

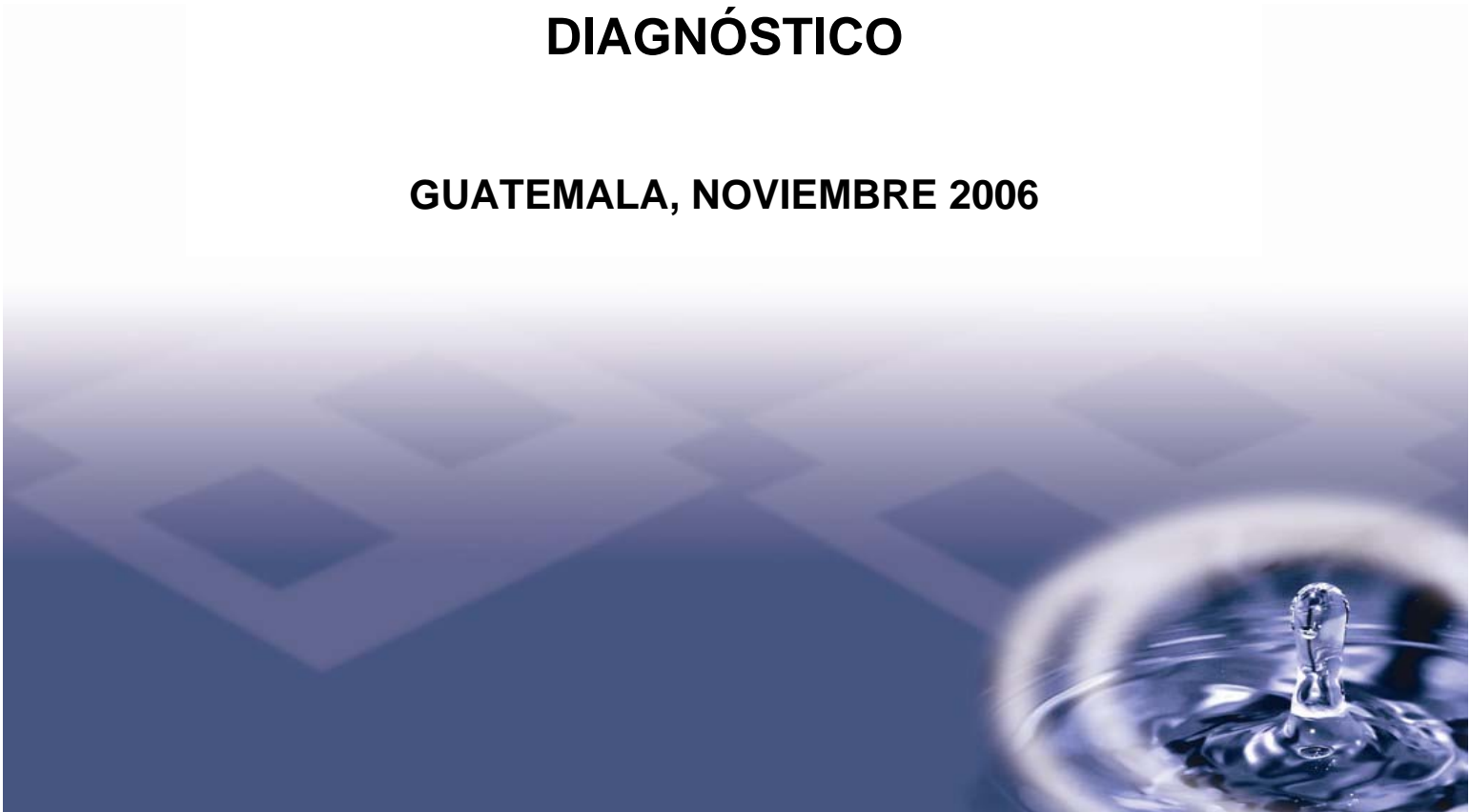
**GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DE GUATEMALA
SECRETARÍA DE PLANIFICACIÓN Y
PROGRAMACIÓN DE LA PRESIDENCIA**

BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO

**Estrategia para la Gestión Integrada de
Los Recursos Hídricos de Guatemala**

DIAGNÓSTICO

GUATEMALA, NOVIEMBRE 2006



INDICE DE CONTENIDO

I. INTRODUCCION.....	3
II. MARCO DE REFERENCIA.....	5
2.1 EL ESTADO DE DERECHO	5
2.2 LAS POLÍTICAS PÚBLICAS	5
2.3 DISPONIBILIDAD DE AGUA EN EL PAÍS	6
2.4 CONTRIBUCIÓN DEL AGUA A LA ECONOMÍA.....	6
2.5 PARADIGMA DE LA GESTIÓN INTEGRADA DE LOS RECURSOS HÍDRICOS	8
2.6 RETOS DE LA GESTIÓN INTEGRADA DEL AGUA EN EL PAÍS.....	9
III. ESTADO DEL RECURSO HÍDRICO	12
3.1 DISTRIBUCIÓN ESPACIAL Y TEMPORAL	12
3.2 OCURRENCIA DE FENÓMENOS HIDROMETEOROLÓGICOS EXTREMOS.....	15
3.3 OBRAS DE REGULACIÓN	15
3.4 CALIDAD DEL AGUA	16
3.5 RED HIDROMETEOROLÓGICA NACIONAL.....	16
IV. AGUA PARA LA VIDA	18
4.1 SALUD	18
4.2 POBREZA Y SEGURIDAD ALIMENTARIA.....	20
4.3 AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO.....	21
4.4 AGUA Y ECOSISTEMAS.....	22
V. AGUA PARA LA ECONOMÍA Y EL DESARROLLO	24
5.1 APROVECHAMIENTOS DEL AGUA	24
5.1.1 AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO.....	24
5.1.2 RIEGO.....	30
5.1.3 INDUSTRIA.....	38
5.1.4 MINERÍA.....	39
5.1.5 HOTELERÍA Y TURISMO	40
5.1.6 ENERGÍA	41
5.1.7 BALANCE HÍDRICO ACTUAL	41
5.2 MECANISMOS DE ASIGNACIÓN DE DERECHOS DE APROVECHAMIENTO	45
6.1 RÉGIMEN LEGAL.....	54
6.2 SITUACIÓN INSTITUCIONAL.....	57
6.3 INVERSIÓN PÚBLICA EN EL SECTOR AGUA	65
6.4 POLÍTICAS PÚBLICAS	67
6.5 INSTRUMENTOS DE GESTIÓN	70
6.5.1 Planes y programas de recursos hídricos y de cuencas	71
6.5.2 Gestión de la oferta	73
6.5.3 Gestión de la demanda.....	74
6.5.4 Instrumentos económicos.....	76

VII. HALLAZGOS Y RETOS	77
VIII. BIBLIOGRAFIA	81
LISTADO DE CUADROS	83
ABREVIATURAS.....	84
ANEXOS	86
-CONSUMO HUMANO	5
-RIEGO	5
-INDUSTRIA	6
-MINERÍA	6
-TURISMO Y OTROS SERVICIOS	6
-ENERGÍA.....	6
-BALANCE	7

I. INTRODUCCION

La **Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia de la República (SEGEPLAN)** considera el agua como un recurso estratégico para el desarrollo del país, pues si bien en términos absolutos se afirma que el país cuenta con recursos hídricos suficientes, crisis por escasez o exceso o por contaminación se han vuelto recurrentes durante los últimos años, como lo demuestran abundante evidencia empírica y lo señalan los informes de percepción periódicamente elaborados para el Gobierno.

Con el objeto de apoyar los objetivos y metas gubernamentales de corto plazo y generar condiciones para organizar un proceso efectivo y eficaz de administración del agua con visión de mediano y largo plazos, la **SEGEPLAN** promueve la definición del marco de política y una estrategia nacional para coordinar, reorientar, complementar y asegurar resultados deseados de los esfuerzos gubernamentales y al mismo tiempo, posicionar el país frente a las oportunidades y responsabilidades regionales, continentales y globales.

Para llevar a cabo esta tarea, la **SEGEPLAN** concretó la asistencia técnica no reembolsable del BID número ATN/WP-9367-GU, con un plazo de quince meses noviembre 2005 a febrero del 2007; la cual ha permitido contratar los servicios profesionales de expertos nacionales e internacionales, equipo coordinado y apoyado por personal especializado y profesional de la Secretaría.

El presente diagnóstico constituye el primer resultado del equipo de trabajo; los avances habidos se han hecho del conocimiento del Comisionado Presidencial del Agua y de los miembros de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). Los resultados finales se presentaron a la consideración del Gabinete General de Gobierno el 24 de octubre del 2006 y sus resultados sirven a la SEGEPLAN para facilitar el proceso de armonización de políticas generales y sectoriales así como para promover medidas para lograr mejorar la calidad del gasto público y para promover un proceso social de construcción de mejores condiciones para la administración del agua en Guatemala, de largo alcance, informado y ampliamente participativo.

Este diagnóstico se inserta dentro del estado de derecho y considera como marco general orientador las disposiciones constitucionales en la materia, así como los Acuerdos de Paz y las prioridades de las políticas globales, transversales y sectoriales del Gobierno, destacando especialmente los temas de Guatemala Solidaria Rural y de la Agenda de Competitividad, que plantean grandes retos y oportunidades asociados con la gestión del agua.

Conforme a lo anterior, la tarea del Gobierno en relación con el agua es la de regular el medio físico para adecuar la ocurrencia natural en función de las demandas; regular la interacción entre los usuarios y el sistema hidrológico conforme ciertos criterios; y regular la interacción entre los usuarios que comparten y compiten por el agua de una misma cuenca o acuífero, para establecer y reconocer derechos de uso y resolver conflictos.

Como un documento que se inserta en el ámbito de las políticas públicas, el Diagnóstico se consiste en tres partes. La primera parte, plantea un mensaje político (marco de referencia; capítulo II) que explica brevemente porqué el Gobierno se ha involucrado en la formulación de una política del agua y a partir de ella, de una estrategia para la gestión integrada de los recursos hídricos del país.

La segunda parte del Diagnóstico presenta, a partir de la información disponible, la situación que guarda el país en relación con el agua (capítulos III, IV, V y VI), para contestar, en términos concretos, a seis preguntas básicas:

- (i) ¿Cuáles son los aportes del agua al desarrollo general del país y cómo contribuye al cumplimiento de las metas y objetivos definidas por el conjunto de políticas públicas?
- (ii) Cuánta agua tenemos (capital hídrico y su ocurrencia en tiempo y espacio).
- (iii) Cómo utilizamos el agua (cuánta agua utiliza y dónde se ubica cada uso, qué problemática enfrenta su utilización y que impacto produce sobre los sistemas hidrológicos).
- (iv) Qué problemas derivan de la relación disponibilidad-uso-calidad (balance hídrico, interacciones que se establecen entre los distintos usos y usuarios, el problema de la contaminación).
- (v) Cómo el régimen jurídico y legal organiza el sistema de derechos de aprovechamiento y conservación y cuáles son las instituciones jurídicas con las que cuenta para atender los problemas del agua identificados en los puntos anteriores
- (vi) Cómo está organizado el Gobierno y con qué instrumentos cuenta para llevar a cabo su tarea en relación con el agua.

Finalmente, la tercera parte, que deriva del propósito gubernamental de establecer una política pública coherente en materia de agua (marco de referencia de la primera parte), así como del estado que guarda el sector (hechos que se presentan en la segunda parte), identifica los hallazgos y retos más relevantes que hacen urgente y necesario promover el ordenamiento del agua, conforme nuevos enfoques tal el caso del paradigma de la gestión integrada del agua.

II. MARCO DE REFERENCIA

2.1 *El Estado de Derecho*

En el marco del estado de derecho de Guatemala, el objetivo general de las instituciones y políticas públicas es lograr el bien común y garantizar a sus habitantes la vida, la libertad, la justicia, la seguridad, la paz y el desarrollo integral de la persona; y el objetivo especial respecto al agua, es regular su aprovechamiento, uso y goce de acuerdo con el interés social y en función del desarrollo económico nacional y de su conservación, como lo define la **Constitución Política de la República**. En este sentido, la tarea del Estado es regular el acceso al agua para la vida (consumo humano, alimentos, salud, riesgos y ecosistemas) y el desarrollo (usos agropecuarios, industria, hidroelectricidad y otros) de todos los habitantes del país.

Los **Acuerdos de Paz**, reconocidos legalmente como compromisos de Estado, se refieren de manera directa y expresa a la regularización y titulación de los derechos de aprovechamiento del agua de las comunidades desarraigadas por el conflicto armado e implícitamente a la necesidad de considerar un conjunto de acciones relativas a la gestión del agua, especialmente los compromisos contenidos en el **Acuerdo sobre Identidad y Derechos de los Pueblos Indígenas** y el **Acuerdo sobre Aspectos Socioeconómicos y Situación Agraria**.

Los compromisos relativos a la gestión del agua trascienden el ámbito nacional para formar parte de esfuerzos globales iniciados desde hace varias décadas, expresados de manera especial por la **Declaración de Dublín** (1992), por la **Declaración de la Cumbre de la Tierra** (Río de Janeiro 1992), y recientemente de las **Metas de Desarrollo del Milenio** (2000), las cuales definen acciones concretas respecto al agua potable y el saneamiento, a la sostenibilidad ambiental y la gestión integrada del agua. Por otra parte, han sido aprobados por el Congreso y ratificados por el Organismo Ejecutivo de Guatemala, entre otros la **Convención sobre los Humedales** y la **Convención de Lucha contra la Desertificación y la Sequía**, así como un conjunto de acuerdos sobre derecho del mar, los cuales incluyen importantes compromisos para el Estado de Guatemala relativos al agua.

2.2 *Las Políticas Públicas*

El país cuenta con políticas públicas y gubernamentales, globales, transversales, sectoriales e institucionales, las cuales abordan ciertos aspectos relacionados con el agua sin llegar a constituir una política pública de los recursos hídricos. Las políticas públicas se fundan o han dado origen a nuevos arreglos legales e institucionales, mientras las gubernamentales en base al régimen legal existente organizan el quehacer del Ejecutivo y para el período de gobierno 2004-2007 el **Programa de Reactivación Económica y Social “Vamos Guatemala”**

constituye el hilo conductor de las mismas, aplicadas en un ámbito de descentralización, participación y ordenamiento territorial.

En este conjunto de políticas, si bien el agua no adquiere identidad propia sobre algunas previsiones previstas relacionadas con su administración, se estima pueden concretarse lineamientos y estrategias para organizar un proceso que favorezca la emisión, aprobación y aplicación de herramientas propias de la política hídrica. En la definición de la política pública resaltan dos aspectos fundamentales: El primero, es el carácter de bien público otorgado por la Constitución al recurso hídrico y el segundo, la tarea que en consecuencia le corresponde al Estado de Guatemala de administrar el agua regulando su aprovechamiento, uso y goce.

2.3 Disponibilidad de Agua en el País

El país como un todo parece estar solvente del riesgo hídrico puesto que tiene una oferta total estimada de 97,120 millones de metros³ de agua; sin embargo, existen zonas en las cuales ya se manifiesta stress hídrico, en los sitios tradicionalmente llamados zonas secas del país, Zacapa, Chiquimula y Jutiapa, y en las partes altas del altiplano. La disponibilidad per cápita es de alrededor 8,000 m³/persona/año, la cual es 3 veces mayor que la de El Salvador, pero 4 veces menor a la de Nicaragua; una disponibilidad de 1,000 m³/persona/año señala el límite inferior de regiones o países que se pueden considerar libres de riesgo hídrico.

Sin embargo, la capacidad nacional de gestionar el agua aún no permite acceder oportunamente a esta disponibilidad conforme criterios de equidad, eficiencia y sostenibilidad ambiental. De la oferta disponible, el país tiene capacidad para almacenar cerca del 1.5 % y se desconoce concretamente cuánta agua sería posible gestionar mediante obras de regulación a efecto de incrementar la oferta real de agua para satisfacer demandas presentes y prever la de los requerimientos futuros.

La distribución espacial y temporal irregular del agua así como los eventos hídricos extraordinarios exigen se administre estratégica y planeadamente la oferta total estimada, si se pretende asegurar satisfaga en el lugar, en cantidad y calidad apropiada las demandas, pues evidencia empírica señala serios problemas de escasez tanto en las zonas ya señaladas como en la Costa Sur (vertiente del Pacífico), manifiesta en ríos secos en época de estiaje, y recurrentes eventos de sequía e inundación en varias regiones del país.

2.4 Contribución del Agua a la Economía

Aún cuando no se ha cuantificado los valores de participación de los recursos naturales en la economía nacional, entre ellos el agua, fácil es suponer que más de la mitad del producto interno bruto de la nación proviene del uso y aprovechamiento de los recursos naturales que le son propios, pues la sociedad guatemalteca depende económicamente de la explotación de sus recursos naturales.

El Producto Interno Bruto (PIB) del país es de Q. 225,000 millones y el 71% del mismo depende de cuatro grandes ramas de la economía, a saber: a) sector agropecuario, b) industria, c) comercio, y d) transporte, almacenaje y comunicaciones. El sector agropecuario (23 % del PIB) depende totalmente del agua. La producción agrícola es cíclica, se siembra al inicio de las lluvias y se cosecha al final de las mismas. Realizar actividades agropecuarias fuera de temporada, significa agregar de manera “artificial” agua al suelo. Se estima que el país riega un poco más de 310,000 hectáreas, esto ha demandado inversiones, cuyo valor financiero es tomado en cuenta, más no siempre la contribución directa del agua al incremento en los rendimientos de los cultivos agrícolas, como variable importante para cuidar sosteniblemente el capital hídrico nacional¹.

Resalta también la importancia del agua en la economía nacional al considerar que las principales exportaciones del país están relacionadas con el aprovechamiento de su riqueza natural, incluida el agua, dado que los productos más relevantes son bienes primarios y de extracción, tales como café, banano, azúcar, cardamomo, chicle y petróleo, se convierten en agua virtual y en su conjunto representan un ingreso de divisas para el país cercano a los mil millones de dólares.

Buena parte del sector industrial y agroindustrial también demandan, consumen y disponen al ambiente cantidades importantes de agua; esto incluye una variada producción artesanal. La industria de la construcción es inviable sin agua. Persiste un buen margen de producción eléctrica con base en energía hidráulica; actualmente se genera alrededor de 500 MW, que equivalen al 35% de la producción total de energía, teniendo el país un potencial de 4,000 MW y que con el alza continuada del precio del petróleo lo hace más factible su utilización.

Luego, la gran importancia que para el país tiene el turismo receptivo, que busca no solo el entorno cultural sino también el entorno natural, donde resalta el agua como elemento central de belleza escénica e indispensable para la puesta en valor de este servicio. Este sector también se convierte en un serio demandante de agua, en cantidad y calidad. Por otra parte, la política minera gubernamental favorece estas explotaciones las cuales representan un incremento sustancial, local y focal en la demanda, consumo y disposición de agua aún sin valorar, con el agregado que algunas de éstas explotaciones se sitúan en las cabeceras de las cuencas en donde existe naturalmente menos disponibilidad de agua y desde donde se pueden contaminar un sistema natural completo de fuentes superficiales y subterráneas.

La importancia del recurso agua a nivel económico cobra mayor relevancia si se considera que solamente el sector agropecuario ocupa cerca del 50% de la PEA (se refiere a la PEA total y no solamente la que labora en las áreas bajo riego); la actividad agroindustrial y la artesanía contribuyen con el 8% de la PEA, si a ello se añade otros sectores económicos importantes como

¹ El Banco de Guatemala ha informado (octubre del 2006) que está cambiando el año base y las estimaciones del PIB nacional en donde modifica la valoración del producto nacional y la participación de los distintos sectores; bajo esa nueva perspectiva, los datos numéricos contenidos en este informe podrían variar. En todo caso, los recursos naturales juegan un papel relevante contribuyendo en actividades que generan más de la mitad del valor de la producción bruta nacional.

turismo, hidroelectricidad y minería, se puede aseverar que alrededor del 70% de la PEA de Guatemala depende directamente del uso y aprovechamiento de sus recursos hídricos.

2.5 *Paradigma de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos*

Para recrear el proceso de identificar los nichos centrales de la participación del agua en el desarrollo político, económico, social y ambiental del país y enfrentar los retos actuales y futuros, se propone utilizar el enfoque de la gestión integrada de los recursos hídricos (GIRH)². La GIRH se entiende en el más amplio sentido, es decir, se trata de integrar visiones, actores y sectores, usos, aprovechamientos y obligaciones de conservación, mecanismos de asignación de derechos y obligaciones de los usuarios, el manejo de las aguas superficiales, subterráneas y atmosféricas, su cantidad y calidad, la relación del recurso hídrico con los otros recursos naturales, la sociedad, la economía y el ambiente, en función de objetivos y metas comunes. También considera la integración de los distintos usos del agua, la asignación el recurso entre usos competitivos, maximizando el beneficio para el sistema, tomando en cuenta que es imposible maximizar los beneficios para todos los usos a la vez

Aplicar el paradigma de la GIRH al proceso de mejorar las condiciones actuales de la administración del agua constituye un gran reto porque habrá necesidad de ir definiendo cómo, cuándo y quién debe ir integrando la multitud de dimensiones sugeridas por aquél—visiones, criterios, aguas, usos, usuarios y demás. De ahí que la gestión integrada de los recursos hídricos ofrece opciones diversas acordes a situaciones concretas y no soluciones únicas. Consecuentemente, es prioritario establecer los temas y asuntos específicos respecto a los cuales debe enfocarse la gestión del agua en el país y, especialmente, a la definición de los instrumentos que pueden aplicarse para abordarlos.

El diseño de una política hídrica, de una estrategia y de sus respectivos instrumentos de aplicación se da dentro de un marco de flexibilidad, donde paradigmas y principios universales constituyen una guía e informan el proceso para el diseño pragmático del sistema guatemalteco de administración de los recursos hídricos.

² A nivel global, la Asociación Mundial del Agua, define la GIRH como “un proceso que promueve el manejo y el desarrollo coordinado del agua, la tierra y los recursos relacionados, con el fin de maximizar el bienestar social y económico resultante de manera equitativa, sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas vitales”.

2.6 Retos de la Gestión Integrada del Agua en el País

En el contexto nacional los retos principales a ser enfrentados al introducir el paradigma de la gestión integrada del recurso hídrico abarcan distintas dimensiones, las cuales trascienden tiempos políticos y por lo tanto deben abordarse desde una perspectiva más de Estado y deben ser incluidos en los temas de las agendas políticas nacionales de los distintos sectores y actores de la vida nacional. El enfoque es estratégico y se centra en los aportes del agua al desarrollo socioeconómico, con especial énfasis en la reducción de la pobreza y dentro de un marco de sostenibilidad ambiental. Pero debido a que hay muchos problemas y que no pueden resolverse todo simultáneamente, el enfoque debe ser también pragmático, identificando las líneas principales de acción. Es decir, definir lineamientos estratégicos para alcanzar los objetivos de impacto deseados en el escenario escogido, partiendo de la situación actual.

El mandato Constitucional establece distintos principios dentro de los cuales debe encuadrarse la tarea del Estado (interés público, bienestar social, equidad, justicia, propiedad privada, derechos de distintos grupos de la sociedad, entre otros). Sin embargo, es conveniente reflexionar sobre la forma en que puede interpretarse en la práctica esta tarea y adicionalmente, sobre lo que se entiende o se puede entender por la gestión integrada de recursos hídricos. En este mismo contexto, se puede definir la tarea del Estado en relación con el agua, como sigue:

"Conducir la gestión de los recursos hídricos y adecuar su ocurrencia a las distintas necesidades de la sociedad, en cantidad y calidad, en tiempo y espacio, proveyendo además lo necesario para su conservación y para mantener su papel como soporte del desarrollo sustentable del país".

La actuación gubernamental asociada a la gestión del agua ocurre dentro de un entorno físico, delimitado en forma natural por las cuencas hidrográficas y acuíferos subyacentes. A medida que los usuarios demandan más agua para acueductos, riego, industria, energía, y otros aprovechamientos, y la cantidad de agua disponible se mantiene invariable, el aprovechamiento del recurso se torna más complejo y conflictivo, ya sea porque las demandas llegan a superar la disponibilidad natural, o porque los retornos de las aguas no consumidas alteran la calidad del recurso. Dentro de este proceso dinámico, la tarea del Gobierno, tal y como fue definida anteriormente, consiste entonces en:

- Regular el medio físico mediante obras de infraestructura, fundamentalmente para adecuar la ocurrencia natural del agua en función de las demandas que imponen los

distintos sistemas usuarios, así como para proteger a las personas y bienes de las amenazas naturales del agua y para conservar la cantidad y la calidad del recurso³.

- Regular la interacción de los sistemas usuarios con el medio físico, principalmente para asegurar que sus demandas respondan a criterios de uso eficiente y efectivo del agua, así como para asegurar que las obras que se realicen sean las adecuadas y que las aguas residuales que se retornen al medio físico cumplan con las condiciones y normas establecidas⁴.
- Regular la interacción de los sistemas usuarios que comparten el agua disponible de una cuenca, principalmente para establecer y reconocer derechos de uso, resolver conflictos entre usuarios y determinar, en general, las prioridades que mejor reflejen los objetivos de carácter nacional, regional y local.

Los tres tipos de regulación son necesarios con distinto nivel de intensidad, en función de los problemas que en cada caso enfrenta el Estado de Guatemala, en cada uno de sus sectores de uso y en cada una de sus distintas cuencas y acuíferos del país. Uno de los propósitos principales del Diagnóstico y la Estrategia es, precisamente, identificar dónde y cómo el Gobierno debe aplicar los distintos tipos de regulación.

Al definir la tarea del Gobierno como una actividad de regulación, se pretende enfatizar que la acción gubernamental obedece a propósitos superiores para garantizar condiciones de eficiencia, equidad y sustentabilidad ambiental conforme lo demande el interés público y social, al cual se sujeta el interés privado, de acuerdo con la norma constitucional.

En forma importante se reconoce que los sistemas usuarios del agua, por sí mismos y sin necesidad de que el Estado intervenga, tienen la capacidad de adaptarse a distintos cambios que ocurren en el medio físico, como períodos prolongados de sequía, o a los impactos que se asocian a las condiciones de precios de insumos o la evolución de los mercados, como resultado de los procesos de apertura comercial y de globalización.

Sin embargo, existen dos circunstancias por las que se requiere la acción directa del Estado. La primera causa de intervención ocurre cuando un sistema de usuarios ha perdido su capacidad de manejo autónomo (como ocurre con los sistemas de agua potable), o cuando uno o más sistemas transmiten efectos negativos en perjuicio de otros (como ocurre con la contaminación

³ Esta definición no implica necesariamente que el Gobierno es el único capacitado para realizar obras de infraestructura, sino que su tarea es la de proveer las condiciones para que las instituciones públicas o privadas puedan en efecto desarrollar la infraestructura hidráulica que se requieren para proveer los servicios que demanda la población y los distintos sectores de la economía. Tal es el caso en Guatemala, donde casi la totalidad de la agricultura de riego ha sido desarrollada por el sector privado, o el caso de la infraestructura para uso industrial y para generación de energía que desarrolla el sector privado.

⁴ En esta definición se incluyen, fundamentalmente, los instrumentos regulatorios que, como las concesiones de uso del agua o los permisos de vertido, aunado al cuerpo reglamentario respectivo, establecen las reglas bajo las cuales los distintos usuarios del recurso hídrico pueden hacer uso del mismo.

que se genera en las cuencas de la Vertiente del Pacífico). La segunda causa de intervención gubernamental se refiere a la necesidad de alcanzar un conjunto de objetivos sociales y económicos (como podría ser el cumplimiento de los compromisos derivados de los Acuerdos de Paz, las Metas del Milenio y la instrumentación de políticas asociadas a la erradicación de la pobreza, el desarrollo rural y el ordenamiento del territorio, entre otras, para lo cual se requiere cambiar algunas de las condiciones prevalecientes.

Consecuentemente, el Estado puede intervenir para modificar algunos sistemas, o bien mediante la creación de otros sistemas (como podría ser la prestación de los servicios de agua potable bajo esquemas regionales con mayor capacidad técnica y financiera). Pero en cualquier circunstancia, la acción del Gobierno se orienta a establecer las condiciones que permitan a los sistemas usuarios recuperar y preservar su viabilidad como sistemas autorregulables, es decir, con capacidad técnica, administrativa y financiera para enfrentar ellos mismos su conservación y desarrollo. De otra manera, si las condiciones existentes hacen necesaria la continua intervención del exterior (del Gobierno principalmente), los sistemas usuarios pierden efectividad y eficiencia, y los costos de regulación gubernamental se incrementan notablemente.

En síntesis, se establece aquí que la tarea del Estado en relación con el agua no está encaminada a administrar sistemas usuarios. Su propósito fundamental es el de proveer las condiciones para que sean los propios usuarios los conductores de su relación con el agua, en un marco de eficiencia, equidad y sustentabilidad que garantice y haga posible, satisfacer las necesidades de todos, hoy y mañana. Este es el marco conceptual bajo el cual es posible concebir una institucionalidad para la gestión del agua, bajo un enfoque unitario y conforme a un marco de regulación de fronteras.

Los retos de la gestión del agua son muchos y deben ser priorizados y las actividades y acciones para afrontarlos deben ser identificadas e implementadas, a manera de responder a las necesidades y generar las capacidades institucionales básicas para lograrlo y con ello institucionalizar el proceso mediante instrumentos y mecanismos efectivamente empleados.

Las acciones llevadas a cabo bajo el enfoque de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos, además de estar construidas con una visión incluyente y de corresponsabilidad con rendición de cuentas, deben reconocer que el rol rector le corresponde al Estado y que el mismo es indelegable, y su construcción parte de esfuerzos y esquemas existentes.

III. ESTADO DEL RECURSO HÍDRICO

3.1 *Distribución Espacial y Temporal*

Debido a su posición geográfica, Guatemala se encuentra en el tránsito de los vientos húmedos que se originan en el Mar Caribe y en el Océano Pacífico; y por su cercanía con las fuentes de humedad, la precipitación en el país es muy intensa en las laderas de las montañas expuestas al tránsito de tales vientos. Como consecuencia y de acuerdo a los balances de agua anuales, el país cuenta con una cantidad significativa de agua que supera en forma abundante la demanda del recurso. La disponibilidad anual de agua se calcula en 97,120 millones de metros³.

El país posee 3 regiones hidrográficas expresadas en 38 cuencas fluviales, 194 cuerpos de agua continentales⁵, divididos en 7 lagos, 49 lagunas, 109 lagunetas, 19 lagunas costeras, 3 lagunas temporales y 7 embalses distribuidos en 18 de los 22 departamentos del país y que abarcan una superficie de 1,067 Km².

El país ha sido dividido en cuatro regiones hidrogeológicas: (i) Las llanuras aluviales cuaternarias de la Costa Sur, que se considera son las formaciones con mayor potencial de aguas subterráneas; (ii) el altiplano volcánico de rocas terciarias y cuaternarias, con depresiones tectónicas rellenas con depósitos piroclásticos, que forman el altiplano, con un potencial de ocurrencia de aguas subterráneas a profundidades relativamente grandes; (iii) la cadena montañosa de tierras altas cristalinas, de rocas ígneas graníticas y metamórficas, que es la formación con menor ocurrencia de aguas subterráneas del país; y (iv) la región sedimentaria del Norte de rocas calizas del cretácico karstificadas, donde el agua subterránea ocurre en conductos kársticos, y que a pesar de su importancia, su dinámica ha sido poco estudiada⁶. La disponibilidad anual de agua subterránea renovable se estima en 33,699 millones de metros cúbicos, cantidad incluida en la disponibilidad total de 97,120 millones de metros³ arriba mencionada.

A pesar de la disponibilidad anual de agua superficial y subterránea, evidencias físicas tales como ríos secos en la costa sur y lagos en proceso de desaparición en el sur-oriente, además del incremento de las demandas de la población por un mejor servicio de agua potable, especialmente en el área metropolitana, y los crecientes conflictos por el uso del agua en varios puntos del país, indican que existen zonas y períodos con importantes déficit, que aún no pueden ser identificados con acierto porque el sistema nacional de información aún no produce los datos necesarios para formular balances mensuales sino únicamente genera información para elaborar balances promedios anuales.⁷

⁵ PREPAC 2005, Inventario de cuerpos de agua continentales de Guatemala, con énfasis en la pesca y acuicultura. abril del 2005. 878 páginas.

⁶ Definidas por Carlos Muñoz Palacios para Plan Maestro de Riego y Drenaje 1992

⁷ Con información oficial, en el país solo se han generado tres balances promedio anuales (INDE 1975, INSIVUMEH 1992 y PLAMAR, 1994).

Efectivamente, el hecho que el régimen hidrológico depende exclusivamente de la lluvia y el almacenamiento subterráneo, además de que la lluvia se presenta en promedio durante seis meses, hace que la diferencia entre el flujo de los ríos durante el período de lluvias y el del período seco, sea muy significativa. En los **Cuadros 1 y 2** se muestra la disponibilidad anual de agua a nivel nacional y por vertiente, y la disponibilidad de agua durante el mes más seco, también a nivel nacional y por vertiente, respectivamente y en uno y otro caso, la disponibilidad por litros/habitante/día.

Cuadro 1. Disponibilidad Anual de Agua, a nivel Nacional y por Vertiente

Vertientes	Área (km ²)	% área	Q medio (m ³ /s)	Q (lt/s/Km ²)	Población 2002	% hab.	Hab./km ²	Litros/hab./día
Totales	108,889	100.0	3,206.63	30	11,237,196	100.0	103.2	20,706
Pacífico	23,990	22.0	728.47	31	5,897,817	52.5	245.8	10,672
Caribe	34,259	31.5	1,180.53	35	3,450,840	30.7	100.7	29,557
Golfo de México	50,640	46.5	1,297.63	26	1,888,539	16.8	37.3	59,366

Fuente: Elaboración propia del grupo consultor, 2006.

Cuadro 2. Disponibilidad de Agua en el Mes más Seco, Nacional y por Vertiente

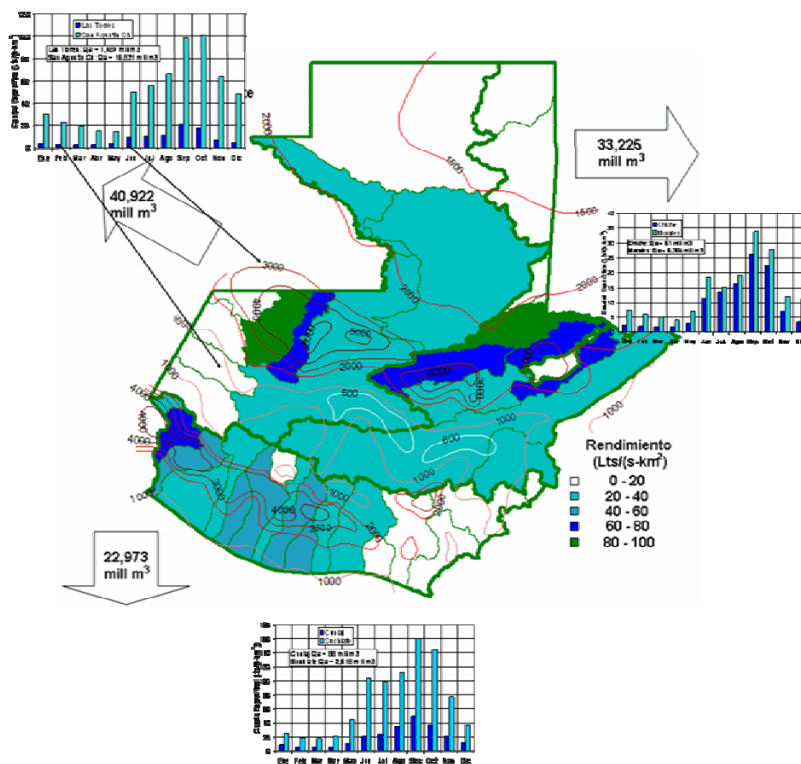
Vertientes	Área (km ²)	% área	Q medio (m ³ /s)	Q (lt/s/Km ²)	Población 2002	% hab.	Hab./km ²	Litros/hab./día
Totales	108,889	100.0	1,047.81	10	11,237,196	100.0	103.2	8,056
Pacífico	23,990	22.0	291.39	12	5,897,817	52.5	245.8	4,269
Caribe	34,259	31.5	354.16	10	3,450,840	30.7	100.7	8,867
Golfo de México	50,640	46.5	402.27	8	1,888,539	16.8	37.3	18,404

Fuente: Elaboración propia del grupo consultor, 2006

Los rendimientos a nivel anual y en el mes más seco en cada uno de las vertientes son similares, pues en que cada una hay zonas húmedas y zonas secas. Sin embargo, por tener menor población la vertiente del Golfo de México tiene una mayor disponibilidad por habitante. Al comparar la disponibilidad por habitante a nivel anual se tiene que la del Golfo de México es 6 veces mayor que la del Pacífico y 2 veces mayor que la del Mar Caribe; a nivel del mes más seco, la relación es de 5 y 2.5 veces, respectivamente. Además, un país con una disponibilidad mayor de 2,739 litros/habitante/día (1,000 m³/habitante/año) se considera libre de riesgo hídrico; en el país para todas las vertientes, tanto a nivel anual como en el mes más secos, se supera el valor que se considera libre de riesgo hídrico.

Por otra parte, la distribución espacial de la lluvia es muy irregular y la disponibilidad natural del agua no coincide exactamente con las demandas. Las laderas de las montañas expuestas al tránsito de los vientos húmedos reciben las mayores cantidades de lluvia, sin embargo, las áreas menos expuestas como el altiplano, reciben cantidades de lluvia apreciablemente menores, destacándose el oriente donde la lluvia es la menor en el país. En las regiones localizadas en las partes altas de las cuencas y que reciben menor precipitación, la ocurrencia de agua como flujo superficial es menor y es ahí en donde precisamente se asienta la mayor cantidad de población del país, como es el caso del Área Metropolitana de Guatemala, de las 10 cabeceras departamentales más pobladas del país y más de 130 cabeceras municipales.

En el **Mapa 1** se muestra la precipitación promedio anual a nivel nacional (isoyetas), la variación de los caudales medios mensuales en dos estaciones para cada una de las tres vertientes y los rendimientos por cuencas y la disponibilidad de agua superficial por cuenca (litros/segundo/km²)⁸.



⁸ Las cuencas del lago de Izabal (Cahabón, Polochic y río Dulce) en la vertiente del Mar Caribe es la que tiene el mayor rendimiento (más de 100 litros/segundo/Km²); luego son las cuencas de los ríos Ixcán, en la vertiente del Golfo de México y Sarstún en el Mar Caribe tienen entre 80 y 100 litros/segundo/km²; luego el río Suchiate en la vertiente del Pacífico y Xaclbal en la del Golfo de México tiene un rendimiento entre 60 y 80 litros/Km²; le sigue las cuencas de los ríos Coatlán, Naranjo, Ocosito, Samalá, Sis Iacán, Nahuallate, Madre Vieja, Coyolate, Acomé, Coyolate, María Linda de la vertiente del Pacífico, Chixoy, La Pasión y Usumacinta, en el Golfo de México y Moho y Motagua en la vertiente del Mar Caribe tienen rendimientos entre 20 y 40 litros/segundo/Km²; el resto de cuencas del país las cuencas tiene los menores rendimientos (menos de 20 litros/segundo/Km²), los ríos Cuilco, Selegua, Nentón, Pocom y San Pedro en la vertiente del Golfo de México; y Hondo, Mopán y Grande de Zacapa en el Mar Caribe; y Ostúa, Paz, Los Esclavos, Paso Hondo en la vertiente del Pacífico.

3.2 *Ocurrencia de Fenómenos Hidrometeorológicos Extremos*

Al reto de gestionar el agua conforme al régimen ordinario descrito en el numeral anterior se agrega la ocurrencia de fenómenos hidrometeorológicos extremos o extraordinarios como El Niño, La Niña y el calentamiento global, cuyos efectos sobre el régimen climatológico e hidrológico han sido poco estudiados, consecuentemente son poco conocidos y temas objeto de mucha especulación. Sin embargo, de acuerdo a observaciones realizadas cuando ocurren estos eventos, claramente se perciben efectos positivos y negativos en relación con la disponibilidad de agua. Esto es especialmente sensible cuando ocurren años secos, que es cuando la disponibilidad del agua es menor. También la ocurrencia de lluvias extraordinarias tiene efectos ambientales y sobre la infraestructura lo cual afecta la disponibilidad del agua. El ciclón tropical Stan demostró que aunque las áreas intervenidas por el hombre fueron más vulnerables a lluvias intensas, también las áreas no intervenidas fueron severamente dañadas cuando ocurrió el evento.

3.3 *Obras de Regulación*

Para acceder a mayor cantidad de agua de la oferta disponible, el país cuenta con muy poca capacidad instalada consistente en obras de regulación para usos hidroeléctricos, riego, doméstico e industrial y para control de inundaciones. Se han inventariado 7 embalses de consideración en el país cuya capacidad total es mínima (alrededor de 475 millones de m³, de los cuales Chixoy representa 440 millones de m³), lo que equivale al 1.5% del agua teóricamente disponible, comparable a la capacidad de Etiopía. Para acceder a este recurso es necesario mejorar notablemente la capacidad pública y social de acceder al agua mediante obras de regulación. Adicionalmente, esta disponibilidad teórica anual esconde el hecho real de escasez natural de agua en ciertos lugares del oriente del país, ya mencionada.

Por otro lado, para solucionar la escasez de agua de ciertas zonas, los recursos hídricos de las cuencas con superávit pueden ser trasvasados a aquellas con déficit así como almacenar agua durante el período de lluvias para compensar el déficit durante el período seco. Esta posibilidad teórica requiere de estudios hidrológicos, sociales y económicos detallados, del diseño del conjunto de obras e inversiones cuantiosas así como de la existencia de la institucionalidad necesaria para llevarlas a cabo y administrarlas y condiciones de gobernabilidad favorables al diálogo y la concertación. Las medidas para regular el agua mediante obras de regulación deben ser objeto de consideración, reflexión y discusión amplia y previa a la luz de las necesidades generales de desarrollo y con la participación de todos los actores directamente involucrados.

3.4 *Calidad del Agua*

El sistema nacional de información no ofrece aún datos sobre la calidad del agua como recurso natural ni como bien socialmente intervenido. Como se estima que en el país solo alrededor del 5% de las aguas residuales provenientes de los diversos usos reciben algún tratamiento (en general estas aguas son vertidas directamente en ríos, lagos y otros cuerpos de agua) y consecuentemente también se estima que en su mayoría las aguas superficiales del país están contaminadas. No existen redes de monitoreo de la calidad de aguas superficiales y subterráneas, con excepción de algunos puntos estratégicos de la Empresa Municipal de Agua de la ciudad de Guatemala (EMPAGUA). Los estudios acerca del tema de la calidad son puntuales, han sido realizados por el Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología (INSIVUMEH), y por distintas universidades del país, incluyendo la Escuela Regional de Ingeniería Sanitaria y Recursos Hídricos (ERIS).

Con la puesta en vigencia del Reglamento de las Descargas y Reuso de Aguas Residuales y la Disposición de Lodos (2006) se estima se iniciarán esfuerzos serios y concretos para organizar un sistema nacional de evaluación de la calidad del agua del país, lo cual permitirá a la sociedad internalizar dentro de sus costos de producción y consumo, las externalidades provocadas sobre el recurso y proveerá de las inversiones necesarias por controlar efectivamente la calidad de las aguas superficiales y subterráneas.

3.5 *Red Hidrometeorológica Nacional*

El sistema nacional de medición y análisis de información del agua así como el de pronóstico de eventos hidroclimatológicos no cubre las necesidades reales de información para la toma de decisiones tanto nacionales como regionales y especialmente locales; el actual método de generación de información y análisis aplicado por las entidades del gobierno, permite únicamente generar balances anuales de la disponibilidad de agua de cada cuenca hidrográfica. En el **Cuadro 3** se muestra, a manera de comparación, que la cobertura de las redes meteorológicas e hidrométricas en el país, región montañosa con zonas tropicales con precipitación irregular, es menor a la recomendada por la Organización Meteorológica Mundial OMM.

Cuadro 3. Densidad de las redes meteorológicas e hidrométricas de INSIVUMEH comparadas con la norma de la OMM

No	Tipo de Región	Rango de Cobertura Mínima (km ² / Estación)	Rango de Cobertura Toleradas en Condiciones Dificiles (km ² /Estación)	Densidad de la Red INSIVUMEH (km ² /Estación)
Redes Meteorológicas				
1	Regiones Planas de Zonas Templadas o Tropicales	600 – 900	900 - 3,000	1,197
2	Regiones Montañosas con Zonas Templadas o Tropicales con precipitación irregular	100 – 250	250 - 1,000	
Redes Hidrométricas				
1	Regiones Planas de Zonas Templadas o Tropicales	1,000 - 2,500	3,000 - 10,000	1,815
2	Regiones Montañosas con Zonas Templadas o Tropicales con precipitación irregular	300 - 1,000	1,000 – 5,000	

Un elemento fundamental para la gestión apropiada del recurso hídrico lo constituye el sistema nacional de información del agua capaz de recopilar, analizar, organizar y publicar oportunamente los datos básicos respecto a la situación del agua a nivel de micro cuenca y cuenca. Como ya se mencionó, la información disponible en el país sobre la ocurrencia y disponibilidad de agua superficial y subterránea presenta limitaciones importantes; y la relativa a patrones de uso y consumo, fuentes y cargas contaminantes, evolución de la calidad del agua de los principales ríos y acuíferos, prácticamente no existe.

Sin embargo, hay que mencionar que existen diversas bases de datos y sistemas de información hidrometeorológica en el INSIVUMEH, INDE y MEM, y las organizadas por entidades privadas como la gremial de cañeros y cafetaleros, aun cuando no forman parte de una red o sistema nacional de información de los recursos hídricos ni su información puede ser consultada por todos.

Modernizar y completar un sistema nacional de información del agua es central y vital para avanzar hacia la gestión integrada del agua y con ello, hacia asegurar cumpla el recurso los diversos roles requeridos por el desarrollo económico y social del país y definidos por diversas políticas.

IV. AGUA PARA LA VIDA

En este capítulo se describe como el agua constituye parte fundamental para la vida de la especie humana y de otros seres vivos así como para la calidad de vida. Fundamentalmente, se abordará el agua y su impacto en la salud, en la provisión de alimentos para autoconsumo y su importancia para los ecosistemas. Adicionalmente, se aborda como los fenómenos hidrometeorológicos extremos (inundaciones y sequías) afectan la vida, bienes e infraestructura.

4.1 Salud

Desde el punto de vista legal, el Estado es el responsable de hacer efectivo el ejercicio del derecho humano de acceso al agua para fines domésticos por intermedio del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social y el municipio, el responsable de prestar los servicios respectivos, conforme lo manda la Constitución, el Código de Salud y el Código Municipal.

De acuerdo al Informe Nacional de Desarrollo Humano 2002⁹, algunas de las acciones que tienen impacto más directo en la salud de la población, son las que se relacionan con el acceso al agua potable y el manejo de residuos sólidos. Lo anterior, refleja el hecho de que la falta de acceso a servicios básicos cerca del hogar, aunado a los bajos ingresos, imposibilita la adopción de conductas higiénicas, provocando enfermedades, generalmente de tipo infeccioso, gastrointestinal y dérmico. Estas enfermedades pueden incidir directamente en las tasas de morbilidad y mortalidad del país, lo cual se analizó en uno de los estudios de caso, elaborados como parte de la Estrategia Nacional para la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos. Como un documento aparte se presenta este y los otros estudios de caso elaborados.

El informe del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS) del año 2004, muestra que fueron atendidos a nivel nacional, 779,152 personas con problemas gastrointestinales especialmente con enfermedades diarreicas y en el informe estadístico del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS) para el mismo año, se indica que el total de atenciones superó las 650,000 consultas. En otras palabras, se atendieron más de 1.400,000 eventos, lo que significa que afectó al 12% del total de la población nacional. El costo promedio por consulta, mas análisis diagnósticos y medicina por persona reportado por el IGSS en dicho año respecto a los tratamientos asociados con enfermedades diarreicas es de Q. 287.68 por evento. El sector público anualmente gasta una cantidad superior a los Q. 400.000,000 (alrededor de US\$ 50 millones) por causa de enfermedades gastrointestinales transmitidas por el agua.

⁹ PNUD, Informe Nacional de Desarrollo Humano, Guatemala: Desarrollo Humano, Mujeres y Salud, 2002.

Al realizar una correlación con los indicadores desarrollados por la Organización Mundial de la Salud OMS respecto al impacto de las inversiones en agua potable y saneamiento en la salud, resulta que por cada US\$ 1 invertido en éstos, se logra una reducción al menos del 10% en las enfermedades diarreicas. Se puede concluir que por cada US\$ 1 que se invierta en estos rubros se lograría una reducción de US\$ 5 de los presupuestos del MSPAS e IGSS y con ello liberar al menos US\$ 5 millones de sus presupuestos.

En el **Cuadro 4**, se muestra los departamentos ordenados de mayor a menor proporción de morbilidad reportada para las enfermedades gastrointestinales asociadas al agua.

Cuadro 4. Departamentos en Orden de Mayor Proporción entre el Total de Casos de Enfermedades Gastrointestinales Reportadas con respecto al Total de la Población

	Departamento	%
1.	Izabal	33
2.	San Marcos	21
3.	Alta Verapaz	21
4.	Retalhuleu	19
5.	Jutiapa	15
6.	Chiquimula	15
7.	Huehuetenango	15
8.	Quetzaltenango	14
9.	Sololá	12
10	Zacapa	12
	Nivel Nacional	12

El II Informe de Avance del Cumplimiento de las Metas del Milenio de Guatemala (2006) literalmente expresa **“Lograr que las familias cuenten ininterrumpidamente con agua potable y servicios de saneamiento adecuados, constituye una meta fundamental. En efecto, la familia que goce de ciertas condiciones tendrán mejor salud, ...mejor educación ... y contribuye en particular a mejorar la situación de las mujeres ... favorece un mejor cuidado del medio ambiente ...”**

“De manera invariable, carecer de estos servicios básicos está altamente asociado con altos niveles de pobreza y pobreza extrema” y asegura este II Informe que si hubiera un incremento del 10% en la proporción de hogares urbanos con servicios adecuados de agua potable, la probabilidad de que existe desnutrición infantil global disminuiría en 8.2%; y si el porcentaje de familiares que no pueden acceder a servicios adecuados se redujera de 13.68% a 3.68%, la mortalidad materna disminuiría de 153 a 116.33 por cada 100,000 niños nacidos vivos (p. 219).

Definitivamente mejorar la cobertura y calidad de los servicios de agua potable y aguas residuales constituye un tema trascendente para el desarrollo social del país.

4.2 Pobreza y Seguridad Alimentaria

Diversos estudios¹⁰ analizan las condiciones de la población en las áreas rurales, caracterizadas por la situación de pobreza y exclusión social. Entre los indicadores que resumen la situación socioeconómica están los siguientes: i) Más de la mitad de la población guatemalteca (57%) vive en situación de pobreza. Las áreas rurales concentran el 72% de pobres –un elevado porcentaje que contrasta con la pobreza total en el área urbana (28%) (INE 2003). El 21.5% de la población total se enfrenta a situaciones de pobreza extrema. La pobreza extrema en ambas áreas, la rural y la urbana, también revela fuertes contrastes, de 31% y 5% respectivamente. Cuatro de cada cinco pobres viven en el área rural y tres de ellos son indígenas; ii) La pobreza como problema social se evidencia en altas proporciones de población con hambre y desnutrición (cuatro de cada cinco desnutridos son pobres). El hambre y la desnutrición afectan principalmente a las mujeres embarazadas y a los niños por nacer. Las principales causas de este problema son la mala alimentación, la nutrición inadecuada, el corto espaciamiento de los embarazos y la atención prenatal inadecuada, entre otras. Los niños y las niñas que hasta los tres años han mantenido peso y talla bajos sufren de una pérdida irreversible de sus capacidades de aprendizaje y productividad, y son más vulnerables a las enfermedades diarreicas y respiratorias –principales causas de morbilidad y mortalidad infantil.

El Estado guatemalteco ha asumido diversos compromisos nacionales e internacionales enfocados a disminuir la pobreza y promover desarrollo rural. Entre los más importantes están el Artículo 119 (inciso J) de la Constitución Política; los Acuerdos de Paz, en especial el Acuerdo Sobre Aspectos Económicos y Asuntos Agrarios y el Acuerdo Sobre Identidad y Derechos de los Pueblos Indígenas; las Metas del Milenio; y, la Agenda Nacional Compartida. Dichos acuerdos ponen de manifiesto que existe el compromiso del Estado guatemalteco de crear políticas dirigidas a los grupos sociales que históricamente han sido excluidos, en especial la población de las áreas rurales.

La Política de Desarrollo Rural 2004–2008 se enmarca dentro de los siguientes avances en esta materia: Desarrollo de la Política Pública de Seguridad Alimentaria y Nutricional, que sirvió de base para promulgar la Ley de Seguridad Alimentaria y Nutricional y para crear la Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional – como herramienta política para conducir la gestión pública de manera efectiva y coordinada a favor de la seguridad alimentaria y nutricional, y en cumplimiento del Acuerdo Socioeconómico y Agrario de los Acuerdos de Paz y de las Metas del Milenio. Puesta en marcha del Programa Guate Solidaria Rural, orientado a atender de manera focalizada hogares, comunidades y municipios altamente vulnerables a la inseguridad alimentaria, a través de la prestación integrada de servicios públicos y el fortalecimiento organizacional – como primera herramienta focalizada de combate a la pobreza extrema.

¹⁰ (SEGEPLAN 2006; INE *et al.* 2002; PNUD 2003; PNUD 2005; Banco Mundial 2005, entre otros; citados en la Política de Desarrollo Rural Integral, Septiembre del 2006)

Desde el punto de vista legal, el estado es el responsable de hacer efectivo el ejercicio del derecho humano de acceso a los alimentos, por intermedio de un conjunto de actividades ministeriales, conforme la **Ley de Seguridad Alimentaria** y su respectiva política gubernamental. La política nacional de seguridad alimentaria y nutricional da orientaciones para asegurar alimentos a los sectores más vulnerables a través del abastecimiento de agua para huertos familiares, entre otros (Programas como Creciendo Bien).

La implementación de un conjunto de medidas orientadas a reducir los niveles de desnutrición de la población más vulnerable del país, pasan también por que el recurso hídrico este en las condiciones requeridas—cantidad, calidad y oportunidad—para contribuir apropiadamente con estos esfuerzos, las acciones que se están empezando a implementar a través del Consejo Nacional de Seguridad Alimentaria, deberán incluir al agua como parte de su estrategia, lo que hace necesario el que este recurso se vuelva visible. La SEGEPLAN en su rol coordinador de políticas de ámbito nacional deberá tomar en cuenta los esfuerzos que en relación a la Seguridad Alimentaria se han empezado a construir.

4.3 *Amenaza, Vulnerabilidad y Riesgo*

Guatemala como el resto de los países del istmo centroamericano es afectada frecuentemente por eventos de origen hidrometeorológico capaces de ocasionar desastres de gran magnitud, manifiestos especialmente en exceso y escasez de agua que pueden alterar la vida, dañar la infraestructura y bienes en forma muy severa. Por lo tanto, es indispensable conocer cómo estos fenómenos afectan y evaluar para conocer su importancia en términos de su efecto sobre el desarrollo.

De acuerdo a las tendencias actuales del clima, se puede esperar que la ocurrencia de desastres sea más frecuente e intensa. En este entorno y ante la falta de políticas de ordenamiento territorial basadas en criterios naturales, la población que crece a un ritmo acelerado se asienta cada vez en mayor número en sitios con alto riesgo.

La dinámica de los eventos hidrometeorológicos que producen desastres es poco estudiada y conocida en el país y por lo tanto, las medidas de su gestión no necesariamente son las más adecuadas. Por otro lado, la construcción de obras de infraestructura no ha sido sistemáticamente diseñada incorporando medidas relativas a como lidiar en casos de eventos extremos y por ello generalmente son severamente dañadas cuando estos ocurren. Así mismo, no existe un sistema nacional de obras de protección para prevenir inundaciones y/o proteger a personas y bienes y las habidas no se diseñan considerando la variable de fenómeno extremo y a veces inclusive se convierten en un peligro para las personas y obras situadas aguas abajo en sitios originalmente libres de riesgo .

El Ciclón Tropical Mitch afectó la región a finales de octubre y principios de noviembre de 1998, provocó la muerte de 268 personas en el país, 54,705 personas fueron evacuadas y alrededor de 105,000 fueron damnificados; el número de sistemas de agua dañadas fue de 237; los daños totales en el país fueron de 948.79 millones de dólares. ciclón Tropical Stan de octubre del 2005, causó que 669 personas fallecieran en el país, 12,445 viviendas dañadas y 5,515 destruidas; sólo en el departamento de San Marcos se dañaron 331 sistemas de abastecimiento de agua; pérdidas y daños valorados en alrededor de 1,000 millones de dólares.

A pesar que se ha avanzado en la organización local para enfrentar estos riesgos, aún se debe trabajar mucho en el desarrollo de la planificación y la adopción de medidas de prevención. Los temas en los que se debe hacer énfasis son el conocimiento de los fenómenos, desarrollo de sistemas de alerta temprana, organización local e incorporar los elementos de desastre al diseño de obras de infraestructura.

La garantía a la vida, a la integridad física de las personas y a la seguridad de sus bienes, también compete hacerla efectiva al Estado para lo cual ha organizado el sistema de la CONRED, cuyo objetivo central es coordinar las acciones públicas y privadas de gestión de riesgos y tiene, entre sus responsabilidades, la de definir de forma singular y particular las áreas de riesgo para todos y cada uno de los municipios del país,

La política de desarrollo social y población contempla seis objetivos y treinta y una acciones para reducir los riesgos a desastres, que incluye el fortalecimiento de la administración pública y de las organizaciones sociales, planificar integralmente el ordenamiento territorial, fortalecer el manejo integral de los recursos naturales, fortalecer la capacidad de respuesta de la población vulnerable, mejorar la información acerca de las amenazas y promover una cultura de reducción del riesgo a desastres. Para darle valor agregado a esta política, identificar, definir e individualizar las relativas a la gestión integrada de sequías e inundaciones es importante.

4.4 Agua y Ecosistemas

La protección del ambiente compete al gobierno central, al municipio y a toda la población y para lo mismo el estado ha organizado el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales y ha emitido la Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente (1986), la Ley de Áreas Protegidas, la Ley Forestal y otras normas para proteger los elementos bióticos y abióticos del ambiente.

La importancia del agua para los diversos ecosistemas del país, aún no ha sido específicamente estudiada; se asume constituye elemento fundamental de éstos y por ende, de la existencia de las especies de flora y fauna del país (8,681 especies de plantas y 1966 especies de vertebrados registrados conforme el Convenio sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre -CITES¹¹).

¹¹ diagnóstico Biodiversidad en Guatemala

La **Estrategia Nacional para la Conservación y Uso Sostenible de la Biodiversidad y su Plan de Acción** (1999)¹² plantea concretamente el **vínculo** de las áreas silvestres con el agua y se concentra en el tema de éstas como medio idóneo para contribuir favorablemente a regular el ciclo del agua y por lo tanto en la necesidad de establecer mecanismos de compensación económica por los servicios ambientales prestados, mediante el pago de una tarifa proporcional a los beneficios que reciben los diversos usuarios del agua. La Estrategia señala a la contaminación del agua como una limitante importante para la conservación de la biodiversidad y propone la emisión de instrumentos legales para su control.

El sistema guatemalteco de áreas protegidas abarca alrededor del 32% del área total del territorio del país, está a cargo de CONAP, se conforma también con varias categorías de manejo cuyo eje central es una fuente de agua y/o se sitúan en zonas relevantes para la regulación de las funciones del ciclo hidrológico, como los humedales--sistemas cuyas características están determinadas por la presencia de agua sea dulce, salobre o salada. Los humedales de importancia mundial de Guatemala declarados conforme a la **Convención de Ramsar** son El Parque Nacional Laguna del Tigre, Manchón Guamuchal, Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic y Refugio de Vida Silvestre de Punta de Manabique

El pago por servicios ambientales prestados por las áreas protegidas para regular el ciclo hidrológico ha sido planteado a nivel de políticas públicas, tanto por la Estrategia arriba mencionada, como por la Agenda Forestal Nacional. El Fondo del Agua constituye una propuesta integral planteada por Defensores de la Naturaleza, coadministrador del Área Protegida Reserva de la Biosfera Sierra de las Minas; en el sector municipal, ha sido aplicado entre algunas municipalidades mediante convenios voluntarios—Chiantla y Huehuetenango; y se tiene conocimiento que también algunas empresas agrícolas y comunidades asentadas en las partes altas de donde proviene el agua han establecido cierta relación que se perfila en el futuro como mecanismo de pago por servicios ambientales—Pantaleón, Águila y Santa Catarina Ixtahuacán. Para convertirse en un servicio legalmente regulado aun hace falta definir todos y cada uno de los elementos que lo componen, los derechos y obligaciones de los sujetos y el objeto concreto y traducirse en herramientas legales.

Si bien el ordenamiento jurídico nacional cuenta con legislación e institucionalidad especial para administrar el bosque y las áreas protegidas, incluyendo los humedales, y sus políticas hacen énfasis en las zonas de captación y regulación del agua y proveedores de servicios ambientales no se puede afirmar integran un sistema de gestión de la protección y conservación de las aguas, mas la citada legislación si constituye un importante apoyo para lograrlo en el futuro.

¹² Consejo Nacional de Áreas Protegidas CONAP, Oficina Técnica de Seguimiento a la Estrategia Nacional de Biodiversidad OTECBIO, CONAMA – CONAP, Guatemala, 1999

V. AGUA PARA LA ECONOMÍA Y EL DESARROLLO

Esta sección parte de un análisis de la situación de los distintos usos del agua en el país. Incorpora estimaciones sobre la distribución espacial y temporal de los distintos usos del agua y avanza más allá de las estimaciones de consumo total de agua planteadas por otros estudios¹³; y analiza los mecanismos de asignación de derechos de aprovechamientos.

5.1 Aprovechamientos del Agua

5.1.1 Agua potable y saneamiento

La provisión de agua por tubería y el saneamiento han mejorado significativamente en Guatemala, como lo demuestran los datos de los últimos tres censos de población y habitación. La cobertura de agua pasó de un 52.3% en 1981 a 68.4% en 1994 para alcanzar en el año 2002 el 74.6% de los hogares del país (agua domiciliar, para varios hogares o chorro público). Se mantienen diferencias significativas de cobertura entre las áreas urbanas y rurales. Para 2002 la cobertura urbana alcanzó el 89.4% de los hogares censados, y la rural se ubicó en 59.6%, como se presenta en el **Cuadro 5**. En Guatemala los hogares urbanos representan el 50.2% del total nacional e integran el 46.1% de la población del país, mientras que los hogares rurales constituyen el 49.8% del total nacional conformados por el 53.9% de la población.

Cuadro 5. Hogares según tipo de Servicio de Agua y sectores Urbanos y Rurales, Año 2002

Tipo de Servicio de Agua	Total país	%	Urbanos	%	Rurales	%
Total:	2,200,608	100.0	1,104,994	100.0	1,095,614	100.0
Chorro de uso exclusivo	1,458,480	66.3	880,704	79.7	577,776	52.7
Chorro para varios hogares	93,729	4.3	75,587	6.8	18,142	1.7
Chorro público (fuera del local)	88,808	4.0	32,308	2.9	56,500	5.2
Pozo	337,241	15.3	56,375	5.1	280,866	25.6
Camión o tonel	49,000	2.2	25,886	2.3	23,114	2.1
Río, lago o manantial	106,360	4.8	8,848	0.8	97,512	8.9
Otro tipo	66,990	3.0	25,286	2.3	41,704	3.8

Fuente: Censo de Población y Habitación 2002

¹³ Perfil Ambiental 2004

A pesar de la mejora en la tasa de cobertura expresada en términos relativos, de manera absoluta todavía hay un número significativo de hogares guatemaltecos que se abastecen de agua por medio de acarreo (de pozos someros, de ríos o lagos u otras formas precarias). Según datos del censo de población 2002 esto significa un total de 116,395 hogares urbanos y 443,196 hogares rurales para hacer un total aproximado superior a los tres millones de personas, lo cual muestra cierta inequidad entre ambos ámbitos y dentro de lo urbano, entre los distintos estratos sociales.

Evidencia empírica señala que aún cuando la cobertura del servicio de agua ha mejorado notablemente la calidad del servicio no necesariamente es buena, pues del total de servicios existentes solo el 15% sirve agua previamente tratada para fines domésticos y la prestación de los mismos no es continua ni se caracteriza por que el agua se sirva con presión adecuada. Adicionalmente, las tarifas por los servicios en general no cubren ni siquiera los gastos de operación y mantenimiento lo que ha dado como resultado el deterioro de la infraestructura existente, el subsidio para las áreas urbanas y la ampliación del servicio por medio de sistemas alternos—camiones cisternas, por ejemplo—también de dudosa calidad y de costo notablemente superior a los de un sistema tradicional, en perjuicio de las necesidades de la población rural y/o de las áreas marginales de las ciudades.

En materia de saneamiento también se han notado mejoras en las tasas de cobertura. El **Cuadro 6** indica que se ha mejorado de una cobertura con disposición apropiada (inodoro y excusado lavable) de 24.8% de hogares en 1981 a una de 46.9% en el 2002; pero aún es muy baja para garantizar una adecuada calidad de vida para la población, pues casi seis millones de personas no tienen acceso a este servicio básico. A nivel urbano la cobertura apropiada alcanza 76.7% de los hogares, en tanto que a nivel rural es solo del 16.8%. Las aguas de desecho son tratadas en muy pocos sitios (sólo el 5% a nivel nacional), de manera que los alcantarillados fluyen hacia ríos y cuerpos de agua superficial propiciando la contaminación de los demás recursos hídricos.

Cuadro 6. Hogares según tipo de servicio sanitario, según año censal

Tipo de servicio	Censo 1981	%	Censo 1994	%	Censo 2002	%
Total	1,151,872	100.0	1,591,823	100.0	2,200,608	100.0
Inodoro	246,646	21.4	469,206	29.5	921,515	41.9
Excusado lavable	39,550	3.4	91,154	5.7	110,434	5.0
Letrina o pozo ciego	368,086	32.0	823,913	51.8	849,542	38.6
No tiene	497,590	43.2	207,550	13.0	319,117	14.5

Fuente: Censos de población y Habitación 2002, INE.

El Área Metropolitana de Guatemala (AMG) abarca tanto el municipio de Guatemala como municipios vecinos de Mixco, Villa Nueva, Villa Canales, San Miguel Petapa, Chinautla, San Pedro Pinula y Santa Catarina Pinula; y además, su influencia directa se da sobre otros municipios del departamento de Sacatepéquez. La información del **Cuadro 7** indica que el 87.7% de los hogares tiene acceso a agua por tubería; 2.6% por medio de pozos someros y el 9.7% se abastece de agua en forma precaria. Al analizar los datos a nivel urbano la cobertura se amplía a 90.6%, mientras que los sitios rurales adyacentes al espacio urbano tienen una cobertura en agua por tubería de 53.2%. La diferenciación de cobertura entre el espacio urbano y rural aún en el AMG es una muestra de la asimetría e inequidad en la estructura de la cobertura nacional de estos servicios y marca la diferencia entre urbano y rural. En términos absolutos se resalta que el abastecimiento precario de agua para consumo en los hogares del AMG corresponde a un total de 48,232 hogares. La solución a esta problemática requiere de la concurrencia de voluntades entre los municipios, el marco institucional y las políticas públicas existentes.

Cuadro 7. Área Metropolitana de Guatemala: Situación de los hogares por tipo de abastecimiento de agua y sectores. Año 2002

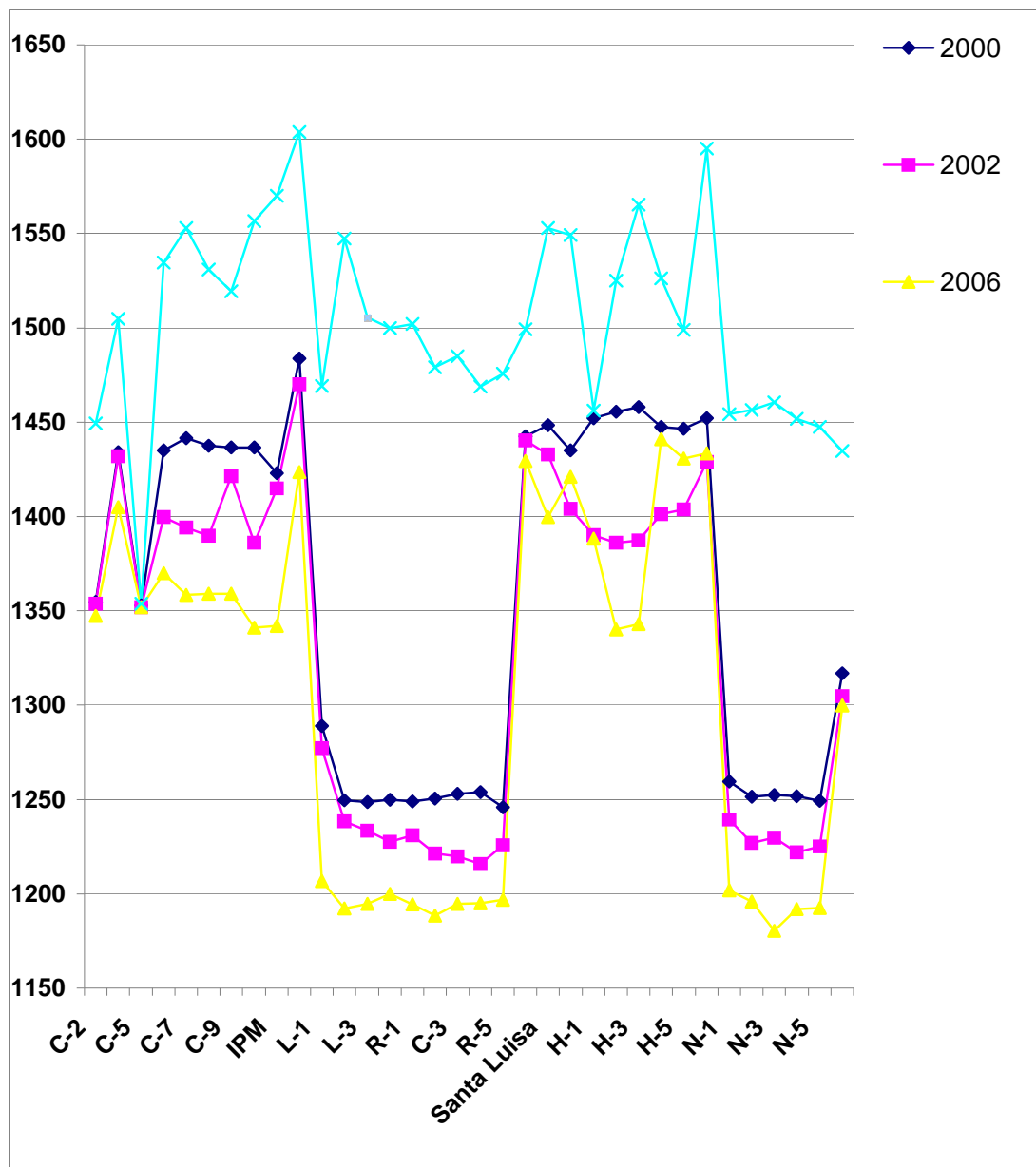
Tipo de servicio	Total hogares	%	Hogares urbanos	%	Hogares rurales	%
TOTAL	499,652	100.0	462,008	100.0	37,644	100.0
Chorro de uso exclusivo	386,779	77.4	370,039	80.1	16,740	44.5
Chorro para varios hogares	37,528	7.5	36,008	7.8	1,520	4.0
Chorro público (fuera del local)	14,188	2.8	12,407	2.7	1,781	4.7
Pozo	12,925	2.6	8,406	1.8	4,519	12.0
Camión o tonel	30,424	6.1	20,638	4.5	9,786	26.0
Río, lago o manantial	2,995	0.6	1,169	0.3	1,826	4.9
Otro tipo	14,813	3.0	13,341	2.9	1,472	3.9

Fuente: Censo de población y habitación 2002, INE.

El abastecimiento de agua para la AMG y otras áreas urbanas presenta entre otras cosas dos grandes retos: la sobre explotación de los acuíferos, con los consecuentes incrementos en los costos y el acceso a nuevas fuentes que se encuentran fuera de su jurisdicción, lo cual en muchas ocasiones genera conflictos. En el primer caso la solución al problema depende fundamentalmente de ordenar el aprovechamiento actual de los acuíferos, a través de distintos instrumentos de gestión, cuya aplicación resulte del consenso entre las partes. En el segundo caso, sería necesario considerar mecanismos de asignación y compensación.

Un estudio de caso realizado como parte de la Estrategia para la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos fue el relativo a la sobre explotación de los acuíferos del Área Metropolitana de Guatemala. Como un documento aparte se presenta este y los otros estudios de caso elaborados. En la **Figura 1** se muestra los cambios en el nivel del agua subterránea en los pozos del Programa Emergencia I de EMPAGUA, los cuales evidencian la tendencia a profundizar el nivel freático.

Figura 1. Descensos en los niveles de agua subterránea en el Área Metropolitana de Guatemala



Fuente: EMPAGUA¹⁴, 2006.

¹⁴ Como referencia, Proyecto Emergencia I.

Utilizando criterios de consumo medio de agua para fines domésticos señalados en el **Cuadro 8** se ha traducido la información de hogares a población, a cuyos datos se han aplicado los índices de consumo según ubicación urbana o rural de la población; además, se ha considerado un 50% de eficiencia en la distribución del producto a nivel urbano y 90% a nivel rural en agua por tubería y de 80% para otras formas de abastecimiento. Por las condiciones climáticas es posible que la dotación urbana en algunas ciudades sea mayor. La dotación rural puede ser también mayor, ya que sucede que algunas familias utilizan el agua para riego de cultivos de traspatio.

La demanda para toda la población del país es de 834.8 millones de m³ (solamente en ciudad de Guatemala, la Empresa Municipal de Agua, EMPAGUA, produce alrededor de 120 millones de m³ de agua potable por año). Como la población está ubicada mayoritariamente en la vertiente del Pacífico, en ella la demanda es de 485.28 millones de m³ (58.1%), en la vertiente del Golfo de México la demanda es de 132.46 millones de m³ (15.9%), en tanto que en la vertiente del Mar Caribe es de 217.07 millones m³ (26.0%).

Cuadro 8. Criterios para Estimar la Demanda actual de Agua para Uso Doméstico en Guatemala. Referencia a datos censales del año 2002¹⁵

Tipo de abastecimiento	Urbano (Its/persona/día)	Rural (Its/persona/día)	Demanda anual de agua en millones m ³
Tubería servicio domiciliario	200	100	732.65
Tubería servicio varios hogares	100	75	28.93
Tubería servicio comunal (fuera casa)	100	75	20.55
Pozo	50	50	39.77
Camión o tonel	25	25	2.73
Río, lago o manantial	25	25	6.35
Otro tipo	25	25	3.82
Totales			834.80

¹⁵ Sobre dotaciones medias para estimar demandas no existen criterios únicos. El Perfil Ambiental/Situación del Recurso Hídrico (IARNA-URL, 2005, página 21), para estimar su balance usa una dotación media de 180 l/p/d para el área urbana y de 125 l/p/d para el área rural, estimando el consumo total en 284 millones de m³ SEGEPLAN e ILPES en la Guía para la identificación de Proyectos de Agua Potable y Saneamiento (1996, página 14), recomienda para el diseño de proyectos en Guatemala utilizar dotaciones medias de 100 a 200 l/p/d en áreas urbanas y de 80 l/p/d para áreas rurales. Utilizando los criterios últimos se tomó un criterio por tipo de abastecimiento que es el que se señala en el cuadro 7. A esas dotaciones se les ajusto con datos de eficiencia.

Como se evidenciará más adelante con los otros usos, el sector Agua Potable es donde hay más problemas pues es el segundo rubro de demanda agua luego del sector agropecuario y satisfacerla constituye un gran reto debido a la ubicación de muchos centros poblados en las cabeceras de cuenca en donde naturalmente el agua es más escasa, a la dispersión de la población rural y en no pocos casos, a dificultades técnicas puntuales para lograr el abastecimiento de agua. Los datos de cobertura indican que debe atenderse en forma prioritaria el área rural y el área metropolitana y mejorar la calidad de los servicios existentes. Es evidente la necesidad de modernizar el subsector de agua potable y aguas residuales; y es necesario dilucidar como en el proceso de introducir el criterio de la gestión general del agua, la cual implica fundamentalmente la administración de todos los usos—doméstico, agrícola, industrial, minero, energético y demás—y de todas las medidas de protección y conservación—abundamiento y contaminación, pues la gestión de estos servicios corresponde a leyes e instituciones diferentes (servicios públicos, regulación de monopolios, participación privada, entre otras) en donde el rol del municipio como prestador es central al igual que la función de regulador del Ministerio de Salud Pública. Se recomienda retomar los planteamientos de reforma del subsector propuestos durante los últimos 4 años.

Al igual que muchos países, Guatemala se ha comprometido a cumplir las Metas del Milenio entre las cuales se encuentra las de reducir a la mitad el porcentaje de habitantes que en el año 2000 no tenían acceso a una fuente segura de agua y que no contaba con el servicio de saneamiento básico. “Lograr que las familias cuenten ininterrumpidamente con agua potable y servicios de saneamiento adecuados constituye una meta fundamental. En efecto, la familia que goce de estas condiciones tendrá mejor salud, ... mejor educación ... y contribuye en particular a mejorar la situación de las mujeres ... favorece un mejor cuidado del medio ambiente” expresa el II Informe de Avance del Cumplimiento de las Metas del Milenio de Guatemala (2006). Continúa el Informe citado ... “*De manera invariable, carecer de estos servicios básicos está altamente asociado con altos niveles de pobreza y extrema pobreza*”, pues si hubiera un incremento del 10 % en la proporción de hogares urbanos que cuentan con sistemas adecuados de abastecimiento de agua potable, la probabilidad de que exista desnutrición infantil global (Meta 2), disminuiría en 8.2 %; y que si el porcentaje de familias que no pueden acceder a un servicio de agua adecuado se redujera de 13.68 a 3.68, la razón de mortalidad materna disminuiría de 153 a 116.33 muertes por cada 100,000 niños nacidos vivos (Meta 6) (SEGEPLAN, 2006: 219).

En relación a la gestión general del agua, el subsector agua potable y saneamiento se vincula primero como usuario, es decir, como titular de derechos de aprovechamiento del agua—la dotación de agua que se deriva o extrae y entra al sistema de distribución; a las mejores prácticas de uso del agua; y al control de las aguas residuales de los sistemas—agua que sale del sistema. La administración en sí de los servicios es objeto de otros regímenes legales y no compete a la autoridad del agua resolverlos. Al sistema de gestión integrada del agua le compete fundamentalmente asegurar sus derechos de abasto y vigilar se cumplan las obligaciones de conservación de parte de prestadores y operadores, más la prestación de tales servicios compete con exclusividad a las municipalidades y a otros operadores que éstas acuerden en cada municipio.

No obstante, la prestación de los servicios de agua potable y aguas residuales es un tema central para un conjunto de políticas públicas que trascienden la planificación del agua, por lo tanto, su tratamiento se estima debe ser abordado de forma simultánea y coordinada a la de la administración del agua para asegurar metas y objetivos de índole nacional, especialmente los de salud y pobreza.

5.1.2 Riego

Estudios del **Plan Maestro de Riego y Drenaje** del MAGA (1992), identificaron se podrían regar 26 mil kilómetros cuadrados (2.6 millones de hectáreas), de suelos agrícolas del país (clases agrológicas I a IV) los cuales muestran déficit de lluvia (clases de déficit de lluvia 1 a 4), según se expresa en el **Cuadro 9**. El mayor potencial se localiza en la vertiente del Golfo de México (44.7%), precisamente donde existe la mayor disponibilidad de agua del país, pero donde hay menor presión poblacional y la actividad agropecuaria es de carácter extensiva y menos desarrollada respecto a la practicada en las otras vertientes. Le sigue en importancia la vertiente del Océano Pacífico 35.1%, luego la del Mar Caribe con 20.1%.

El mismo Plan Maestro de Riego y Drenaje indica que del total de área de suelo agrícolas con déficit de lluvia, efectivamente son aptas para riego alrededor de 12,960 Km² de terreno, es decir, 1,296,000 hectáreas, equivalentes al 49.84% del total de área identificada.

En 1992, el área del país estimada bajo riego era de 130,000 hectáreas, actualmente se considera cubre 311,557 hectáreas, es decir, cerca del 24%.

Cuadro 9. Área regable con base en clases agrológicas (I a IV) y déficit de lluvia (Km²)

Clase de Déficit	Vertiente Océano Pacífico	Vertiente del Mar Caribe	Vertiente Golfo de México	Total País
1.	911	201	0	1,112
2.	6,074	627	343	7,044
3.	1,608	979	7,896	10,483
4.	624	3,478	3,482	7,584
TOTAL	9,217	5,285	11,721	26,223

Fuente: Ponencia de PLAMAR en simposio sobre riego, Chile 2001.

Para aprovechar la capacidad nacional de áreas regables, el Gobierno de Guatemala promovió y construyó proyectos de riego de mediano tamaño a partir de 1962, completando 31 sistemas con un área regable de 15,276 hectáreas mas allá del riego privado y sin tener conocimiento de cuánta era el área irrigada por este sector. Posteriormente se implementaron varios programas de apoyo al fomento del pequeño riego (mini-riego), logrando establecer hasta mediados de los años noventa 456 sistemas de mini-riego con cobertura regable de 4,042 hectáreas. En los años noventa, el MAGA promovió un programa de riego en base a pozos electromecánicos; perforó 80 pozos para una superficie regable de alrededor de 2,000 hectáreas. El Plan para la Modernización y Fomento de la Agricultura Bajo Riego (PLAMAR) y el Fondo de Inversión Social (FIS), construyeron 4 proyectos aprovechando la proximidad del nivel freático de aguas subterráneas (aluvión cuaternario) en Retalhuleu y Suchitepéquez, alcanzado a regar una extensión de 252 hectáreas. Paralelamente el FIS, a partir de 1995 financió, en calidad de fondos no reembolsables, sistemas de mini-riego para agricultores de varias comunidades pobres del país, implementando infraestructura de riego para 11,738 hectáreas. A partir de 1998 y con fondos del Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE), PLAMAR ha financiado nuevos proyectos de riego que permite ampliar la cobertura regable en 2,500 hectáreas. De manera que desde el Sector Público y durante los últimos años se ha promovido la incorporación de un total de 33,800 hectáreas bajo riego.

El informe del Censo Agropecuario 2003 expresa que en el país se están regando actualmente 311,557 hectáreas (445,911 manzanas), o sea 24% del área apta de riego del país; la mayor parte llevada a cabo por la iniciativa privada a su propia cuenta y riesgo y no como producto de políticas gubernamentales, salvo el caso de los pequeños agricultores. El cultivo de caña de azúcar ha alcanzado una superficie sembrada de 269,400 hectáreas en el ciclo 2004-2005, estimándose que el 80% del mismo se riega en época seca.

Con información del Censo Agropecuario 2003, en el **Cuadro 10** se indica que el departamento de Escuintla dispone de más de la mitad de la superficie que se riega en el país (54.2%). Le siguen en orden los departamentos de Suchitepéquez (6.6%), Zacapa (6.6%), San Marcos (4.3%), Izabal (3.8%) y Santa Rosa (3.5%). El resto de departamentos tiene cifras inferiores al 3% del área total bajo riego a nivel nacional. Asimismo, este cuadro muestra el tipo de riego aplicado por superficie: 54.2% se riega por aspersión, 30.2% por inundación, 6.1% por goteo y 9.6% por otros sistemas. Para cada sistema, es el departamento de Escuintla (excepto en goteo) en donde se riega la mayor extensión.

El **Cuadro 11** indica el tipo de fuente de agua empleado para regar; así el 57.6% aprovecha agua de un río, el 16.7% aprovecha un lago, laguna o charca, el 0.3% un río o lago, laguna o charca. El 74.6% del riego utiliza aguas superficiales y el 25.4% aguas subterráneas; de no haber cambios en la gestión, el porcentaje de uso de agua subterránea irá incrementándose en el futuro por escasez de fuentes superficiales; recientemente, por motivos diversos, incluyendo la disponibilidad de agua, se habilitaron 2,500 hectáreas de caña de azúcar en la cuenca del Río Polochic, abriendo una nueva zona de este producto.

El **Cuadro 12** indica que cerca del 80% de la superficie bajo riego del país se encuentra en la vertiente del Pacífico, el 16% en la vertiente del mar Caribe y el 4% en la vertiente del Golfo de México. Obviamente la agricultura bajo riego más intensiva del país es la que se realiza en la planicie costera de la vertiente del Pacífico, correspondiendo a la técnica de la aspersión el 59.4 % del riego (lo cual es positivo ya que evidencia una mayor eficiencia en el riego); luego la práctica de riego por inundación con 28.7%, y el riego por goteo con el 5.1%. En la vertiente del Mar Caribe el 38.2 % del riego se hace por inundación; por aspersión el 28.8%; por goteo el 12% y mediante otros sistemas, el 21%.

Es importante señalar que a nivel de número de fincas, donde es más frecuente el abastecimiento de agua para fines de riego por medio de pozo es en la vertiente del Pacífico como se muestra en el **Cuadro 13**.

Cuadro 10. Número de fincas censales que aplican Riego y Superficie Regada, por sistema de riego utilizado, según departamento. Año agrícola 2002-2003 (Superficie en hectáreas)

Depto.	Total_*/		% por Depto.	Aspersión		Goteo		Superficie (surcos o inundación)		Otro sistema	
	No. de fincas	Superf. Regada		No. de fincas	Superf. regada	No. de fincas	Superf. Regada	No. de fincas	Superf. Regada	No. de fincas	Superf. regada
Total País	64,585	311,557	100.0	28,713	169,007	2,766	19,044	19,315	94,253	7,462	29,253
% por sistema		100.0			54.2		6.1		30.3		9.4
Guatemala	3,473	5,307	1.7	1,061	2,091	187	512	1,320	2,062	798	643
El Progreso	1,785	3,336	1.1	511	804	129	191	1,057	2,195	76	147
Sacatepéquez	1,175	7,514	2.4	583	1,330	135	5,694	86	153	172	337
Chimaltenango	2,873	3,524	1.1	1,695	2,819	395	328	295	206	358	172
Escuintla	4,170	168,545	54.1	918	111,239	215	4,756	2,605	41,994	364	10,557
Santa Rosa	1,250	10,963	3.5	249	3,315	53	427	652	6,008	149	1,213
Sololá	2,647	1,133	0.4	1,275	437	29	21	169	52	915	623
Totonicapán	426	66	0.0	179	33	19	6	39	13	109	15
Quetzaltenango	4,200	8,771	2.8	2,182	5,523	58	103	764	1,393	879	1,752
Suchitepéquez	1,858	20,651	6.6	550	13,411	64	109	777	6,183	380	949
Retalhuleu	1,170	8,591	2.8	318	3,087	74	343	516	4,683	178	477
San Marcos	7,835	13,256	4.3	4,932	6,682	126	89	1,918	5,880	160	606
Huehuetenango	12,619	3,882	1.2	6,695	2,453	131	52	2,506	929	612	448
Quiché	5,590	2,197	0.7	3,115	1,127	101	35	1,885	947	275	87
Baja Verapaz	3,254	3,802	1.2	1,246	1,223	131	259	1,147	1,715	612	606
Alta Verapaz	1,515	2,074	0.7	488	697	73	94	123	746	494	537
Petén	1,293	4,873	1.6	669	2,239	40	337	67	1,791	116	507
Izabal	870	11,877	3.8	114	7,065	308	815	86	1,664	244	2,332
Zacapa	1,782	20,660	6.6	325	397	69	3,560	1,228	10,086	159	6,617
Chiquimula	1,855	2,751	0.9	705	576	147	347	839	1,741	107	87
Jalapa	1,587	3,320	1.1	718	1,958	106	349	560	880	128	133
Jutiapa	1,358	4,463	1.4	185	502	176	619	676	2,933	177	409

Fuente: Censo Agropecuario 2003.

*/ Una misma finca puede tener más de un sistema de riego.

Cuadro 11. Número de fincas censales, por Fuente de Agua utilizada para Riego, según departamento. Año agrícola 2002-2003 (superficie en hectáreas)

Departamento	Total de fincas	Río o riachuelo	Lago, laguna o charca	Pozo	Río o riachuelo y lago, laguna o charca	Río o riachuelo y pozo	Lago, laguna o charca y pozo	Río o riachuelo; lago, laguna o charca y pozo
Total República	64,582	37,224	10,786	15,608	206	320	44	394
% del total	100.0	57.6	16.7	24.2	0.3	0.5	0.1	0.6
Guatemala	3,473	1,517	591	1,330	9	19	1	6
El Progreso	1,785	1,376	127	255	9	12	6	-
Sacatepéquez	1,175	248	244	679	2	1	1	-
Chimaltenango	2,873	1,513	285	1,058	12	4	1	-
Escuintla	4,170	660	308	3,112	26	50	10	4
Santa Rosa	1,250	688	290	250	11	8	2	1
Sololá	2,647	1,672	678	274	20	2	1	-
Totonicapán	426	231	63	123	1	2	-	6
Quetzaltenango	4,200	1,873	1,031	1,259	2	26	1	8
Suchitupéquez	1,858	858	100	882	4	8	4	2
Retalhuleu	1,170	493	130	540	1	3	2	1
San Marcos	7,835	4,907	597	1,989	5	99	5	233
Huehuetenango	12,618	7,866	3,501	1,134	62	15	1	39
Quiché	5,589	3,982	992	596	11	2	-	6
Baja Verapaz	3,254	2,590	435	213	2	2	-	12
Alta Verapaz	1,515	773	407	303	3	3	1	25
Petén	1,292	820	169	265	8	7	1	22
Izabal	870	729	49	85	2	1	-	4
Zacapa	1,782	1,347	210	182	10	27	1	5
Chiquimula	1,855	1,409	177	259	1	5	1	3
Jalapa	1,587	1,037	220	306	4	10	3	7
Jutiapa	1,358	635	182	514	1	14	2	10

Cuadro 12. Número de fincas censales que aplican Riego y Superficie Regada, por sistema de riego utilizado, según vertiente. Año agrícola 2002-2003 (Superficie en hectáreas)

Vertiente	Total_*/		Aspersión		Goteo		Superficie (surcos o inundación)		Otro sistema	
	No. de fincas	Superf. Regada	No de fincas	Superf. regada	No de fincas	Superf. regada	No de fincas	Superf. regada	No de fincas	Superf. regada
Total República	64,585	311,557	28,713	169,008	2,766	19,044	19,315	94,253	7,462	29,252
Porcentaje total nacional		100.0		54.2		6.1		30.3		9.4
Total vertiente del Pacífico	27,289	250,632	10,595	148,768	1,305	12,769	9,700	71,810	3,687	17,285
Porcentaje del total vertiente		100.0		59.4		5.1		28.7		6.9
Total vertiente Golfo de México	22,387	12,478	8,296	6,281	362	457	4,947	3,926	1,771	1,814
Porcentaje del total vertiente		100.0		50.3		3.7		31.5		14.5
Total vertiente del Caribe	14,909	48,456	6,245	13,959	1,099	5,815	4,667	18,520	2,004	10,162
Porcentaje del total vertiente		100.0		28.8		12.0		38.2		21.0

Fuente: Censo agropecuario 2002-2003, Tomo IV.

Cuadro 13. Número de fincas censales, por fuente de agua utilizada para riego, según vertiente. Año agrícola 2002-2003

Vertiente	Total de fincas	Río o riachuelo	Lago, laguna o charca	Pozo	Río o riachuelo y lago, laguna o charca	Río o riachuelo y pozo	Lago, laguna o charca y pozo	Río o riachuelo; lago, laguna o charca y pozo
Total República	64,582	37,224	10,786	15,608	206	320	44	394
Porcentaje total nacional	100.0	57.6	16.7	24.2	0.3	0.5	0.1	0.6
Total vertiente del Pacífico	26,726	12,101	4,069	9,964	85	215	30	262
Porcentaje del total/vertiente	100.0	45.3	15.2	37.3	0.3	0.8	0.1	1.0
Total vertiente Golfo de México	22,947	15,141	5,257	2,364	83	28	3	71
Porcentaje del total/vertiente	100.0	66.0	22.9	10.3	0.4	0.1	0.0	0.3
Total vertiente del Caribe	14,909	9,982	1,460	3,280	38	77	11	61
Porcentaje del total/vertiente	100.0	67.0	9.8	22.0	0.3	0.5	0.1	0.4

Fuente: Censo agropecuario 2002-2003, Toma IV.

Para hacer un estimado de la demanda de agua para riego en el país se consideró que el agua se utiliza casi exclusivamente en el período seco, o sea seis meses por año. Posteriormente, se hizo un estimado de cultivos irrigados según vertiente, ya que el dato preciso no lo reporta el censo agropecuario; los datos de cultivos se redujeron a los rubros más representativos, para los que se estimó una frecuencia de riego específica y un aporte total de agua conforme la experiencia de riego en esos cultivos, habiendo consultado a expertos locales con muchos años de experiencia en el tema. La superficie de cultivos se estimó con los datos censales del 2002-2003 según se indica en el **Cuadro 14** y los índices utilizados para calcular la demanda de agua se consignan en el **Cuadro 15**.

Con base en los datos mostrados en los **Cuadros 14 y 15** y a la distribución de superficie de riego por sistema y por vertiente, se ha podido establecer la demanda de agua para riego en el país, según se expresa en el **Cuadro 16**. La demanda de agua para riego en todo el país se estima en 3,668.18 millones de m³. Los dos sistemas que más demandan agua son los de inundación y aspersión (84.7) y se corrobora que en la vertiente del Océano Pacífico se concentra la mayor demanda de agua (71.8%), siendo menor en la vertiente del Mar Caribe (21.0%) y bastante menos en la vertiente del Golfo de México (7.2%), esta última es la que mayor disponibilidad de agua tiene. Asimismo, se indica que si bien continua siendo importante el riego por inundación (39.1%), esto ha sido superado por el riego por aspersión el cual demanda el 45.6% del agua con ese destino; además puede considerarse satisfactorio que el país tenga sistemas de riego por goteo porque ello aumenta la eficiencia en el uso del agua.

Cuadro 14. Guatemala: Estimación superficie regada según principales cultivos

Cultivos	Hectáreas	%
Banano	22,400	7.18
Caña de azúcar	168,490	54.00
Flores y follajes	2,800	0.90
Limón	3,500	1.12
Mango	3,500	1.12
Berries	350	0.11
Palma africana	30,800	9.87
Papaya	980	0.31
Piña	2,100	0.67
Plátano	8,400	2.69
Pasto	14,000	4.49
Otros permanentes	2,170	0.70
Melón	5,530	1.77
Tomate	2,800	0.90
Cebolla	1,320	0.42
Otras hortalizas y cultivos anuales	42,900	13.75
TOTALES	312,040	100.00

Fuente: Datos estimados conforme censo agropecuario 2002-2003.

Cuadro 15. Datos utilizados para estimar demanda de agua para riego (Datos en miles de hectáreas y según encabezado)

Eficiencia y cultivo equivalente	Total superficie	Aspersión	goteo	inundación	otro	Demanda por riego M ³ /ha	No. de riegos por año
Eficiencia		0.7	0.9	0.5	0.6		
Cultivo equivalente							
Caña de Azúcar	181.6	110.0	2.1	56.0	13.5	500	12
Palma Africana	43.0	20.7	2.0	17.3	3.0	340	27
Banano-plátano	30.8	14.0		14.0	2.8	500	27
Melón	9.8	3.0	0.4	5.0	1.4	525	25
Hortalizas y otros anuales	46.4	21.3	14.6	1.9	8.6	280	24
Totales	311.5	169.0	19.0	94.2	29.3		

Nota: Por aproximaciones los datos totales con cifras de cuadros anteriores no siempre coinciden.

Fuente: Estimación con base a datos censo agropecuario 2002-2003 y criterios de riego de especialistas sobre demandas de agua generalmente aceptadas en Guatemala.

Cuadro 16. Demanda de Agua para Riego en millones de m³, según Sistema de Riego y Vertiente

Vertiente	Total	%	Aspersión	Goteo	Inundación	Otro sistema
Del Pacífico	2,743.62	71.8	1,450.31	44.50	1,052.41	196.41
Del Golfo de México	123.03	7.2	59.63	0.62	39.89	22.89
Del Mar Caribe	801.53	21.0	230.62	21.12	402.68	147.12
Total:	3,668.18	100.0	1,740.56	66.24	1,494.98	366.42
% del total	100.0		45.6	1.7	39.1	9.6

Fuente: Estimación con base a datos censales e índices de consultores especializados en el tema riego.

Junto al agua de riego se ha estimado el consumo de agua para otros fines agropecuarios (beneficio de café, agua para ganado, aves, cambio del agua en las 1,500 ha de estanques que producen camarón, y otros), cuya demanda de agua es bastante menor a la de riego, aunque el consumo unitario de estas actividades pueden ser bastante alto y contaminante.

5.1.3 Industria

La industria primaria es consumidora de significativa cantidad de agua. Lamentablemente el estado no lleva registros de consumo de agua para fines industriales ni los datos relevados por estas empresas son proveídos al Estado ni publicados para el acceso general de la población.

La actividad industrial se concentra en el AMG, presiona la demanda de los servicios municipales prestados mediante agua entubada, pero en todo caso se considera se abastecen en la mayoría de casos de agua subterránea. Para estimar el consumo de agua de este sector se ha seguido el criterio del informe de la **Estrategia Integrada de Recursos Hídricos en Costa Rica (2005)**, donde para hacer proyecciones de consumo de agua para este sector se establece un parámetro de 80 m³ por cada USD 1,000 de valor agregado¹⁶. Para Guatemala el dato de 80 m³ se ajustó con un incremento de 25%. La industria guatemalteca produjo en el año 2004 el equivalente en USD 3,565.9 millones de valor agregado a precios corrientes. La estructura de la producción industrial indica que el 66.8% proviene de procesos orientados al consumo directo, la producción para el consumo intermedio representa el 27.5%, en tanto que la producción para bienes de capital es de 5.7%.

¹⁶ En el informe sobre la producción de cerveza en Centroamérica, elaborado por la oficina de información estratégica del Ministerio de Agricultura de El Salvador se indica que para el año 2000 Guatemala produjo 1,680 miles de hectolitros de cerveza, si se le aplica el coeficiente 10:1 en el uso del agua, se tiene que ese rubro industrial demandó en el año 2000 1.68 millones de m³ de agua; a 2005 podrían ser cerca de 2.0 millones de metros³, si se añade los rubros conexos (agua purificada, bebidas gaseosas, jugos y otros), solamente ese complejo industrial podría consumir alrededor de 10 millones de m³ de agua por año.

Bajo esa modalidad el consumo de agua en la industria se estima en 332.6 millones de m³, el cual se concentra en el AMG, en donde se ubica alrededor del 80% del valor agregado industrial del país. Además del AMG, hay pequeños enclaves industriales en los departamentos y municipios de Escuintla, Teculután y Quetzaltenango. Como ya se mencionó, la industria tiene actualmente resuelto el abastecimiento de agua a través de su acceso directo y libre a pozos y manantiales. Sin embargo, la sobre explotación de algunos acuíferos ya representa un costo alto e inversiones cuantiosas (energía eléctrica y perforaciones más profundas), y el hecho que a mediano plazo podrían llegar a ser insostenibles porque sin control del balance hídrico de estas fuentes no es remoto se abata el rendimiento de tales fuentes subterráneas.

Asimismo, la industria de la construcción es una actividad que no puede producir sin agua. Estimaciones de la Escuela Regional de Ingeniería Sanitaria, ERIS, de la USAC, indican que para construir una vivienda de 60 m² se requieren alrededor de 10 m³ de agua.¹⁷ Con base a ese indicador se ha podido estimar, muy a grosso modo, el requerimiento de agua en esa rama de la actividad económica.

5.1.4 Minería

La actividad minera está cobrando nuevamente auge en Guatemala especialmente con la apertura de la mina de oro Marlin en San Marcos, el pronto reinicio de operaciones de extracción de níquel en Izabal y por el otorgamiento de otras licencias de reconocimiento y exploración de parte del Ministerio de Energía y Minas.¹⁸ La industria minera tiene un **doble** efecto en la disponibilidad de agua, por un lado se refiere al agua que se extrae junto con los minerales y por otro el agua que se utiliza en el procesamiento de los minerales. Dependiendo de la hidrogeología de la zona, el volumen de agua que se extrae puede ser muy importante. El impacto global y aún regional puede no ser importante, pero el impacto local puede ser significativo.

¹⁷ Elías, Carlos Alberto, et al. Determinación del agua no contabilizada y análisis tarifario del sistema de agua de Planes de Bárcenas, en revista Agua, Saneamiento & Ambiente, ERIS, Facultad de Ingeniería, USAC - 2005.

¹⁸ Para explotar níquel se requiere de 500 m³ de agua por tonelada de producto, se esperaría una producción de 14,000 a 24,000 toneladas por año el entrar en operación la planta. Comunicación del Departamento de Control Minero, Dirección de Minería, Ministerio de Energía y Minas.

En el caso del Proyecto Marlin que extrae oro y plata en el altiplano de San Marcos, el estudio de impacto ambiental indica que se requerirá para el proceso de 1.5 millones de m³ de agua por año, de los cuales 1.2 millones provendrán de los embalses de colas y 0.3 millones proveniente de aguas subterráneas. Los requerimientos totales diarios serán 4,110 m³, de los cuales 822 provendrán del pozo y del reciclado de la fosa de colas 3,288 m³. La empresa ha entrado en operaciones y espera explotar 2.1 millones de onzas oro y 28.4 millones de onzas de plata, contenidas en 13.2 millones de toneladas de material.¹⁹ En el balance nacional se consigna un consumo anual de agua de 0.3 millones m³ para el proyecto minero en San Marcos y hasta dos veces para los proyectos mineros que se desarrollan en otros lugares del país.

5.1.5 Hotelería y Turismo

Los servicios al turismo también requieren buena cantidad de agua. Guatemala le está apuntando al turismo receptivo como un elemento importante para su desarrollo económico (es uno de los tres ejes de la Agenda de Competitividad 2005-2015), esperando mantener por encima de un millón la afluencia de turistas por año; dos de los cuatro sitios más visitados del país están asociados a cuerpos de agua (Atitlán y Río Dulce) y el Estado ha creado autoridades de cuenca, aunque en parte por su poco presupuesto los resultados no son visibles, sin dejar de mencionar que el agua no consiste en sí el eje central de su gestión sino lo son todos los recursos naturales. En el año 2004, el país contaba con un total de 27,038 plazas cama por día, las que según reporte del **Instituto Guatemalteco de Turismo** tiene una tasa de ocupación del 48.9%. Basado en esos datos y con una media de consumo de 500 litros cama por día y con tasa de ocupación del 50% se llegó a estimar la demanda de este sector, al que se le ha agregado una similar cantidad para el uso de restaurantes en general, de manera que esta rama de la actividad económica demanda 4.93 millones de m³ de agua por año. Con base a los datos de este sector se ha estimado también el consumo de agua del resto de actividades del sector comercial y de servicios.

¹⁹ Informe de Evaluación del Proyecto Marlin de explotación de oro y Plata en San Miguel Ixtahuacán y Sipacapa, San Marcos. Comisión especial de la USAC, Guatemala, marzo de 2005.

5.1.6 Energía

Ya se ha indicado que el país tiene alto potencial para generar energía hidroeléctrica, en la vertiente del Pacífico porque los ríos permiten el manejo del diferencial de altura, en tanto que en las vertientes del Golfo de México y el Mar Caribe los ríos son de recorridos largos y caudalosos. Con base a los registros de la hidroeléctrica del Chixoy se ha procedido a estimar la demanda de agua del complejo hidroeléctrico nacional, que aunque no es directamente consuntiva, si afecta o restringe los usos aguas abajo. En ese sentido se ha estimado que la demanda actual de agua para este sector es de 4,453 millones de m³. Actualmente, el 35% del total de la energía del país es abastecida por hidroeléctricas, pero con el incremento en el precio del petróleo, el Estado, a través del INDE, ha reactivado el interés por este tipo de energías, teniendo en cartera varios proyectos grandes, medianos y pequeños, para que inversionistas privados participen en su construcción y operación. Al igual que las actividades mineras, las comunidades requieren ser tomadas en cuenta previamente al desarrollo de cualquier proyecto.

5.1.7 Balance Hídrico Actual

El balance hídrico parte del concepto de capital hídrico, o sea, el flujo de agua natural con que cuenta el país, derivada principalmente de la precipitación pluvial (entrada u oferta en el balance), contabilizándose como salida a los usos, requerimientos o demandas de los distintos usuarios. Por las condiciones hidrometeorológicas del país las lluvias se manifiestan generalmente en un período de seis meses (oferta estacional), mientras que los usos o demandas domésticas e industriales tienen comportamientos relativamente estables dentro de un mismo año, no es el caso de las hidroeléctricas que durante el período seco utilizan menos agua, ni del requerimiento de agua para riego cuya mayor demanda se concentra en el período seco. Además, hay que resaltar que la precipitación no es homogénea, ya que existen sitios donde esta es mayor que en otros, como se muestra en el mapa 1, anterior.

El Perfil Ambiental de Guatemala (2004) incluye un balance anual de aguas del país, con una estimación de los volúmenes de agua utilizados actualmente y una proyección a 25 años. Los datos de base han sido tomados del balance anual de aguas por cuenca calculado por INSIVUMEH, el cual es parecido al elaborado por PLAMAR. Parten de un balance entre la lluvia y la evapotranspiración potencial y por ello se estima que los resultados obtenidos son conservadores respecto al escurrimiento superficial y menores a los realizados previamente por el INDE. Por otra parte, las estimaciones realizadas por el CCAD, el Banco Mundial y World Resources Institute, también indican una mayor disponibilidad a la estimada por el Perfil Ambiental de Guatemala. El Diagnóstico considera que la estimación del escurrimiento superficial más aproximada a la realidad es la desarrollada por el INDE, por tener una mejor base técnica.

El Cuadro 17 expresa que el país tiene una oferta o disponibilidad bruta de agua equivalente a 97,120 millones de metros³.²⁰ En la vertiente del Océano Pacífico la oferta es de 22,973 millones de m³ (23.7%), en la del Golfo de México la oferta es de 40,922 millones de m³ (42.2%), mientras que en la del mar Caribe es de 33,224 millones de m³ (34.28%).

El primer usuario del agua debiera ser el caudal ecológico, el cual se estima en un 10% del caudal medio anual, sin embargo, actualmente no se aplica en ningún río del país, por lo que no fue considerado en el balance.

Para estimar las otras demandas o requerimiento de los distintos usuarios del agua, se ha procedido según los principales usos consuntivos y no consuntivos. Al considerar la demanda de todos los usos consuntivos, esta alcanza una cifra de 5,143 millones de m³, en tanto que los no consuntivos demandan 4,453 millones de m³, lo que indica que en el país se utiliza un total de 9,596 millones de m³ de agua. La hidroelectricidad utiliza el 46.4% del total de los usos del agua en el país; para consumo humano se destina el 8.7%; en riego el 41.2%; los restantes usos consumen el 3.7%. Al tomar en cuenta solamente los usos consuntivos, el agua para consumo humano utiliza el 16.2%, el riego el 77.0% y la industria el 6.7%; los restantes usos consumen el 0.1% restante.

Tanto los usos consuntivos como no consuntivos generan un total de 1,540 millones de m³ de aguas residuales contaminadas en el país, en general vertidas a corrientes de agua superficial o cuerpos de agua sin tratamiento alguno por lo que automáticamente limitan o dificultan usos ulteriores. Adicionalmente, el volumen de agua utilizada en el riego que retorna a los ríos al infiltrarse se estima en 1,467 millones de m³ al año.

Dada la disponibilidad de 97,120 millones de m³ del país y la suma de demandas consuntivas, indicadas con anterioridad (9,596 millones de m³), se tiene un superávit de 87,524 millones de m³; a ese total se le puede sumar los volúmenes de uso no consuntivo (4,453 millones de m³), las aguas contaminadas (1,540 millones de m³) y de retorno (1,467 millones de m³) que llegan a los cauces de ríos y cuerpos de agua se adicionaría a la disponibilidad de agua en el país de 94,984 millones de m³, solamente que por falta de tratamiento de las aguas residuales, ya que sólo el 5% son tratadas, y por la incapacidad de las fuentes de diluir la totalidad de la contaminación, se convierten en una baja ó descarga del agua disponible.

La situación en la época de estiaje a nivel nacional muestra un superávit para el mes de marzo o abril (cuadro 17) de 2,309 millones de m³, el cual se reduce de una relación en el balance anual de 0.98 entre saldo y disponibilidad, a 0.87 para el caso del mes más seco del año.

²⁰ Tal como se indicó los datos de balance hídrico que reporta el Perfil Ambiental, IARNA-URL (2004), difiere con los datos que se indican en el presente informe con los razonamientos que se acompañan.

En la vertiente del Pacífico es donde se concentra la mayor demanda de agua que actualmente hace la sociedad y la economía del país. Los datos del balance consignados en el **Cuadro 17** muestran que en el mes más seco del año se utilizan en forma consuntiva 566 millones de m³; si se agregan los requerimientos de uso de agua del sector productor de energía hidráulica estimado en 132 millones de m³, se está utilizando un total de 698 millones de m³, una cifra cercana a la oferta o capital hídrico de esa vertiente (755.28 millones de m³). Sin embargo, al agregar de agua de uso no consuntivo, aguas contaminadas y de retorno del riego, la disponibilidad de agua de baja calidad aumenta a 502 millones de m³.

El estudio de caso de la cuenca del Río Naranjo parte del esfuerzo de esta Cooperación Técnica, **reveló** un hallazgo relevante pues permitió determinar que en la parte alta de la cuenca ya se **entró** a una fase de estrés hídrico, ya que hay una disponibilidad menor de 1,000 m³/persona/año, lo que ya ha provocado conflictos entre comunidades y particulares respecto al acceso al recurso. Además, en la cuenca del río Naranjo, se presentan problemas de contaminación, ya que la mayor parte de la población se encuentra en la parte alta, y por lo tanto la calidad del agua se deteriora desde su nacimiento, y luego en la parte media y baja se agregan descargas agroindustriales. En la parte baja, las inundaciones que ocurren todos los años a finales de la época de lluvias, afectan la seguridad y los bienes de las personas ubicadas en las planicies.

Como parte del Diagnóstico se hizo una proyección de la demanda de los distintos usos del agua al 2025, así como el balance hídrico, el cual se adjunta en el **Anexo 1**.

Cuadro 17
Balance de agua: Oferta y Uso de Agua en Guatemala, por Vertiente

Situación para el mes más seco

Concepto	Indicadores	Vertiente	Vertiente Golfo	Vertiente Mar	Total país	Estiaje	Estiaje	Estiaje	Total país
		Pacífico	de México	Caribe		(marzo o abril) Pacífico	(marzo o abril) México	(marzo o abril) Caribe	
	caudal (m ³ /seg)	Volumen (mill m ³)	Volumen (mill m ³)	Volumen (mill m ³)	Volumen (mill m ³)	Volumen (mill m ³)	Volumen (mill m ³)	Volumen (mill m ³)	Volumen (mill m ³)
I. Capital Hídrico	3,079.65	22,973.03	40,922.06	33,224.75	97,119.84	755.28	1,042.67	846.55	2,644.50
Vertiente del Pacífico	728.47					755.28	1,042.67	846.55	2,644.50
Golfo de México	1,297.63								
Mar Caribe	1,053.55								
II. Total demandas consuntiva o no		5,346.24	1,783.45	2,466.38	9,596.07	698.19	159.59	277.00	1,134.78
III. Total demandas de uso consuntivo		3,758.74	278.82	1,105.08	5,142.64	565.90	34.21	163.56	763.66
a. Agua Potable y Saneamiento		485.22	132.50	216.90	834.62	40.43	11.04	18.08	69.55
Hogares país									
Hogares con Servicio Domiciliar	1,458,480	426.96	112.82	191.71	731.48	35.58	9.40	15.98	60.96
Hogares con Servicio Comunitario	182,537	31.11	5.24	13.02	49.37	2.59	0.44	1.09	4.11
Hogares con otro tipo de Servicio (pozo)	337,241	22.44	10.90	7.37	40.71	1.87	0.91	0.61	3.39
Hogares sin Servicio (acceso precario)	222,350	4.70	3.54	4.81	13.06	0.39	0.30	0.40	1.09
	2,200,608								
b. Uso agropecuario		2,977.06	130.41	849.62	3957.09	500.76	21.84	142.27	664.87
Riego (312 mil ha en todo el país)		2,743.62	123.03	801.53	3668.18	457.27	20.50	133.59	611.36
Ganadería y otros usos agropecuarios (2.0 millones de UA)		27.44	1.23	8.02	36.68	2.29	0.10	0.67	3.06
Agroindustrial (lavado de caña, otros)		206.00	6.15	40.08	252.23	41.20	1.23	8.02	50.45
c. Industria y otras actividades de transformación		291.28	13.84	37.51	342.63	24.27	1.15	3.13	28.55
Industria manufacturera (80m3/USD1000 en VA)		285.28	11.84	35.51	332.63	23.77	0.99	2.96	27.72
Industria de la construcción		6.00	2.00	2.00	10.00	0.50	0.17	0.17	0.83
d. Minería		0.00	0.60	0.30	0.90	0.00	0.05	0.03	0.08
Minas de Oro - Marlin	822 m ³ /día	0.00	0.30	0.00	0.30	0.00	0.03	0.00	0.03
Otros minas y otros productos mineros (estimación)		0.00	0.30	0.30	0.60	0.00	0.03	0.03	0.05
e. Otras actividades económicas		5.18	1.48	0.74	7.40	0.43	0.12	0.06	0.62
Hoteles y restaurantes (27038 plazas cama/día, 50% ocupación)		3.45	0.99	0.49	4.93	0.29	0.08	0.04	0.41
Comercios y otros		1.73	0.49	0.25	2.47	0.14	0.04	0.02	0.21
IV. Total demanda no consuntiva		1,587.50	1,504.63	1,361.30	4,453.43	132.29	125.39	113.44	371.12
a. Energía		1,587.50	1,504.63	1,361.30	4,453.43	132.29	125.39	113.44	371.12
Energía hidráulica	141.21	1,587.33	1,504.63	1,361.30	4,453.26	132.28	125.39	113.44	371.11
Vertiente del Pacífico	50.33								
Golfo de México	47.71								
Mar Caribe	43.17								
Energía térmica (excepto ingenios cogeneradores)	3910 mill kv/h	0.17	0.00	0	0.17	0.01	0.00	0.00	0.01
V. Aguas de retorno de riego (por infiltración)		1,097.45	49.21	320.61	1,467.27	182.91	8.20	53.44	244.55
VI. Generación aguas contaminadas		1,060.94	137.63	340.90	1,539.47	129.57	13.31	40.43	183.31
Origen doméstico		388.17	106.00	173.52	667.69	32.35	8.83	14.46	55.64
Origen agropecuario		493.85	22.15	144.28	660.27	82.31	3.69	24.05	110.05
Origen industrial		174.77	8.30	22.51	205.58	14.56	0.69	1.88	17.13
Origen de otras actividades económicas		4.14	1.18	0.59	5.92	0.35	0.10	0.05	0.49
SALDO (SUPERAVIT O DEFICIT)		21,372.68	40,830.08	32,781.18	94,983.94	501.86	1,029.98	776.86	2,308.69

Fuente: Cálculos propios con base a distintas fuentes

5.2 Mecanismos de Asignación de Derechos de Aprovechamiento

Las normas del mecanismo legal para otorgar y obtener derechos de aprovechamientos de las aguas públicas están contempladas en las disposiciones vigentes del Código Civil, decreto legislativo número 1932 (1933) y consisten en un sistema administrativo de asignación a cargo de la autoridad pública, cuya aplicación era competencia de la Secretaría de Fomento, pero que a lo largo de las diversas modificaciones introducidas al régimen legal del Organismo Ejecutivo se perdió la huella institucional en relación con “quién” es la autoridad competente para aplicarlas. En el inciso 6.1 se amplía sobre el tema jurídico y legal del agua en el país.

Las disposiciones vigentes del Código Civil (1933) en materia de asignación de derechos de

- Se otorgan a solicitud de parte y sin perjuicio de tercero;
- El titular tiene el derecho exclusivo de uso sobre la cantidad de agua concedida;
- Conllevan el uso de terrenos públicos necesarios para la construcción de obras;
- Se otorgan para destino definido y sin perjuicio de tercero;
- La administración no responde por la falta o disminución del caudal concedido;
- Toda concesión está sujeta a expropiación por causas de interés general;
- En caso de emergencia, el estado puede disponer de las aguas concedidas;
- En caso de disminución de la fuente, el primero en tiempo es el primero en ejercer el derecho de aprovechamiento; y
- El título expresa la duración, naturaleza y cantidad en m³/segundo del agua concedida y en el caso de riego, el área a regar.

aprovechamiento, se resumen en el recuadro siguiente.

Adicionalmente, normas de la **Ley General de Electricidad**, del **Código de Minería** y del **Código de Petróleo** facultan al Ministerio de Energía y Minas (MEM) a otorgar derechos de aprovechamiento de bienes públicos, entre éstos las aguas, como derechos accesorios²¹ a los derechos otorgados para la generación de energía y contratos mineros y de hidrocarburos²²; y disposiciones de la **Ley General de Pesca** facultan al MAGA para otorgar derechos de aprovechamientos de recursos hidrobiológicos.

En cuanto al aprovechamiento del agua para fines domésticos, la ley expresamente no faculta a entidad alguna para otorgarlos; la Constitución garantiza el derecho a la salud y con este, el del acceso al agua para fines domésticos y asigna al municipio la responsabilidad de prestar el servicio respectivo. No se conocen derechos de aprovechamientos reconocidos u otorgados por las municipalidades para el aprovechamiento de las aguas o para la prestación de servicios, pero cada día es más común leer en el Diario de Centroamérica la aprobación de Reglamentos de Agua Potable de parte de Concejos Municipales, para ser aplicados en un determinado emprendimiento urbano, lo cual de hecho implica ambas cosas—usar aguas y prestar el servicio de agua potable--aún cuando el texto no lo considere expresamente. Esto equivale a considerar que la mayoría de municipalidades no tienen un registro de las fuentes de agua situadas en su respectiva jurisdicción municipal ni un control de las utilizadas para fines domésticos por operadores privados.

Hay que destacar respecto al uso doméstico del agua, las numerosas declaraciones de expropiación de predios en donde se encuentran fuentes de agua, a favor de comunidades, principalmente a lo largo de las décadas comprendidas entre 1930 y 1950, así como a favor de la construcción del Acueducto Xayá Pixcayá, cuyas aguas alimentan el sistema de abastecimiento de la ciudad capital.

El Estado y las organizaciones no gubernamentales promovieron desde la década de 1980, especialmente en el área rural, la “compra” de la fuente y del derecho de paso hacia la misma—servidumbre de acueducto y de paso—como requisito previo a ser favorecidos con una obra de introducción de agua potable, hasta convertirla en una práctica socialmente aceptada, lo cual contribuyó a desvirtuar la naturaleza de bien del dominio público del agua y reforzó el criterio de bien privado por nacer, encontrarse o escurrir la fuente en un predio privado y también contribuyó a que el estado abandonara su rol tutelar y con ello la aplicación de la normativa constitucional, administrativa y civil vigente, hasta favorecer un mercado no regulado de acceso al agua.

²¹ El derecho accesorio es el que sigue las condiciones de un derecho principal, en estos casos, el derecho de aprovechar el agua es accesorio al derecho de producir energía, explotar minas y demás

²² Conforme a la antigua Ley del Organismo Ejecutivo y su reforma contenida en el decreto 102-70, entre 1970 y 1996, el Ministerio de Agricultura estuvo facultado para otorgar derechos de aprovechamiento de las aguas públicas para fines agrícolas.

En síntesis, los mecanismos contemplados en las leyes citadas efectivamente son aplicados por el MEM y por el MAGA en cuanto a pesca, no así el contemplado por el Código Civil de 1933. En la práctica, el mecanismo general observado tanto por instituciones del Estado, como por los municipios y los particulares es el mecanismo de apropiación de las aguas y/o de “compraventa de fuentes” sin mediar autorización de ente público, como resultado, principalmente del debilitamiento del rol del Estado, la ausencia de institucionalidad pública especializada en la materia y la falta de una Ley de Aguas que regule el tema de los derechos de agua.

Conforme el Código Civil (1933) también pueden adquirirse derechos de aprovechamiento de aguas públicas mediante prescripción, la cual debe ser declarada por tribunal competente—disfrutada durante diez años sin oposición de la autoridad o de tercero, en concordancia con la disposición de protección de los derechos de terceros y de los particulares y únicamente respecto a la cantidad de agua necesaria para el objeto de uso. También se constituye en una práctica común la disposición que hace el propietario en donde las aguas nacen o discurren, sea de derivarlas para su uso o bien impedir que otros hagan uso de las mismas.

También hay quienes consideran como mecanismo idóneo para asignar derechos de aprovechamiento del agua al mercado, sin señalar las condiciones previas necesarias para organizarlo, hacerlo efectivo y dotarlo de seguridad jurídica (Lineamientos de Gobierno 2003-2007, Rodríguez, Archiva, Castellanos, Solares & Aguilar, S. C.).

El tema de los derechos de aprovechamiento se refiere a la seguridad jurídica de los mismos; a la existencia de registros legales basados en catastros hídricos. Conforme a la modificación introducida a la Ley del Organismo Ejecutivo de 1945 por el decreto 102-70, el MAGA organizó un registro administrativo de derechos de aprovechamiento, el cual contaba al año 2000 con cerca de 500 inscripciones, es decir, menos del 1% de los aprovechamientos agrícolas identificados conforme los censos del número de fincas con riego (65,000, ver cuadro 10 adelante) con el número de aprovechamientos inscritos. En todo caso, estos derechos surten efectos frente a terceros al ser inscritos en el Registro General de la Propiedad conforme la legislación civil en la materia.

La ausencia de un sistema de derechos de aprovechamiento capaz de otorgar seguridad jurídica a los usos otorgados conforme a la ley así como a los adquiridos por prescripción, constituye la falla más importante del sistema legal, pues en su mayoría los derechos y los aprovechamientos de hecho carecen de seguridad jurídica y en caso de conflicto todo derecho alegado debe acreditarse ante la autoridad mediante un título legal. Mientras esta situación persista, será difícil transferir derechos sea mediante un mecanismo administrativo o de mercado.

Instituir un mecanismo legal de asignación de derechos de aprovechamiento así como regularizar los aprovechamientos de hecho de las aguas públicas y los derechos privados del agua de los particulares, se convierte en una de las tareas centrales de la administración pública si se pretende garantizar tanto el abasto de los servicios de agua potable como los usos

productivos y las necesidades ambientales así como si se pretende promover el mercado de tales aprovechamientos.

La función del agua para satisfacer usos de interés público, social y privado no radica ni en la naturaleza de su propiedad ni en los derechos de aprovechamiento sobre la misma, sino en el entendimiento social de quién, cómo y para qué aprovecharla y esto solo puede lograrse aceptando que es básica para la calidad de vida y necesaria para el mayor número de actividades productivas e indispensable para los ecosistemas y por ello, promover el acercamiento entre actores y sectores alrededor de la fuente de agua de hecho compartida—el ciclo hidrológico así lo determina—se convierte en la única forma de reducir conflictos y convertir al recurso en factor positivo de desarrollo y esto pasa por reconocer los derechos provenientes del derecho indígena. Si bien la ciencia y la tecnología podrán proveer opciones para abundar las aguas, para consumir menos agua y para lograr su disposición adecuada, ponerse de acuerdo y convenir como usar y conservar este recurso, constituye la respuesta para lograr su aprovechamiento sostenido y sustentable.

5.4 Contaminación y Deterioro

La contaminación del agua en las distintas cuencas del país se debe a fuentes puntuales (aguas residuales domésticas, industriales y agroindustriales) y no puntuales (erosión del suelo con agroquímicos durante los eventos de precipitación escorrenría).

En el **Cuadro 17** anterior, muestra que los usos actuales generan 1,540 millones de m³ de aguas residuales a nivel nacional, que al ser vertidas en corrientes de agua superficial o cuerpos de agua, automáticamente limitan o dificultan usos ulteriores de todo el recurso natural receptor. Solamente que por falta de tratamiento de las aguas residuales, ya que sólo el 5% son tratadas y aún por el efecto de dilución, automáticamente todas las aguas que reciben dichas descargas resultan contaminadas.

El volumen de agua contaminada que se descarga a las cuencas proviene en un 40% de los municipios, otro 40% de las actividades agropecuarias, un 13% de las industrias (concentradas en más de un 80% en el AMG) y el restante 7% de las agroindustrias. Sin embargo, la carga de contaminación (toneladas de DBO o DQO al año) no guardan las mismas proporciones, como se muestra en uno de los estudios de caso, donde las agroindustrias ubicadas en dos cuencas de la vertiente del Pacífico contribuyen con mayor carga que la población.

Aún cuando no se cuenta con información ni controles sistemáticos, un estudio de caso realizado como parte del diagnóstico indica que la carga de contaminación por demanda bioquímica de oxígeno (DBO) y por demanda química de oxígeno (DQO) generada por la

agroindustria e industria es mayor a la generada por las comunidades expresada en población equivalente²³.

Actualmente, la contaminación limita usos productivos aguas abajo y su control es factor decisivo para las políticas de reducción de la pobreza, especialmente, para la reducción de índices de mortandad infantil y materna; y no contribuye a mejorar las condiciones de competitividad del país.

La aplicación del Reglamento de Descargas y Reuso de Aguas Residuales y Disposición de Lodos (2006) sin lugar a dudas constituye una herramienta importante para construir el sistema nacional de vigilancia y control de la calidad del agua.

5.3 Competitividad y el TLC

Guatemala se encuentra en el camino de importantes procesos de transformación necesarios para el fortalecimiento de su economía y el fomento del desarrollo del país, el cual inicia en un momento de grandes oportunidades: la consolidación de la democracia y la estabilidad, a través de la firma de la paz. A partir de ese momento, una serie de acuerdos y documentos han sido aprobados, como un requisito para enfrentar los retos venideros que requieren de la competitividad de todos los sectores involucrados en el desarrollo del concepto de Nación²⁴.

La mayoría de estos acuerdos y documentos relacionados con la competitividad, la productividad o el desarrollo sostenible del país, en especial la **Agenda Nacional de Competitividad 2005-2015**²⁵, manifiestan en forma explícita, la necesidad del uso, conservación y manejo adecuado de los recursos hídricos como herramienta de desarrollo; todos enmarcados en una realidad en la cual Guatemala aún enfrenta grandes desafíos, en

²³ Población equivalente: La manera de relacionar la carga de contaminación generada por la agroindustria e industria con la carga de contaminación generada por las Municipalidades, es mediante un factor denominado población equivalente. La manera de hacerlo es dividiendo la carga de contaminación generada por la agroindustria e industria, calculada al multiplicar la descarga de agua por la concentración de DBO y DQO, entre la carga de contaminación generada por una persona, calculada al multiplicar 200 litros al día por 250 miligramos de DBO por litro (0.01825 toneladas / año).

²⁴ Acuerdos de Paz; Pacto Fiscal; Plan de Reactivación Económico y Social 2004-2005 “Vamos Guatemala”; Metas del Milenio 2015; Agenda Nacional de Competitividad 2005-2015; Agenda Nacional Compartida; Competitividad, El Sendero del Desarrollo Sostenible, por FUNDESA; Agenda Centroamericana para el Siglo XXI; Propuesta de Agenda de Crecimiento Económico y Desarrollo Social con Visión de Largo Plazo, por la Mesa Intersectorial de Diálogo de Desarrollo Económico y Social; Lineamientos de Política Económica y Social para Guatemala, 2004-2007, por CIEN; Visión Profunda “Kab’awil, por el CACIF; Competitividad Sistémica en América Central, por la Fundación Friedrich Ebert; K’ayb’al 2004, por Comunidades Indígenas; Índices de Desarrollo Humano del PNUD; Propuesta de Acciones para la Competitividad de las Exportaciones, por la AGEXPRONT y el CIEN; Índices para la Preparación del Mundo en Red del Foro Económico Mundial; Propuesta de Visión País, por el ENADE 2003 y 2004; y Reportes Globales de Competitividad del Foro Económico Mundial.

²⁵ PRONACOM, Agenda Nacional de Competitividad de Guatemala 2005-2015.

materia de cómo lograr una mejora sustantiva en un crecimiento económico equitativo que logre elevar la calidad de vida de la población, especialmente la que vive en situación de pobreza y extrema pobreza. De acuerdo al Eje Estratégico 6 de la Agenda: Balance y Sostenibilidad Ambiental, se plantean las siguientes acciones importantes relacionadas al manejo de los recursos hídricos:

- Avanzar en el manejo adecuado de cuencas, normativa de agua y la calidad ambiental, consecuente con el desarrollo económico;
- Identificar, divulgar y apoyar las oportunidades para desarrollar proyectos públicos, privados y mixtos, en el contexto de mecanismos limpios;
- Fortalecer la institucionalidad del país para aplicar esta normativa;
- Revisar la normativa de aguas y adaptarla a mecanismos que promuevan un uso eficiente y sostenible de este recurso y que promueve incentivos para no contaminar; y
- Promover la implementación de las políticas de Recurso Hídrico y de Manejo de Desechos Sólidos de forma desconcentrada y descentralizada en los gobiernos locales a nivel nacional.

Respecto a la competitividad en Guatemala, de acuerdo al Foro Económico Mundial, organismo que anualmente reporta el índice global de competitividad, indica que el país ha ido del puesto 47 (de 59 países evaluados en 1997-98), al puesto 70 (de 80 países en 2002-03) y al puesto 80 (de 104 países en 2004-2005) y en el último informe que aun no ha sido publicado oficialmente se ha logrado un ascenso al puesto 70 de 122 países. No obstante, de acuerdo al análisis efectuado por Programa Nacional de Competitividad (PRONACOM) en la Agenda Nacional de Competitividad 2005-2015, la razón de los descensos mostrados en los años presentados y que no se modifica en el último informe, a pesar del ascenso obtenido, es atribuido principalmente a: legislación ambiental bastante laxa, en la cual el país está en el 97 lugar de 102; poca presencia de sistemas de manejo ambiental, donde obtuvo el puesto 104; importancia de la gerencia ambiental para las empresas, con el lugar 98; y la alta utilización de energías ineficientes, donde ocupó el puesto 84. Lo anterior, apunta a la necesidad que el país cuente con una estrategia implementable en el corto y mediano plazo para resolver las deficiencias anteriores.

Al mismo tiempo, durante la última década, Guatemala ha evidenciado su decidida apertura hacia la globalización a través de la firma de varios Tratados de Libre Comercio con países de la región, y, recientemente, hacia nuevos continentes, dentro de los cuales pueden mencionarse: México, Chile, Panamá, TLC con Estados Unidos, Centroamérica y República Dominicana (RD-CAFTA) y Taiwán. Previamente a la firma del RD-CAFTA (por sus siglas en inglés), el tema ambiental relacionado al manejo de los recursos naturales, incluyendo el agua, había sido tratado en forma muy general como una parte entre muchas de las medidas legales y sanitarias. Con el RD-CAFTA, no solamente el tema ambiental ocupa un capítulo específico, sino que también el recurso hídrico aparece como elemento de discusión específica en varios capítulos, tal y como se discute ampliamente en el documento "Implicaciones del Tratado de Libre Comercio Centroamérica-Estados Unidos sobre el Recurso Hídrico y la Prestación de

Servicios”²⁶, en donde, se identifican 7 capítulos relacionados, siendo éstos (la descripción de los capítulos se presentan en el Anexo):

- Trato Nacional y Acceso de Mercancías al Mercado (capítulo 3);
- Medidas Sanitarias y Fitosanitarias (capítulo 6);
- Contratación Pública (capítulo 9);
- Inversión (capítulo 10);
- Comercio Transfronterizo de Servicios (capítulo 11);
- Ambiental (capítulo 17); y
- Excepciones (capítulo 21).

Entre los aspectos críticos relacionados con el agua en estos capítulos están que el país no tiene legislación al respecto, por lo que empresas extranjeras, como lo hacen actualmente las nacionales, podrán explotarlo sin regulación. El país excluye del tratado la explotación de los recursos naturales, incluyendo el agua; Costa Rica, Nicaragua y Honduras, a diferencia de Guatemala, si la regulan. Otro aspecto es en relación a la calidad del agua; cabe resaltar que El Salvador, en donde ya entró en vigencia el TLC, aceptó las medidas sanitarias y fitosanitarias vigentes en EUA, por lo que es posible que este último presione a Guatemala para seguir el mismo procedimiento, por lo que conviene anticipar este efecto y las medidas correspondientes para minimizar este impacto. Por otra parte, las concesiones, asignaciones o permisos que la administración pública otorga para el uso y aprovechamiento del recurso hídrico no clasifican como contrataciones cubiertas por el Capítulo 9 del TLC.

En el tratado existen “inquietudes”, las mismas pueden traducirse en medidas para que una inversión las tome en cuenta aunque no exista una ley, y lo establecido en este capítulo no podrá interpretarse como un impedimento para realizarlo; esto implica revisar distintos aspectos de la legislación (estudios de impacto ambiental, derechos de agua y conservación del recurso). Sin embargo, los países pueden tomar excepciones a los principios del tratado, por ir en contra de sus leyes; no existen medidas disconformes relacionadas con el tema hídrico en el caso de Guatemala. Del análisis del capítulo ambiental se pueden extraer una serie de “oportunidades” que la entrada en vigencia del TLC pueden acarrear a la gestión ambiental en Guatemala, sin embargo, la principal “amenaza” es que la legislación ambiental es aquella relacionada con la conservación y no la que regula el acceso al recurso hídrico, ya que eso consiste en una actividad económica, lo cual es diferente al fin mismo del derecho ambiental. Finalmente, en relación a las excepciones, se refiere a las relativas a la conservación de los recursos naturales agotables, las cuales son permitidas a condición de que se apliquen conjuntamente con

²⁶ Federico Valerio De Ford / Global Water Partnership Centro América, Implicaciones del Tratado de Libre Comercio Centroamérica-Estados Unidos sobre el Recurso Hídrico y la Prestación de Servicios, 2005.

restricciones a la producción o al consumo nacional, para lograr esa protección y conservación del recurso natural agotable.

De acuerdo a los recientes requerimientos y presiones de Estados Unidos respecto a acuerdos verbales sobre medidas sanitarias, ambientales y laborales, entre otros aspectos, Guatemala corre el riesgo de que su falta de normativa técnica e impositiva en temas como el aprovechamiento del agua y descarga de efluentes sin tratamiento, sea tomada como barrera no arancelaria, ya que Estados Unidos sí cuenta con tal regulación. A pesar de que en el texto del capítulo ambiental se establece que se respetará la legislación de cada país, la ausencia de legislación puede dar lugar a la presentación de “no conformidades” o de “inquietudes” por parte de los países que sí la poseen, incluyendo los centroamericanos, lo cual puede acarrear demandas hacia el país, con el riesgo consecuente del pago de \$US 15 millones, si se llegara a perder.

En síntesis, el país a nivel mundial está calificado como de baja competitividad, y las regulaciones relacionadas con el agua, no contribuyen a mejorar su posición. Con el TLC, los inversionistas exigirán que se les dé un trato igual (por ejemplo, sin permiso de aprovechamiento), y la normativa de descarga es tan flexible que no garantiza que se pueda proteger el recurso. Estas debilidades podrían ser objeto de quejas de otros países miembros del TLC.

Es por ello que para realizar un planteamiento congruente con estas realidades encontradas se ha realizado la construcción de una propuesta que permita crear un Plan de Incentivos el cual permita contribuir a la mejora de la competitividad no sólo de las empresas, sino de las instituciones públicas, a través de una gestión adecuada de los recursos naturales, y en especial del manejo integrado del recurso hídrico; permitiendo así, enmarcarnos dentro del contexto general del cumplimiento del DR-CAFTA y acuerdos comerciales suscritos.

VI. RESPUESTA DEL ESTADO Y LA SOCIEDAD A LA ADMINISTRACIÓN DEL AGUA

En este capítulo se abordarán las políticas, los aspectos jurídicos y legales, institucionales y la inversión pública en el sector agua. Como se describirá a continuación, la respuesta del Estado a la administración del agua en el país, ha evolucionado en respuesta a las necesidades que se han ido presentando.

6.1 Régimen Legal

A lo largo de la historia jurídica del país, la respuesta del Estado frente al tema jurídico y legal del agua ha evolucionado en respuesta a las necesidades específicas (leyes e instituciones sectoriales), pero ahora el país ha cambiado y el régimen legal se ha quedado corto y resulta inadecuado. Es decir, ha regulado ciertos aspectos relativos a la propiedad, las servidumbres, el uso, aprovechamiento y protección de las aguas, sin incorporar al sistema jurídico nacional una ley especial, como lo dispone la Constitución (1985). La técnica legislativa ha sido la de incluir disposiciones sectoriales y de ambiente en diversos textos legales. Entre las de jerarquía ordinaria más relevantes están las leyes descritas en el **Cuadro 21** siguiente.

Cuadro 21. Legislación Relacionada con el Agua

Tema	Leyes
Propiedad y servidumbres	Constitución; Ley de Expropiación, Ley de Reservas Territoriales del Estado, Código Civil (1933, 1963); y Código Penal
Uso común	Código Civil de 1963
Aprovechamiento	Constitución; Código Civil de 1933 ²⁷ ; Código Municipal; Código de Salud; Ley de Transformación Agraria; Ley de Minería; Ley de Hidrocarburos; Ley de Pesca; Ley General de Energía; y Ley orgánica del INGUAT
Conservación	Constitución; Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente; Ley Forestal; y Ley de Áreas Protegidas

²⁷ Conforme el Artículo 124 transitorio del Código Civil de 1963, se dispone que mientras se promulga la nueva Ley de Agua de Dominio Público, quedan en vigor los capítulos II, III, IV y V del Título II y los capítulos II y III del Título VI del Código Civil, Decreto Legislativo 1932, de 1933.

La propiedad de las aguas en la legislación guatemalteca transita del sistema legal mixto, el cual reconoce propiedad pública y privada, hacia el sistema de propiedad pública de todas las aguas, según lo dispone el Artículo 127 de la Constitución (1985)²⁸. Este sistema ha sido adoptado desde mediados del Siglo XX por la mayoría de países occidentales—Inglaterra, Francia, Alemania, España, Italia, Sudáfrica, Chile, Argentina, Costa Rica, México, y casi la totalidad de estados de los Estados Unidos de Norte América, entre otros. Históricamente, las constituciones fueron incorporando al dominio público diversas categorías de agua.

Paralelo al debate respecto a la propiedad de las aguas, surge el de los derechos de adquiridos conforme la legislación civil y agraria y como se deben regularizar los provenientes del derecho indígena, a todo lo cual el Estado no ha dado respuesta así como al compromiso contenido en el **Acuerdo para el Reasentamiento de las Comunidades Desarraigadas por el Conflicto Armado**, de regularizar derechos de agua de esta población.

Los derechos de uso para fines de pesca, energía, minería e hidrocarburos son considerados por las leyes sectoriales como accesorios a un derecho principal—la minería, la pesca, etc.; y en el procedimiento para otorgarlos forma parte del derecho principal y en todo caso, se otorgan sin coordinación entre unas y otras entidades públicas.

Otro tema legal relevante es la inoperancia de las servidumbres administrativas del agua, contempladas en la legislación civil, a favor de aprovechamientos domésticos y de riego, las cuales implican una gestión oficiosa del Estado, conforme la ley, totalmente abandonada como antes se mencionó a favor de un “mercado” de derechos de agua y servidumbres de paso sin observar regulación alguna y con no pocas prácticas eminentemente especulativas e inseguras. Sin un sistema efectivo de servidumbres será imposible transportar agua de lugares con superávit hacia aquéllos con déficit y la demanda podrá ser satisfecha a costos por arriba del mercado si es que se pueden explotar aguas subterráneas, de lo contrario la oferta se irá restringiendo y las áreas con stress hídrico aumentando.

Por constituir el agua un elemento natural, móvil, con un comportamiento espacial y temporal especial vulnerable ante fenómenos climáticos extremos, el ejercicio de los derechos de propiedad ó de los derechos de aprovechamiento adquiridos y la previsión de satisfacer requerimientos futuros, se vincula más a la gestión integral de los usos respecto a una misma a fuente de agua, que al ejercicio en sí de un derecho de propiedad del agua o del aprovechamiento.

²⁸ Si bien la Constitución de 1985 incorpora “todas” las aguas al dominio público, basada en antecedentes constitucionales manifiestos desde la primera constitución (1824) también garantiza la propiedad privada y por lo tanto es necesario regular los derechos adquiridos de propiedad conforme la legislación civil anterior, la cual permitía se incorporan al patrimonio de los particulares ciertas categorías de aguas mientras estuvieran situadas en predios de propiedad privada²⁸. Si este hubiera sido el caso, el titular del derecho debe acreditar la propiedad con el título legal respectivo y el estado regular en qué condiciones reconocería estos derechos.

Por ello, adoptar medidas para regularizar derechos de agua conlleva paralelamente levantar censos de uso y organizar catastros e inventarios del agua. Como un balance contable, entrada y salida de agua en tiempos ordinarios y en situaciones extraordinarias. Tema complejo que requiere decisiones proporcionales a la magnitud de los beneficios ya obtenidos y esperados del agua tanto para la sociedad como para la economía.

La normativa civil de 1933 contiene la institución del **aforo** de caudales; el régimen de aguas y regadíos de la **Ley de Transformación Agraria** (1962) aborda la del **censo** de las aguas para fines agrarios; la anterior **Ley del Organismo Ejecutivo** (1945), en su reforma contenida en el Decreto 102-70 (1970), facultaba al MAGA el **inventariar** los recursos hídricos vinculados con actividades agrícolas. Ninguna de estas instituciones jurídicas dejó actividad o programa alguno ni heredó a la administración pública institucionalidad algún sistema de gestión. Es decir, aún no se ha implementado un programa sistemático nacional, regional o local de aforo de caudales de fuentes y censo de aprovechamientos y problemas y ninguna actividad gubernamental vincula los derechos de propiedad y/o de aprovechamiento de aguas públicas y los aprovechamientos privados del agua, con la real disponibilidad del recurso. Lo indicado anteriormente, ciertamente pone en riesgo las inversiones, inhibe la transacción de derechos de aprovechamiento y ocasiona conflictos entre usos competitivos del agua.

El régimen penal introduce una serie de figuras delictivas para proteger la integridad del patrimonio público del agua, así como para proteger servicios y obras de interés público; e igualmente, el régimen civil, norma procesos específicos para proteger usos existentes de obras nuevas o peligrosas.

Es importante indicar que el estado de Guatemala aprueba y ratifica un conjunto de convenios relativos al Derecho del Mar, entre éstos los que regulan las normas de rumbo y gobierno en aguas navegables así como las responsabilidades ambientales de las instalaciones portuarias; y otros relacionados con temas ambientales, entre los cuales resalta, el **Convenio de Cartagena relativo al Desarrollo del Mar Caribe**, el cual, entre otros, obliga a los estados a disponer normas y acciones para prevenir la contaminación de las aguas por fuente terrestre.

Finalmente, es importante resaltar que el Estado se preocupa de manera muy especial por introducir, desde principios del Siglo XX, normas para administrar las minas, el petróleo, el bosque (1870) y a partir de la década de 1980 lo hace respecto al ambiente y las áreas protegidas mas siempre omite regular el agua.

El tema central de la legislación del agua es contar con un sistema capaz de garantizar y balancear, por un lado, el acceso y el aprovechamiento del agua para fines sociales y productivos y por el otro, disponer medidas a favor de la protección del recurso y de la protección de personas antes eventos extraordinarios del agua y con ello, lograr abasto seguro e indefinido del mayor número de demandas, sin permitir se conviertan fenómenos extremos en causa de pérdida de vidas y de daños a la economía.

6.2 Situación Institucional

Al igual que el régimen jurídico de las aguas, la administración del recurso se refleja en una diversidad de disposiciones legales, unas atribuidas a los Ministerios de Estado y otras, a entes descentralizados y autónomos, cuya especificidad son los usos únicos del agua; y otras leyes organizan instituciones para el manejo de cuencas o para regular el uso o una temática particular, con énfasis en la conservación de los recursos naturales y no de la gestión del agua.

Hasta ahora, el estado ha dado respuesta concreta a necesidades de usos sectoriales, especialmente para fines domésticos, de pesca y mineros mediante disposiciones contenidas en códigos y leyes sectoriales. El **Código Municipal** faculta a los municipios para establecerlos y regularlos así como conceder su prestación a terceros y norma en detalle tales atribuciones. El **Código de Salud** contiene capítulos específicos con normas técnicas que regulan la prestación de los servicios de agua potable y saneamiento.

La **Ley del Organismo Ejecutivo** de 1945 y sus diversas modificaciones, incorpora atribuciones sectoriales del agua a diversos ministerios de estado, criterio reproducido por la ley ahora vigente (1997), desagregando disposiciones de usos sectoriales del agua y actividades de gestión, muchas de las cuales son además reguladas por textos especiales, tal el caso de los mencionados Códigos municipal y de salud, así como de las leyes especiales de pesca, minería, electricidad, entre otras.

Adicionalmente, la técnica legislativa opta por crear entidades descentralizadas, tal el caso del INGUAT, INFOM, con algunas atribuciones respecto al agua necesarias para sus fines sectoriales o bien como soporte técnico de otros entes. En el **Cuadro 22** siguiente se describen las atribuciones asignadas por la ley en materia de aguas de distintas entidades, donde se evidencia que hay varios traslapes y vacíos, lo cual plantea el ordenamiento de las fronteras de actuación de algunas instituciones.

Cuadro 22. Atribuciones Asignadas por la Ley en materia de aguas a Instituciones Estatales

Atribución	Entidad	Naturaleza Institucional
Formular Políticas Globales	SEGEPLAN	Secretaría de la Presidencia con rango de Ministerio
Coordinar Políticas Generales	SEGEPLAN Comisionado Presidencial del Agua	Permanente Temporal
Investigar	INSIVUMEH	Dirección, dependencia ministerial
	PARPA	Programa MAGA
	Unidad SIG	Programa MAGA
Planificación Nacional	SEGEPLAN	
Dirección General	Ninguna	
Regulación General	Ninguna	
Regulación Especial	MARN, calidad del agua, cuencas y conservación	Ministerio de Estado
	MAGA, pesca	Ministerio de Estado
	MEM, uso minero, energético	Ministerio de Estado
	MICIVI, obras de protección respecto efectos nocivos del agua	Ministerio de Estado
	MRE, aguas internacionales	Ministerio de Estado
	MSPAS, servicios de agua potable y aguas residuales	Ministerio de Estado
	MAGA, MARN, ordenamiento territorial Municipios, ordenamiento territorial	Ministerios de Estado Autónoma del estado
	INGUAT, zonas de desarrollo turístico	Descentralizada, sin autonomía
	CONAP, agua elemento y zonas recarga hídrica	Descentralizada, sin autonomía
	INAB, zonas de recarga hídrica	Bosques productores de agua
Otorgar derechos	MEM, energéticos y mineros	Ministerio de estado
	MAGA, pesca	Ministerio de Estado
Reconocer Derechos	Organismo Judicial	Organismo de Estado
Regulación de Servicios Públicos AP&S	Municipalidades	Autónoma del Estado
Asistencia Técnica y Financiera AP&S	INFOM	Descentralizada, con autonomía funcional
Regulación de los servicios de electricidad (hidro)	CNE	Descentralizada, con autonomía funcional
Asistencia técnica en electricidad	INDE	Descentralizada, sin autonomía
Ejecución de Obras	Fondos Sociales, INFOM,	Descentralizados con autonomía funcional
	MAGA, MICIVI	Ministerios de Estado
Protección de personas y bienes de eventos extraordinarios	CONRED, coordinación, estudio y declaratori	Dependencia del ejecutivo Ministerio de Estado
Resolución de conflictos	Ninguna	
Conservación	CONAP, INAB, regulación ciclo hidrológico	Descentralizados, con autonomía funcional, vía sectores
	MARN, cuencas y calidad del agua	Ministerio de estado
Sistema de vigilancia, monitoreo y control del agua	MARN, calidad del agua	Ministerio de Estado
	INSIVUMEH, información sobre el estado aguas pluviales, superficiales y	Dependencia de un Ministerio de Estado

	subterráneas	
--	--------------	--

El régimen legal de la administración pública actual no atribuye a ente alguno la gestión integrada del recurso ni las disposiciones vigentes contienen el conjunto de normas necesarias para lo mismo, lo cual hace urgente implementar mecanismos efectivos de coordinación.

Además de la visión sectorial, la creación de Autoridades de Cuencas (1996-1998), con objetivos y atribuciones específicas se refieren a los recursos naturales en general y no al agua en particular, cual es la connotación dada en por la legislación comparada—México, Brasil, España, Francia, EEUU—y si bien avanzan respecto a medidas de protección y recuperación de éstos, no utilizan la cuenca como unidad de planificación y gestión de los aprovechamientos y medidas de conservación del agua.

Esfuerzos por coordinar la gestión del agua a nivel gubernamental se han dado a lo largo de los últimos 20 años, entre los cuales destaca la creación de la Secretaria de Recursos Hídricos SRH (1992), como dependencia de la Presidencia de la Republica , cuyo objeto fue proponer estrategias e instrumentos para modernizar el régimen legal, institucional y de políticas del agua. Los resultados concretos logrados se resumen en la creación del programa nacional Agua Fuente de Paz—UNICEF, FONAPAZ y Secretaría—y en el acompañamiento proveído a la Comisión de Ambiente del Congreso de la República, con ocasión de la formulación de una iniciativa de ley de aguas, cuyo proceso de aprobación fue suspendido como consecuencia de la interrupción del orden constitucional en 1993. En 1997 esta Secretaria fue absorbida por el programa CIPREDA/PARPA/CTMIRH del MAGA

Un segundo momento importante para la gestión del agua, lo constituye la creación del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (2002), mediante la reforma de la **Ley del Organismo Ejecutivo** (1996), al cual se le atribuyen las facultades de formular las políticas de conservación, protección y mejoramiento de los recursos naturales, de manejo del agua en materia de contaminación y de manejo de cuencas. Respecto a las atribuciones legales del MARN relacionadas con el agua, es importante destacar que el espíritu de la **Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente** (1986) es el de mejorar, proteger y recuperar la calidad y cantidad del agua, lo cual se refiere al ejercicio operativo de los usos mas conceptualmente esta competencia es distinta a la de administrar los derechos de aprovechamientos, lo cual regula el Código Civil (1933), la Ley General de Electricidad, entre otros textos.

Un tercer momento de relevancia para la administración del agua, lo constituye el nombramiento del **Comisionado Presidencial del Agua** (2004) y la **Creación de la Comisión Nacional del Agua** –CONAGUA- (2005), entes temporales de coordinación política que acompañan el proceso de modernización del régimen legal e institucional del agua en el país. Sin embargo, otra vez dependen de la voluntad política del Presidente, son de carácter temporal y su éxito gira alrededor de las medidas legales e institucionales que logren implantar, especialmente mediante arreglos políticos con el Ejecutivo y el Legislativo.

La CONAGUA se integra con Ministros y Secretarios de estado, fue creada para coordinar las acciones de las distintas dependencias del Organismo Ejecutivo en materia de gestión integrada de los recursos hídricos; no se ha reunido al nivel político y para fines operativos, cuenta con la Unidad Técnica de Ejecución –UTE- la cual facilitó en el 2005 la elaboración y presentación de la **Política Gubernamental del Agua**.

Otra práctica de la política gubernamental, es la de crear unidades específicas para hacerse cargo de temas parciales de la gestión del agua que muchas veces no corresponden con las atribuciones sustantivas del respectivo Ministerio, lo cual no favorece la institucionalización de un sistema de gestión del agua. El tres de febrero del 2006, mediante acuerdo ministerial del MAGA, se crea la Unidad Especial de Desarrollo Integral de Cuencas Hidrográficas la cual cumple funciones similares a la del MARN, tales como: (1) ejecutar proyectos y acciones para el manejo integral de cuencas, con énfasis en la conservación del suelo y agua; (2) desarrollo de proyectos y estudios relacionados con los mismos temas y el desarrollo rural; y (3) apoyar en el diseño, análisis y evaluación de políticas relacionadas con el manejo de cuencas hidrográficas.

Finalmente, es importante resaltar la respuesta institucional del estado para el tema de gestión del riesgo ante los efectos de eventos hidrometeorológicos extraordinarios. Si bien leyes y políticas de gobierno favorecen la adopción de un sistema nacional de gestión del riesgo, en la práctica este sistema aún debe superar muchas dificultades, entre éstas, lograr el enfoque integrado de la gestión de inundaciones y sequías.

La **Coordinadora Nacional de Reducción de Desastres (CONRED)**, cuya naturaleza es eminentemente de Coordinación interinstitucional e intersectorial y atribuciones para declarar zonas de riesgo, es la encargada de organizar esfuerzos en todas las etapas de riesgo—prevención, atención, gestión y reconstrucción. En general, el campo de acción de CONRED se ha reducido a participar en los procesos de emergencia una vez han ocurrido un desastre y como no tiene facultades ejecutivas, la eficacia de las medidas propuestas depende de las acciones de otras entidades y de la capacidad social local, lo cual aún limita la eficacia de las medidas preventivas.

El tema de la calidad del recurso y de la contaminación del agua si bien ha sido legalmente abordado desde 1954 y orgánicamente incorporado por los diversos códigos de salud promulgados durante el pasado siglo y por la **Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente** (1986) y por el **Reglamento de Límites Máximos y Mínimos Permisibles** (1989) que nunca se aplicó, aún no se han generado condiciones institucionales mínimas para conocer el estado de la calidad del agua ni para ejercer control ó vigilancia alguna.

Con la promulgación del **Reglamento de Descargas y Reuso de Aguas Residuales y Disposición de Lodos** (2006), elaborado en forma conjunta por el MARN y el MSPAS y el sector privado se espera avanzar en la construcción de condiciones adecuadas para conocer la calidad del recurso y hacer posible el cumplimiento de medidas para la recuperación de la calidad del agua.

El tema del control de la calidad del agua trasciende al tema de la contaminación pues está indisolublemente asociado a la disponibilidad del recurso. A mayor contaminación y deterioro de las aguas menores posibilidades de ampliar la oferta de las diversas demandas y viceversa, conforme la calidad del agua sea mejorada, la disponibilidad de agua se incrementa.

La administración actual del recurso hídrico refleja, por un lado, crisis institucional tanto dentro del sector gubernamental--dispersión de acciones, vacíos institucionales, permanente creación de instancias temporales, descoordinación programática y presupuestaria; y por el otro, expresiones sociales contrarias a medidas gubernamentales adoptadas conforme al régimen **sectorial** vigente, relacionadas con ciertos usos del agua--Hidroeléctrica Río Hondo, Mina Marlin, Riego en Ocosito--y varios conflictos por acceso a fuentes de agua en distintos puntos del país.

La realidad de la participación de los distintos actores en la gestión del recurso hídrico es variada, tanto desde la perspectiva legal como funcional., pero nunca integradora. El **diagnóstico** pretende hacer ver los aportes concretos del agua a la economía y a la sociedad con el objeto de organizar una institucionalidad proporcional a los mismos, coordinada y coherente para garantizar un mejor desempeño de las funciones públicas en materia hídrica capaz de favorecer el cumplimiento de metas sociales, económicas y ambientales de interés general.

Con el objeto de sintetizar los roles, a continuación se muestra la matriz que resume a los distintos actores con las distintas funciones que en teoría debieran de desempeñar, **Cuadro No. 23.**

Cuadro 23. Funciones de distintas Entidades relacionadas con los Recursos Hídricos

INSTITUCIÓN	POLÍTICAS	PLANIFICACIÓN	INVESTIGACION	NORMATIVAS	CONSERVACIÓN	USOS SECTORIALES
SEGEPLAN	X	X				
COMISIONADO DEL AGUA/CONAGUA	X	X	X	X	X	
MINFIN	X	X		X		
MARN	X	X		X	X	OTORGAMIENTO DE DERECHOS
MAGA	X	X		X		RIEGO Y DRENAJE
MSPAS	X			X		OTORGAMIENTO DE DERECHOS
MEM	X	X		X		HIDRELECTRICIDAD, MINERÍA, OTORGAMIENTO DE DERECHOS
INSIVUMEH			X			
INFOM	X	X		X		AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO
INDE						HIDRELECTRICIDAD
CONAP	X			X	X	
FONDOS SOCIALES/ CONSEJOS DE DESARROLLO						AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO, RIEGO Y DRENAJE
EMPAGUA				X		AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO
USAC			X		X	
UVG			X		X	
URL			X		X	
ONG'S			X		X	
MUNICIPALIDADES			X	X		AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO, OTORGAMIENTO DE DERECHOS
AUTORIDADES DE CUENCA				X	X	MANEJO INTEGRADO DE RECURSOS HIDRICOS
SECTOR PRIVADO						AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO, RIEGO Y DRENAJE

La información mostrada, pone en evidencia la compleja composición de la administración del agua en Guatemala. Participan en la misma actores públicos, privados, académicos y sociales. Entre los primeros, unos entes pertenecen al gobierno central, otros son autónomos; unos cumplen ciertas atribuciones de gestión, otros prestan servicios y los fondos sociales construyen obra sin guardar unos y otros relación de coordinación respecto a metas y objetivos generales y nacionales y/o locales. Adicionalmente, participa el sector académico sea formando recursos humanos y/o desarrollando investigaciones, nuevamente sin vínculos entre sí—academia—y/o con las acciones del estado.

Si bien la gestión del agua es compleja porque se refiere a un recurso móvil, espacial y temporalmente no uniforme, útil para las más variadas necesidades sociales, también es cierto que esa misma complejidad exige se cumplan ciertas actividades generales, institucionalidad de la cual adolece la actual administración del agua, pues no cuenta con mecanismos efectivos de coordinación. La situación se hace más dramática cuando se identifican serios traslapes y vacíos importantes en los contenidos de las múltiples políticas gubernamentales, reproduciéndose visiones sectoriales sin incluir mecanismos de coordinación.

Durante los últimos 10 años se han presentado cerca de 51 propuestas para mejorar la institucionalidad, pero no se logró identificar cambios importantes favorables para la gestión integrada del agua, como resultado de las mismas.

Reiteradamente se ha argumentado que la suma del ejercicio de estas y otras atribuciones podrían superar el vacío institucional de la administración del recurso hídrico, sin embargo, la realidad demuestra lo contrario pues no se ha articulado un sistema conforme criterios compartidos ni entidad alguna ha sido capaz de coordinar o dirigir proceso alguno para lograrlo.

Cualquier futuro esfuerzo para construir institucionalidad del agua debe orientarse a un ordenamiento institucional capaz de promover la gestión integrada del agua, conforme mecanismos de planificación y presupuesto de coordinación en cuanto al cumplimiento de determinadas metas y objetivos nacionales y locales, a partir de la institucionalidad existente hasta lograr generar condiciones favorables para una modernización integral legal e institucional. En todo caso, el apoyo y compromiso político al más alto nivel de los distintos sectores y actores participantes es indispensable.

El diagnóstico señala deben realizarse grandes esfuerzos por mejorar las condiciones de la gobernabilidad actual del agua si se pretende contribuya el agua al logro de metas y objetivos nacionales y generales y a garantizar el ejercicio de derechos individuales y comunitarios del agua, lo cual implica liderazgo, construcción de consensos y formulación y aplicación de políticas de estado.

6.2.1 Recursos Humanos

Finalmente no se puede dejar de señalar, que con ocasión de la adopción de medidas de ajuste estructural, el Estado de Guatemala también se redujo en tamaño y ese proceso tuvo serias desventajas en la institucionalidad pública del agua, tales como la migración de personal calificado hacia el sector privado y la eliminación del proceso de entrenamiento de personal. Actualmente, el personal técnico calificado en las oficinas de gobierno es escaso, lo cual aplica para todas las disciplinas relacionadas con la gestión del agua—ingeniería, economía, sociología, biología, derecho, entre otros. Como resultado la capacidad del estado en un tema estratégico como es el de los recursos hídricos, es muy limitada.

En el país existen posibilidades de educación en el sector de recursos hídricos, especialmente en el área de la ingeniería. La carrera de ingeniería de todas las Universidades ofrece dentro de los cursos normales Mecánica de Fluidos, Hidráulica, Hidrología y Recursos Hídricos. La **Escuela Regional de Ingeniería Sanitaria y Recursos Hidráulicos (ERIS)** de la Universidad de San Carlos (USAC) ofrece a nivel centroamericano estudios de post-grado a nivel de maestría en Ingeniería Sanitaria y Recursos Hidráulicos. La facultad de Agronomía de la USAC ofrece desde el año 1999, los estudios de post-grado a nivel de maestría en los temas de **Biotecnología y Manejo Sustentable del Suelo, Agua y Bosque**. La Universidad del Valle ofrece un programa de Post-grado a nivel de maestría en Medio Ambiente, dentro la cual se trata el agua. El Instituto de Recursos Naturales y Ambiente (IARNA) de la Universidad Rafael Landívar ofrece estudios de hidrología y recursos hídricos, además efectúa investigaciones sobre la situación del recurso hídrico en el país. Sin embargo, la percepción generalizada de los profesionales es que solo el campo de la Ingeniería Sanitaria tiene mercado asegurado (agua potable y saneamiento) y la oferta de trabajo en el estado en otros temas es muy limitada.

6.3 *Inversión Pública en el Sector Agua*

Es importante resaltar que no existe una estructura de información financiera y presupuestaria pública del sector agua en el país. La inversión privada en el sector agua puede ser importante, pero no se analizó por no haber información disponible. Por lo tanto se tuvo que realizar la búsqueda e integración de la información de las distintas entidades estatales y por ello se recomienda que el Sistema de Inversión Pública de SEGEPLAN genere en el futuro una estructura de información financiera del sector agua. En el informe específico del tema de inversiones, se muestra con más detalle el desglose particular, además se complementa con otro conjunto de informaciones que permiten contar con una panorámica más completa.

La inversión pública en el sector agua, incluyendo Agua Potable y Saneamiento AP&S, se describe en el **Cuadro No. 24**, el cual muestra que en los últimos 4 años ésta se ha duplicado incremento dado principalmente en el subsector de APS. En el 2003, el 60% de la inversión pública del sector agua fue para AP&S y en el 2006 alcanzó el 80%. Los recursos presupuestarios en AP&S se han triplicado, pareciendo ser una señal correcta; sin embargo, estas inversiones no han sido parte de un programa nacional y no se cuenta con indicadores de impacto y por lo tanto se desconoce la eficacia de la misma y el grado de eficiencia en el uso de estos fondos públicos. Por otro lado, es importante señalar que no existe un cambio significativo en el número de proyectos entre unos y otros presupuestos anuales señalados, lo que permite pensar que, lo que se está realizando, son proyectos de mayores valores unitarios.

Cuadro No. 24. Inversión en el Sector Agua (en Miles de Quetzales del 2006)

Subsector/ Años	2003	2004	2005	2006
Agua Potable y Saneamiento	251	326	531	698
Riego	60	97	63	78
Otros	108	109	119	88
Inversión total en el sector	418	563	713	863
Inversión total nacional	9,628	10,521	8,898	10,099
Inversión en el sector/inversión nacional (%)	4.34	5.35	8.01	8.54
Proyectos en AP&S realizados por el Gobierno Central, sin los Consejos de Desarrollo	562	547	495	601
Proyectos en AP&S realizados por Municipalidades	464	545	656	584

En el informe “Evaluación de Costos y Beneficios de los mejoramientos del agua y saneamiento a nivel mundial” preparado por la **Organización Mundial de la Salud** (2004), se define que para que exista el acceso universal a un abastecimiento regulado de agua corriente, con control de la calidad, y a la conexión de la vivienda a la red de alcantarillado con tratamiento parcial de las aguas residuales, se necesitaría una inversión total al año adicional a nivel mundial de US\$ 136,500 millones anuales, para una población de 2,400 millones de personas sin este tipo de servicios, lo cual da un indicador de inversión de US\$ 56.88 por persona.

De acuerdo a las **Metas del Milenio** planteadas para Guatemala, el número de personas que se encontrarán en esta condición del presente año al 2015, es de 5.3 millones, por lo que se necesitaría una inversión global por año de Q. 2,321 millones, durante nueve años consecutivos. Si para el año 2006, la inversión sectorial programada en el presupuesto de la nación es de Q. 863 millones, existe una brecha financiera significativa lo cual amenaza las políticas sociales tendentes a mejorar la calidad de vida de la población señalada. Es necesario buscar nuevas opciones públicas y privadas para satisfacer estos requerimientos de inversión como también es urgente ordenar el sistema de inversión actual con el objeto de priorizar y asegurar la eficiencia en la inversión de fondos públicos.

Las numerosas agencias gubernamentales que participan en el sector agua se refleja en los presupuestos analizados, pues no existen criterios básicos para priorizar y asignar los recursos financieros, ni tampoco un esquema integrador que permita pensar en acciones que puedan generar mayor incidencia e impacto. Como resultado de lo anterior, no es posible cuantificar la cantidad de personas beneficiadas por las inversiones públicas en APS, riego u otros, pero por lo menos hay cierta institucionalidad y las obras quedan.

La inversión pública ha incluido la asignación de recursos financieros para las autoridades de cuenca, siguiendo el mismo patrón, es decir sin mediar criterios básicos de asignación financiera y por lo tanto su ejecución responde a las prioridades institucionales **más** no a metas nacionales ó de los gobiernos locales. Esta situación sugiere la necesidad de documentar las experiencias habidas para conocer la relación real entre inversión e impactos.

Las Municipalidades y los Consejos de Desarrollo son actores importantes en la definición del destino de recursos del presupuesto de la nación, especialmente en el tema de APS, pero al no existir información sobre la utilización de estos recursos en cada uno de los niveles en los cuales se organiza el sistema de los consejos ni respecto a las municipalidades, el impacto es muy difícil de conocer y medir.

Además, se debe hacer notar que el monto total de la Inversión incluida en los Presupuestos, realmente no ha variado, por lo que son los gobiernos locales, a través de las asignaciones a las Municipalidades y Consejos de Desarrollo en donde se ha dado el mayor incremento. Nuevamente se reitera el papel de la SEGEPLAN en los criterios y mecanismos de asignación de las inversiones a través del Sistema de Inversión Pública.

Existe una mayor proporción de recursos de origen tributario interno en el financiamiento del sector agua, lo cual pareciera es una buena señal; es indudable que se debe seguir contando con recursos de fuentes externas, como se indicó para AP&S, para poder acelerar la atención de las distintas necesidades. Es importante realizar también un estudio de impactos y prioridades, por lo que se hace necesario realizar más y mejores esfuerzos de coordinación entre los distintos actores que estén orientadas en la reducción de las condiciones de vulnerabilidad en la que vive una alta proporción de guatemaltecos.

La mayoría de los recursos se orientan hacia nuevas inversiones en AP&S y una parte muy pequeña se utiliza en gastos de funcionamiento; esto genera un serio problema de sostenibilidad en el mediano plazo, pues pareciera no se prevén recursos para operación y mantenimiento de los distintos sistemas sino simplemente se asume serán los usuarios directos quienes los asumirán. El tema de fijar tarifas reales para operar y mantener los sistemas de agua potable y aguas residuales es un tema central para mejorar la situación de los servicios, el cual ha sido simplificado a tal punto que “como las personas no tienen capacidad de pago” pues que las cosas sigan la tendencia actual. Superar esta situación se vincula con las políticas sociales y con el mejoramiento de la calidad de los servicios.

En síntesis, el presupuesto gubernamental asigna fondos para los servicios de AP&S y en menor cuantía el riego, pero no asigna recursos significativos a la gestión del agua como recurso natural o bien social y económico. La dimensión financiera presupuestaria es una de las variables más importantes en la estructuración de instrumentos de gestión a mediano y largo plazo, es por ello que debe estructurarse todo un sistema que viabilice un marco de políticas y estrategias del recurso hídrico.

6.4 Políticas Públicas

SEGEPLAN ha dividido las políticas gubernamentales en globales (generales y transversales), sectoriales e institucionales y en otros documentos de política. Se analizaron 45 documentos de política (4 generales, 5 transversales, 34 sectoriales e institucionales y 2 adicionales), siendo 11 de éstas las que abordan directamente aspectos relacionados con el agua.

La **SEGEPLAN** considera centrales los **Acuerdos de Paz**, la **Política de Desarrollo Rural**, en proceso de aprobarse, y la **Estrategia de Regionalización y Desarrollo Urbano ERDU** y por lo tanto estas políticas están siendo tomadas en cuenta de forma especial en este trabajo.

El Programa de Gobierno 2004-2007 “**Vamos Guatemala**” consta de cuatro componentes y de éstos, se destacan los aspectos relevantes para la gestión del agua. En el marco de “**Guate Solidaria**” resaltan los programas de agua potable y saneamiento para los municipios más pobres y el fomento de las capacidades productivas del área rural (riego y drenaje), dirigido al aumento de ingreso familiares y la seguridad alimentaria.

En “**Guate Crece**” se ubican los aspectos asociados al desarrollo de proyectos hidráulicos productivos y las fuentes para su financiamiento, incluyendo al sector energético, turismo y vivienda, entre otros. En “**Guate Compite**” se encuentran aspectos de gestión del agua como la certeza jurídica de los aprovechamientos, la regulación en materia de control de la contaminación e imposición de cánones, que inciden en la competitividad.

En “**Guate Verde**” se busca asegurar que las iniciativas de los tres componentes anteriores integren una adecuada sustentación ambiental, a partir de un marco normativo e institucional moderno y armonizado con las exigencias mundiales y el fortalecimiento de sistemas de producción más eficientes.

Las políticas “sociales” más relevantes relacionadas con el agua son la de **seguridad alimentaria y nutricional**, la de desarrollo social y población y las **Metas del Milenio**. Guatemala se comprometió para el 2015 a reducir a la mitad el porcentaje de personas que carezcan de acceso a agua potable y servicios de saneamiento, orientando para ello planes y programas; el reto será además mejorar la calidad de los servicios existentes. La política nacional de seguridad alimentaria y nutricional da orientaciones para asegurar alimentos a los sectores más vulnerables a través del abastecimiento de agua para huertos familiares, entre otros, a través de programas como **Creciendo Bien**.

La **Política de Desarrollo Social y Población** contempla seis objetivos y treinta y una acciones para reducir los riesgos a desastres, que incluye el fortalecimiento de la administración pública y de las organizaciones sociales, planificar integralmente el ordenamiento territorial, fortalecer el manejo integral de los recursos naturales, fortalecer la capacidad de respuesta de la población vulnerable, mejorar la información acerca de las amenazas y promover una cultura de reducción del riesgo a desastres.

La **Política Nacional de Desarrollo Rural** es un proceso que está en marcha desde el 2002, para dar cumplimiento a los Acuerdos de Paz con un horizonte al 2025; una vez aprobada la Política daría cabida a la promulgación de la Ley Marco de Desarrollo Rural, que aún siendo un compromiso previo a la firma del Tratado de Libre Comercio (TLC) aún no ha sido aprobada por el Congreso. El desarrollo rural está estrechamente vinculado con la gestión adecuada del agua.

La **ERDU** pretende incentivar la migración de la población rural a centros urbanos estratégicos, lo cual representará un reto para la gestión del agua a mediano plazo, pues en su mayoría estos centros se ubican cerca de las cabeceras de cuenca en donde naturalmente hay menos agua y por ello, además de gestionar la demanda, otra de las opciones será la de trasvasar aguas de regiones con superávit de agua, práctica hasta ahora aplicada en Guatemala, respecto a proyectos nacionales, únicamente en el caso del Acueducto Xayá Pixcayá, lo cual conlleva superar no pocos retos técnicos, económicos y de gobernabilidad. El otro aspecto relevante relacionados con la gestión del agua y esta política de la **ERD** es el relativo al manejo de las aguas residuales producidas por estos centros y su disposición, pues hasta el año 2006 prácticamente no se gestionan y si esta tendencia persiste, su concentración agravará las condiciones de salud de comunidades aguas abajo así como las de los aprovechamientos productivos.

Otra herramienta importante para promover cambios en la institucionalidad del agua lo es la **Agenda Nacional de Competitividad 2005-2015**, lo cual manifiesta en forma explícita la necesidad del uso, conservación y manejo adecuado de los recursos hídricos como herramienta para contribuir al crecimiento económico equitativo que logre elevar la calidad de vida de la población, especialmente la que vive en situación de pobreza y extrema pobreza.

El TLC abre la posibilidad a empresas extranjeras de aprovechar las aguas en las mismas condiciones que las nacionales y ante la falta de un régimen legal e institucional claro y sólido de derechos y obligaciones de aprovechamiento del agua, éstas podrán hacer uso del recurso sin ser objeto de control mas allá del ahora ejercido sobre las empresas nacionales. Guatemala no hizo reservas respecto a al explotación de los recursos naturales, incluyendo el agua, a diferencia de otros países de la región centroamericana, por lo cual podrán aprovechar y contaminar las aguas también entidades extranjeras al amparo del TLC.

La **Política de Conservación, Protección y Mejoramiento del Ambiente y los Recursos Naturales** recientemente publicada, agosto del 2006, cuenta con dos líneas de política; una de éstas se refiere al uso y manejo de los recursos naturales y como acción estratégica define el manejo integral del recurso hídrico. Esta acción estratégica incluirá planes, valoración económica, indicadores de calidad del agua y la implementación de instancias, instrumentos, y normas que regulen el aprovechamiento del agua en el marco de la descentralización, la coordinación y la participación de todos los actores. Adicionalmente, establecerá sistemas de información de la gestión integrada de los recursos hídricos.

Otra acción estratégica de la misma línea de política se refiere al saneamiento y la restauración ambiental del territorio, lo cual comprende la prevención, regulación y tratamiento de los vertimientos de aguas residuales, el mejoramiento de la calidad del agua de los cuerpos de agua, así como procurar reducir el riesgo en las inversiones productivas. Una tercera acción estratégica se refiere a crear mecanismos de coordinación para la gestión de riesgos a desastres.

La **Política Nacional de Descentralización** tiene entre sus objetivos la transferencia de competencias a los gobiernos municipales, la modernización de la administración pública, el mejoramiento de la capacidad de gestión municipal y de la sociedad civil y el fomento de desarrollo económico local.

Las políticas públicas descritas han sido propuestas y en su caso aprobadas para resolver diversas temáticas y en ningún caso hacen provisiones concretas respecto a la administración del agua; y por ello es necesario definir una política nacional de gestión integrada de los recursos hídricos capaz de articular los variados objetivos y metas de éstas así como para identificar vacíos sustanciales y promover condiciones favorables para la modernización de sus arreglos legales e institucionales.

En la consecución de las metas de las políticas públicas descritas se requerirá de orientaciones que las integre y es aquí donde se evidencia la necesidad de modificar la forma actual de abordar las herramientas de planificación y gestión del recurso. Será necesario aclarar los grandes objetivos y principios rectores con los que se debe manejar el recurso; reformar los arreglos institucionales y legales vigentes; y diseñar y poner en práctica instrumentos de gestión adecuados al país.

6.5 *Instrumentos de Gestión*

La gestión integrada de los recursos hídricos requiere de instrumentos para hacer operativa la política pública del agua. Entre los instrumentos están los planes, programas, presupuestos y demás de gestión integrada del agua entendida en el más amplio sentido de la palabra—integración de la gestión de las aguas (pluvial, superficial y subterránea), integración de actores (públicos y privados), integración de los usos (doméstico, agrícola, agroindustrial, industrial y otros), integración de la gestión de la cantidad y calidad del agua; integración de las medidas de prevención, gestión y mitigación de riesgos, entre otras.

6.5.1 Planes y programas de recursos hídricos y de cuencas

En 1973 se formuló el único **Plan Maestro de Recursos Naturales** (Bovay Engineering Inc., 1973) a la fecha, el cual considero los distintos usos del agua en forma integrada, además de los otros recursos naturales renovables (suelo y bosque) y no renovables. Posteriormente, hubo tres momentos importantes en el proceso de formulación de Planes Maestros Sectoriales²⁹. El primer momento fue entre 1959 y 1979 con énfasis en el desarrollo hidroeléctrico y fue cuando se formulo el **Plan Maestro de Electrificación**; el segundo, entre 1970 y 1990 cuando se transforma la organización del sector agrícola y se preparó el Plan Maestro de Riego; y el tercer momento, de 1990 a la fecha, cuando se elabora el Plan Maestro de Agua Potable y Saneamiento. Todos estos planes fueron elaborados con propósitos sectoriales de usos únicos, el hidroeléctrico, riego y agua potable, y enfocados especialmente en el tema de la oferta y la demanda de agua, sin considerar de forma integral y sistemática los temas sociales, económicos y especialmente de la gobernabilidad del agua.

Entre los planes sectoriales actuales se encuentra el formulado por el MAGA en noviembre del 2004 denominado "**Plan de Acción de Recursos Hídricos**", dentro del Programa de cooperación técnica del BID (CIPREDA/PARPA/CTMIRH), como el marco político y administrativo para ordenar las acciones de las distintas instancias que conforman dicho Ministerio y contribuir al desarrollo rural y fomento de la competitividad del agro de Guatemala. Este Plan responde al programa Vamos Guatemala y sus objetivos específicos son los siguientes:

- a) Fomentar el aprovechamiento y uso sostenible del recurso hídrico, a través de la aplicación de técnicas de producción más limpia y promoción de una asignación eficiente del recurso hídrico;
- b) Crear el sistema de normas y regulaciones que apoyen la GIRH con enfoque productivo agrícola;
- c) Establecer mecanismos de coordinación entre el sector público y privado para la alcanzar la gestión exitosa del agua con fines productivos;
- d) Fomentar el ordenamiento territorial, con énfasis en áreas de captación hidrológica; y
- e) Promover proyectos de múltiple propósito para el uso del recurso hídrico.

²⁹ Elisa Colom, del Perfil Ambiental, noviembre del 2005

Los componentes del Plan son dos, uno de Políticas y otro de Inversiones. En relación al primero, las acciones son: i) Elaboración del Plan de Acción Hídrico-MAGA y sistema de seguimiento y evaluación; ii) Elaboración de la Política Hídrica Nacional; iii) Apoyar la promulgación de la Ley de Aguas; iv) Apoyar en la resolución de conflictos (entre las actividades está: mapa; sistematización; sensibilización de la población). Las acciones en el componente de Inversiones son: i) Desarrollo hidrobiológico (plan de ordenamiento; inventario nacional de usuarios); ii) manejo y uso del agua con fines de riego (inventario; sistema de registros; requerimientos de riego por áreas; asistencia técnica para los sistemas de riego en operación; revisar y actualizar la política y diseño y construcción de sistemas de riego); iii) Fomento del ordenamiento territorial con fines hidrológicos (protección de partes altas de las cuencas con frutales PINFRUTA; investigación en hidrología forestal; ordenamiento forestal); iv) Usos sostenibles de los recursos hídricos y reducción de la contaminación hídrica (viabilidad de la aplicación de la Producción + Limpia); v) Coordinación del sector público; y vi) Proyectos. Actualmente, la CTMIRH se centra principalmente en una campaña de concientización sobre el agua y en el diseño del sistema nacional de información hídrica³⁰.

La SEGEPLAN financió en el año 2003 estudios de factibilidad y diseño final para resolver problemas específicos y de ordenamiento territorial en algunas cuencas del país. Los estudios consisten de una parte técnica, que incluye estudios hidrológicos, hidrogeológicos, geológicos, de suelos, de erosión y transporte de sedimentos; además se incluye la formulación de proyectos y los análisis económicos y financieros del plan para solucionar problemas de desechos sólidos y líquidos. La selección de las cuencas atendidas (Atitlán, Teculután, Grande de Zacapa, Izabal y Petén Itzá), mediante estos estudios responde a la solicitud de las municipalidades o grupos de municipalidades interesadas en resolver determinados problemas y no a una visión de carácter general y nacional de carácter central, ambas legítimas y válidas.

Desde los años ochenta, se han formulado en el país planes de manejo de cuencas, como los realizados por el Grupo Asesor de Cuencas y Límites Internacionales del Ministerio de Relaciones Exteriores respecto a las cuencas transfronterizas, el Instituto Geográfico Nacional en relación a la división hidrológica del país y la construcción de un sistema de recopilación de información del agua (1970) y más recientemente el MAGA respecto a cuencas prioritarias para las cuales ha elaborado planes de manejo son: Xaya-Pixcayá; Alto Guacalate (Pensativo); Naranjo; Sis-Ican; y San José. El Proyecto de Cuencas Altas del MAGA identificó las siguientes cuencas, como relevantes para el país: Acomé (Cuenca Alta); Alto Naranjo; Aquiljá; Atitlán (solamente una micro cuenca); Balanyá (Cuenca Pixcayá); Chicol (Microcuenca del río Selegua); Coatán; Colorado (Microcuenca río Selegua); Rosario (Microcuenca río Catarina cuenca río Nentón); Ezquival (Microcuenca alto río Selegua); Itzapa (Guacalate); Las Lomas (Pixcayá); Laguna Macanche (Petén); Marinalá (Cuenca río María Linda); Mapa-Esquival (Microcuenca río Selegua); Nahualá (Cuenca alta del río Naranjo); Negro (Alto Guacalate); Ostua o Grande (Cuenca alta); Pachoj (Río Pixcayá); Panán; Río Paz (Cuenca Alta); Quiscab (Microcuenca lago de Atitlán); Ribacó (Río Polochic); Tumulá (Micro cuenca Alto Selegua);

³⁰ Carlos Cobos, comunicación personal.

Xaclbal (Solamente una micro cuenca); Xequijyá (Microcuenca río Quiscab); y, Xequijel (Cuenca alta río Selegua).

El **Plan Maestro de Agua Potable y Saneamiento de la Ciudad de Guatemala** formulado a mediados de la década de 1980 y actualizado posteriormente en la del 1990, identifica un conjunto de proyectos para incrementar el abasto de agua a la Ciudad Capital, de los cuales han sido aplicados únicamente el denominado plan de emergencia, consistente en aprovechar aguas subterráneas del Valle de Guatemala, sin que a la fecha se cuente con un programa de obras para enfrentar las demandas actuales y los requerimientos futuros del **AMG**.

6.5.2 Gestión de la oferta

La gestión de la oferta incluye las acciones orientadas a la medición de la variabilidad hidroclimática y al desarrollo de infraestructura necesaria para adecuarla a los requerimientos de los distintos usos. En el pasado el Estado construyó las principales obras hídricas ahora existentes, tales como los proyectos hidroeléctricos (Jurún Marinalá, Aguacapa, Chixoy), riego (Fragua) e incluso para consumo humano (Xayá Pixcayá), que respondieron en su momento a los planes maestros sectoriales indicados anteriormente. A partir de los años noventa, el sector privado realiza y opera las obras de riego (se han incorporado alrededor de 200,000 hectáreas de 1992 a la fecha) e hidroelectricidad (alrededor de 200 MW de 1996 a la fecha). Los proyectos de introducción de agua para consumo humano continúan siendo promovidos por las municipalidades, pero no pocos asumidos por urbanizadoras en su afán de vender complejos habitacionales sin integrar sistemas locales o regionales con los servicios municipales.

Como se describió en el capítulo de las inversiones, el país no cuenta con un plan integral para la gestión del agua que promuevan obras de regulación de múltiples propósitos para incrementar la oferta; por ejemplo, el proyecto para fines de riego e hidroelectricidad del río Motagua. Para que esta situación cambie, el Estado deberá conducir este proceso a manera de integrar si son factibles los distintos usos. Actualmente, el INDE cuenta con una cartera de proyectos hidroeléctricos, el PLAMAR-MAGA de riego y el MCIV de control de inundaciones para que sean construidas por el sector privado, sin embargo, para darles agregado deben avanzar hacia considerar objetivos múltiples, dejando atrás el criterio sectorial y de uso único.

La gestión de la oferta se refiere también a la medición de la ocurrencia del agua. En este sentido las redes de observación meteorológica e hidrológica en el país, a cargo de INSIVUMEH, no tienen la densidad necesaria para el conocimiento adecuado de los recursos hídricos y para desarrollar estudios que permitan tanto su aprovechamiento como el adoptar medidas para la protección de personas y sus bienes, como ya ha sido apuntado. Adicionalmente, la información generada no es procesada y almacenada en forma sistemática y es de difícil acceso. Se han organizado otros sistemas que generan y manejan distintos datos de interés para la GIRH como el IGN, INDE y MAGA, los cuales guardan relación ocasional.

El país tampoco se cuenta con redes de observación y equipo de análisis para el caso de eventos extraordinarios capaces de provocar desastres así como para monitoreo de la calidad del agua (contaminación). Por otra parte, solo existen estudios de evaluación de los recursos de agua subterránea de algunas zonas del altiplano sin haberse establecido un sistema de monitoreo periódico respecto a las mismas.

Como ya se mencionó, oficialmente se efectúan balances de agua a nivel anual de las cuencas, lo cual no permite conocer la distribución mensual del agua, indispensable para estimar la disponibilidad durante la época de estiaje y para definir planes de acción orientados a integrar intereses de los usuarios aguas arriba y aguas abajo, identificar disponibilidad y requerimientos no satisfechos, desarrollar infraestructura para controlar la contaminación o inundaciones, entre otros.

Finalmente, aún no se ha planteado un plan estratégico de carácter nacional o regional para regular la ocurrencia del agua y con ello incrementar la oferta de agua para las demandas existentes no satisfechas ni para los requerimientos futuros. Como ya se apuntó, la capacidad nacional de regular el agua alcanza ahora el 1.5% del potencial nacional, comparable a la Etiopía y por debajo de la México.

6.5.3 Gestión de la demanda

La gestión de la demanda tiene como objetivo el uso eficiente y ambientalmente responsable del agua e incluye la asignación del recurso entre usos que compiten y la regulación de su uso. Para esto requiere establecer un conjunto de criterios, normativas y regulaciones que aseguren la equidad y eficiencia en la toma de decisiones y que se materializan en concesiones, autorizaciones y derechos de uso. La gestión de la demanda en el país, como se indicó anteriormente, se caracteriza por una multiplicidad de instituciones que supuestamente realizan acciones de rectoría sobre concesiones de uso (MEM y MAGA) y control de la contaminación (MARN, MSPAS, Municipalidades). Ante esta situación, el usuario privado busca su seguridad de acceso al agua, perforando pozos en su propiedad (caso de varias industrias). La gestión de la demanda tiene un componente importante en la resolución de conflictos relacionados con usos competitivos del agua.

6.5.3.1 Control de la contaminación del agua

En el país se utilizan instrumentos de regulación, comando y control cuya aplicación ha sido en general muy escasa, desde la emisión de diversos Códigos de Salud a lo largo del Siglo XX hasta en relación con los reglamentos emitidos a partir de 1989 cuya aplicación y cumplimiento fue tan insignificante ó inexistente que no trascendió ni impacto en términos de controlar la contaminación del agua mediante sistemas de gestión integral de la calidad del agua. Con la emisión del **Reglamento de las Descargas y Reuso de Aguas Residuales y la Disposición de Lodos** (2006) consensuado entre el gobierno central y el sector privado y municipal se espera dar inicio a un proceso gradual de recuperación de la calidad del agua.

Los estudios de impacto ambiental requeridos para emprender toda actividad también constituyen una herramienta útil para prever medidas de protección del agua y de la

sistematización de información se podrían derivar decisiones nacionales y generales importantes para la conservación del recurso. .

La descarga de aguas residuales domésticas (municipales), industriales y agroindustriales sin tratamiento se realiza en todo el país, afectando tanto a las fuentes superficiales como subterráneas. Diferentes sectores del país indican que las descargas de las aguas residuales domésticas sin tratamiento proveniente de la población de los municipios son invariablemente la mayor fuente de contaminación de los cuerpos de agua del país. De alguna manera esta afirmación ha servido para que otros entes contaminadores no se sientan tan obligados a tratar sus descargas, hasta que lo hagan los Municipios, a pesar de que lo exigen el **Código de Salud**, la **Ley de Protección y Mejoramiento del Ambiente**, entre otras.

Como parte de la Estrategia, se realizó un estudio de caso que estimó la carga de contaminación generada por algunas de las industrias en la subcuenca del lago de Amatitlán y de las agroindustrias en las cuencas Sis Iacán, Coyolate y Achiguate, y los resultados indicaron que su contribución fue al menos en 3 veces más que la generada por las aguas residuales domésticas municipales. La contaminación de los cuerpos de agua en el país no es analizada como una falla del mercado y/o como una externalidad negativa, no obstante afecta la salud humana, la producción y los ecosistemas acuáticos. Tampoco se toma en cuenta la restitución al ambiente de las aguas utilizadas para riego, consumo humano e industria. Por lo tanto, es necesario cambiar la forma que la sociedad percibe la contaminación por desechos líquidos y sólidos, construir y operar adecuadamente plantas de tratamiento, cobrar un canon por vertidos y fortalecer el control y monitoreo.

6.5.3.2 Gestión del riesgo ante sequías e inundaciones

Las herramientas para gestionar eventos extraordinarios del agua consisten especialmente en información capaz de identificar y definir previamente estos riesgos y en desarrollar las capacidades institucionales y sociales necesarias para aplicar medidas, tema que trascienden a la gestión del agua para formar parte del ordenamiento territorial.

Como ya se mencionó, Guatemala cuenta con un sistema legal e institucional de gestión de riesgos el cual necesita ser fortalecido fuertemente principalmente para traducirse en medidas locales, capaces de gestionar oportunamente inundaciones, deslizamientos y sequías, desde las alertas tempranas hasta la gestión en sí del evento.

La garantía a la vida, a la integridad física de las personas y la seguridad de sus bienes, también compete al Estado para lo cual las actividades de la CONRED deben ser oportunas, efectivas y eficaces.

6.5.4 Instrumentos económicos

Los instrumentos económicos proveen a los usuarios de incentivos para utilizar el recurso hídrico en forma más eficiente y cuidadosa modificar su comportamiento **a a favor** de lo mismo y de la sostenibilidad de los sistemas gestión. Su aplicación exitosa requiere de otros instrumentos como el sistema de derechos de uso de agua, permisos y estándares de vertido y monitoreo del cumplimiento de las obligaciones, entre otros. En el país son muy limitados los esfuerzos realizados para utilizar instrumentos económicos. La Agenda de Competitividad y la apertura comercial con el TLC motivará los acuerdos entre el Gobierno y los sectores involucrados que probablemente permitirá introducir mecanismos económicos que cumplan la función de promover un mejor uso del agua y la adopción de medidas de ahorro en el consumo y con ello, favorecer además las medidas de protección del agua.

Las tarifas por el consumo de agua constituyen también un instrumento económico que alienta el buen o mal uso del agua dependiendo de cómo estén estructurados y de cómo se apliquen. En el caso del uso doméstico del agua pareciera no constituyen un instrumento efectivo las de operación y mantenimiento no reflejan el costo real ni introducen total o parcialmente los costos de inversión mucho menos los ahora denominadas servicios ambientales. Este es el caso de EMPAGUA (en ciertos sectores) cuyo tarifa por metro cúbico es de Q1.80 y el costo real de Q3.50. La tarifa promedio mensual para el servicio de abastecimiento de agua potable cobrada a nivel nacional se sitúa cercana a los Q. 4.5, cuando se considera debiera ser cercana a los Q. 30, por lo que las Municipalidades de hecho subsidian estos servicios, especialmente en las áreas urbanas, en detrimento de las inversiones en las áreas rurales.

Los sistemas de usuarios industriales y de riego no pagan tarifa especial sea por uso del agua, inversión de obras o servicios ambientales que los motive ha introducir mejores prácticas de uso y mucho menos, pagan por disponer las aguas residuales al ambiente.

VII. HALLAZGOS Y RETOS

Este capítulo marca la transición hacia la formulación de la propuesta del documento de **Política Nacional de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos** y su respectiva estrategia. Es conveniente tener en mente que si bien algunos temas no corresponden estrictamente a la gestión del agua como lo son, por ejemplo, la prestación de los servicios de agua potable o el desarrollo del potencial hidroeléctrico, por la falta de metas y objetivos claros y de un sistema de coordinación de gestión y presupuesto, se confunden entre sí y por ello habrán de abordarse de forma simultánea y coordinada. En todo caso, el objetivo fundamental de la Política y Estrategia es apoyar el cumplimiento de metas y objetivos generales y especiales del conjunto de políticas públicas para lo cual propone se adopte el paradigma de la gestión integrada del agua y se mejoren las condiciones de gobernabilidad.

Este diagnóstico permitió identificar los temas relevantes de la gestión del agua y su relación con los objetivos y metas del desarrollo nacional contenidas como antes se apuntó, especialmente en los **Lineamientos de Gobierno**, los **Acuerdos de Paz**, el **Programa Vamos Guatemala**, la **Agenda de Competitividad**, en la **Estrategia de Desarrollo Urbano y Rural** y en el **Plan de Reconstrucción**. Estos se consideran como temas, desafíos y oportunidades y se describen a continuación.

Hallazgo Relevante

La disponibilidad nacional de agua es teórica en términos de acceso para su aprovechamiento y cierta en cuanto a los impactos causados por eventos extraordinarios expresados en sequías e inundaciones y otros fenómenos asociados como deslizamientos y lahares.

Conforme los análisis de los balances anuales de disponibilidad de agua elaborados por el **Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología (INSIVUMEH)** y por el programa del **Plan Maestro de Riego (PLAMAR)**, se estima el país cuenta con una disponibilidad de 97,120 millones de metros³ anuales de agua, es decir, 7,646 m³/habitante/año, cantidad siete veces mayor al límite de riesgo hídrico señalado por la comunidad internacional de 1,000/m³/habitante/año.

Del volumen total de agua disponible se estima se aprovecha cerca de un 10%, es decir 9,700 millones de metros³; sin embargo, en el mes más seco del año la disponibilidad total se reduce y se estima es cercana al 5 %, es decir, una cantidad aproximada de 4,800 millones de metros³, es decir, de 378 metros³/persona/año, además distribuida de forma irregular en tres vertientes y 38 cuencas.

Entonces, ¿En dónde se encuentra esa enorme cantidad de agua, por qué no podemos acceder a ella para responder a las necesidades planteadas y prever los requerimientos futuros y por qué si somos afectados por fenómenos de su comportamiento extremo? Porque no contamos con un sistema institucionalizado de gestión del agua.

La capacidad para regular el agua teóricamente disponible del país es del 1.5%, lo cual equivale a cerca de 475 millones de metros³ de agua, es decir, 37.38 metros³ /persona/año y solo la presa de Chixoy representa el 96 % de ésta capacidad. Consecuentemente, el Estado sencillamente no cuenta actualmente con la capacidad necesaria para garantizar el abasto de agua en función del desarrollo.

Ampliar la oferta y gestionar los riesgos del agua implica adoptar un conjunto de medidas de regulación del ciclo del agua, entre éstas, medidas “hardwater” así como de gestión de la demanda, “softwater”, y especial y prioritariamente gestionar de forma integral los riesgos. Esto significa contar con capacidades de gestión local, articuladas a sistemas nacionales.

Este conjunto de medidas requieren mejorar notablemente dos aspectos de la administración del agua: (1) el sistema nacional de información y (2) las condiciones de gobernabilidad del agua. Sin el mejoramiento sustancial de las condiciones de estos factores será sumamente difícil identificar y diseñar medidas apropiadas así como aplicarlas.

Hallazgo relevante

La contribución del agua a la economía es directa y significativa; sin embargo, no se asumen las externalidades ni positivas ni negativas, lo cual permite prácticas ineficientes de uso y promueve el deterioro del recurso. La inversión pública en la gestión del agua no guarda relación con sus aportes actuales y potenciales a la economía.

Si bien la proporción en la extracción de agua para usos sociales y productivos compromete cerca del 10% de la disponibilidad teórica, por la distribución natural, espacial y temporal no uniforme del agua, varias zonas del país padecen recurrentemente de stress y penuria hídrica por escasez, tendencia que tiende a generalizarse.

Los excelentes potenciales del agua por desarrollar—energía, agricultura y turismo—no se vinculan con la gestión del agua per se sino con las medidas macroeconómicas.

Satisfacer las demandas actuales y prever los requerimientos futuros de los usos productivos del agua exige adopción de medidas de hardwater y softwater para asegurar que la gestión del agua apoye estos usos. Entre las medidas hardwater destaca un sistema de obras de regulación; y respecto a las segundas, la gestión de la demanda.

Hallazgo relevante

La relación entre agua y sociedad es indisoluble y manifiesta en diferentes formas. Los temas urgentes se vinculan con lograr cobertura universal de los servicios públicos de agua potable y saneamiento en el área rural y mejorar notablemente la calidad de éstos en las ciudades. La falta de liderazgo estatal afecta, desde los últimos 12 años, la modernización del subsector de agua potable y saneamiento.

La cobertura de **agua potable y saneamiento** ha mejorado significativamente durante los últimos años; pero cerca de tres millones de guatemaltecos aún se abastecen directamente de fuentes naturales cuya calidad no es confiable; y más del 50 % carece de servicios de saneamiento, lo cual no favorece mejores condiciones de calidad de vida para un amplio segmento de la población.

Para superar esta situación, además de dilucidar de dónde se obtendrán los fondos necesarios para lograrlo, es indispensable asuma el Organismo Ejecutivo el liderazgo del tema, garantizando el ejercicio del derecho humano a la salud contenido en la Constitución (1985) y como parte de éste, el acceso al agua para consumo humano, mediante el cumplimiento de las atribuciones legales que conforme el Código de Salud competen al Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, alineando la inversión de todos los fondos públicos y coordinando acciones con los gobiernos locales, en atención al cumplimiento de las metas de la política social y de las Metas del Milenio.

Hallazgo Relevante

Las externalidades negativas mas importantes del aprovechamiento productivo y social del agua lo constituyen el deterioro de la calidad de las aguas superficiales y la sobreexplotación de aguas subterráneas en ciertas áreas del país, lo cual constituye una amenaza importante para la sostenibilidad del abasto de usos sociales y productivos así como para las necesidades ambientales.

Estas externalidades se consideran pueden realmente agravar la situación y hacer muy difícil la gestión del recurso debido a la falta de información—del recurso como tal, respecto a qué, quien, cómo, cuándo y dónde contamina o sobreexplota—y a la ausencia de sistemas de administración de las aguas subterráneas—simplemente se perforan pozos en cualquier lugar salvando solo distancias establecidas por el régimen legal civil cuyas normas se fundan en criterios hidrológicos del Siglo XIX.

Nuevamente, mejorar el sistema de información y las condiciones de gobernabilidad del agua y asumiendo las externalidades en proporción a los beneficios obtenidos por el uso del agua, son clave para poder aplicar medidas oportunas y eficaces y evitar se convierta el agua en factor negativo del desarrollo y en fuente de conflictos.

Hallazgo relevante

El estado de la gobernabilidad del agua se caracteriza por no incluirse activamente en la Agenda Nacional Compartida; y por un liderazgo público débil, indefinido y descoordinado, sin condiciones para promover la construcción de pactos sociales ni para afrontar conflictos surgidos entre la aplicación de la ley sectorial y los intereses locales.

Las posiciones firmes y contrarias de grupos sociales importantes respecto a quien es el propietario de las aguas, quien y cómo puede acceder a las mismas y como disponen de las aguas residuales pareciera ser una constante a nivel nacional. Esto conlleva, inclusive, la reiterada violación a preceptos constitucionales y ordinarias sin la intervención del Estado, sea como responsable de tutelar un bien público ó como garante del ejercicio de las garantías constitucionales relacionadas con el agua.

La falta de interés del estado—Organismos Ejecutivo, Legislativo y Judicial—se refleja en el incumplimiento de atribuciones normadas por la ley; en la falta de arreglos legales e institucionales específicos del agua; y en la desprotección del patrimonio público. Claramente se manifiesta en la forma como el presupuesto asigna el uso de fondos públicos—Organismo Legislativo—y en la manera como ejecuta y evalúa los impactos de la misma—Organismo Ejecutivo.

VIII. BIBLIOGRAFIA

AGUILAR, E., et al. **Apoyo para Políticas y Estrategias de Manejo Integrado de Recursos Hídricos en América Central**. CRRH-BID. Costa Rica, 1999.

ARTEAGA, O. **El Sector Recursos Hídricos y su Infraestructura Institucional**. IEH-BID. Guatemala, 1998.

AZPURUA, Pedro Pablo y Arnoldo J. Gabaldón. **Recursos Hidráulicos y Desarrollo**, Madrid, Editorial Tecnos, 1976.

Cobos, C, Colom, E. **Situación del Recurso Hídrico en Guatemala**. Documento Técnico del Perfil Ambiental de Guatemala. Proyecto Perfil Ambiental de Guatemala. Universidad Rafael Landívar. Guatemala, 2005.

COLOM DE MORAN, Elisa. **Legislación del Agua en Centroamérica**, Para: Plan de Acción para el Manejo Integrado de los Recursos Hídricos en el Istmo Centroamericano, CCAD-Gobierno de Dinamarca, 1999.

CONAP e INAB. **Inventario Nacional de los Humedales en Guatemala**. Guatemala, CONAP e INAB, 2001.

CONAP/USAC. **Convención sobre los Humedales**. Consejo Nacional de Areas Protegidas y la Universidad de San Carlos de Guatemala. 2001.

FAO. **Política y Legislación de Aguas en el Istmo Centroamericano**. El Salvador, Guatemala y Honduras. Roma, FAO, 1998

Gobierno de la República de Guatemala. **Acuerdo para el Reasentamiento de las Comunidades Desarraigadas por el Conflicto Armado**,

_____. **Acuerdo sobre Aspectos Económicos y Asuntos Agrarios**.

_____. **Acuerdo sobre Identidad y Derechos de los Pueblos Indígenas**. México, D.F. 31 de marzo de 1995.

_____. **Agenda Nacional de Competitividad 2005-2015**. Guatemala, Septiembre 2005.

_____. **Lineamientos de Gobierno 2004-2008**. Guatemala, noviembre 2003.

_____. **Política de Desarrollo Rural Integral**. Gabinete Específico de Desarrollo Rural. Guatemala, Septiembre 2006.

_____. **Programa de Reactivación Económica y Social. “Vamos Guatemala”** y sus programas **Guate Crece, Guate Compite, Guate Solidaria Rural y Guate Verde.**

_____. **Estrategia Nacional para la Conservación y Uso Sostenible de la Biodiversidad y su Plan de Acción.**

GWP. **Towards Water Security: A Framework For Action.** GWP, Stockholm, Sweden and London, United Kingdom, 2000

Instituto Nacional de Estadística. **Censo Agropecuario.** Guatemala INE, 2003.

INSIVUMEH. **Archivo de Datos Hidrológicos y Meteorológicos.** Guatemala, 2006.

INDE. **Banco de Datos Hidrometeorológico.** Guatemala, 2006.

INDE. **Plan Maestro de Electrificación Nacional.** Vol. I, Estudio de los Recursos Hídricos. Guatemala, Agosto de 1975.

Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación. División Técnica de Riego y Drenaje. **Plan Maestro de Riego y Drenaje.** Guatemala, 1991.

_____. **Plan de Modernización y Fomento de la Agricultura Bajo Riego (PLAMAR),** s.d.p..

_____. **Sistema de Información Geográfica.** Guatemala, 2004.

Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. **Política de Conservación, Protección y Mejoramiento del Ambiente y Recursos Naturales.** Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales 2006.

NACIONES UNIDAS. **Informe sobre Desarrollo Humano, 2000.** UNDP. Madrid, Barcelona, México, Ediciones Mundi-Prensa, 2000.

_____. **Conferencia Internacional sobre el Agua y el Medio Ambiente.** Declaración de Dublín e Informe de la Conferencia, Dublín, Irlanda 1992.OMM, s.d.p.

OIT, **Gestión de la Privatización y Reestructuración de los Servicios** (Agua, Gas, Electricidad), Ginebra, OIT, 1999.

PAF-MAYA. **Agenda Forestal Nacional.** Comunidades y Organizaciones Mayas.

República de Costa Rica. **Estrategia Integrada de Recursos Hídricos en Costa Rica.** (2005).

SÁNCHEZ FERRER, Leonardo. **Las Relaciones entre La Gobernabilidad Democrática y el Sistema Educativo: Un Estado de la Cuestión.** OEI, s.d.p

SEGEPLAN. **Estrategia de Regionalización y Desarrollo Urbano (ERDU).**

_____. **Hacia el Cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo del Milenio en Guatemala. II Informe de Avances.** Guatemala, SEGEPLAN, 2006.

_____. **Política de Desarrollo Social y Población.** SEGEPLAN, Abril, 2002.

_____. **Plan Maestro de Recursos Naturales.** Guatemala, Bovay Engineering Inc. 1973.

SESAN. **Política Pública de Seguridad Alimentaria y Nutricional.** Julio 2006.

SG-SICA. **Plan de Acción para el Manejo Integrado del Agua en el Istmo Centroamericano.** SG-SICA, Agosto 1999, s.d.p.

SOLANES, Miguel y David Getches. **Prácticas Recomendables para la Elaboración de Leyes y Regulaciones relacionadas con el Recursos Hídrico.** Washington, D.C. BID, 1998

SPOTA, Alberto. **Tratado de Derecho de Aguas.** T I-II. Buenos Aires, Menéndez, 1945.

LISTADO DE CUADROS

- Cuadro 1: Disponibilidad Anual de Agua, a Nivel Nacional y por Vertiente
- Cuadro 2: Disponibilidad de Agua en el Mes más Seco, Nacional y por Vertiente
- Cuadro 3: Densidad de las redes meteorológicas e hidrométricas de INSIVUMEH comparadas con la norma de la OMM
- Cuadro 4: Departamentos en Orden de Mayor Proporción entre el Total de Casos de Enfermedades Gastrointestinales Reportadas con respecto al Total de la Población
- Cuadro 5: Hogares según tipo de Servicio de Agua y sectores Urbanos y Rurales, Año 2002
- Cuadro 6: Hogares según tipo de servicio sanitario, según año censal
- Cuadro 7: Área Metropolitana de Guatemala: Situación de los hogares por tipo de abastecimiento de agua y sectores. Año 2002
- Cuadro 8: Criterios para Estimar la Demanda actual de Agua para Uso Doméstico en Guatemala. Referencia a datos censales del año 2002
- Cuadro 9: Área regable con base en clases agrológicas (I a IV) y déficit de lluvia (Km²)
- Cuadro 10: Número de fincas censales que aplican Riego y Superficie Regada, por sistema de riego utilizado, según departamento. Año agrícola 2002-2003 (Superficie en hectáreas)
- Cuadro 11: Número de fincas censales, por Fuente de Agua utilizada para Riego, según departamento. Año agrícola 2002-2003 (superficie en hectáreas)
- Cuadro 12: Número de fincas censales que aplican Riego y Superficie Regada, por sistema de riego utilizado, según vertiente. Año agrícola 2002-2003 (Superficie en hectáreas)
- Cuadro 13: Número de fincas censales, por fuente de agua utilizada para riego, según vertiente. Año agrícola 2002-2003
- Cuadro 14: Guatemala: Estimación superficie regada según principales cultivos
- Cuadro 15: Datos utilizados para estimar demanda de agua para riego (Datos en miles de hectáreas y según encabezado)
- Cuadro 16: Demanda de Agua para Riego en millones de m³, según Sistema de Riego y Vertiente
- Cuadro 17: Balance de Agua: Oferta y Uso de Agua en Guatemala, por Vertiente
- Cuadro 18: Legislación Relacionada con el Agua
- Cuadro 19: Atribuciones Asignadas por la Ley en materia de aguas a Instituciones Estatales
- Cuadro 20: Funciones de distintas Entidades relacionadas con los Recursos Hídricos
- Cuadro 21: Inversión en el Sector Agua (en Miles de Quetzales del 2006)
- Cuadro 22: Atribuciones asignadas por la Ley a Instituciones Estatales
- Cuadro 23: Funciones de distintas Entidades relacionadas con los Recursos Hídricos
- Cuadro 24: Inversión en el Sector Agua

ABREVIATURAS

AG	Acuerdo Gubernativo
AM	Acuerdo Ministerial
AMG	Área Metropolitana de Guatemala
AGER	Asociación Gremial de Empresas Rurales
ASAZGUA	Asociación de Azucareros de Guatemala
CACIF	Comité Coordinador de Asociaciones Agrícolas, Comerciales, Industriales y Financieras
CIEN	Centro de Investigaciones Económicas Nacionales
CONAGUA	Consejo Nacional del Agua
CONAMA	Comisión Nacional del Medio Ambiente
CONAP	Consejo Nacional de Áreas Protegidas
COVAPAZ	Coordinadora ¡Sí, Vamos por la Paz!
CTMIR	Cooperación Técnica para el Manejo Integrado del Agua
DECOR	Desarrollo y Conservación de Oriente
DL	Decreto Legislativo
FCAA	Facultad de Ciencias Agrícolas y Ambientales
FIPA	Programa Fortalecimiento Institucional en Políticas Ambientales
FNCH	Frente Nacional contra el Hambre
IARNA	Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente
IIA	Instituto de Incidencia Ambiental
INSIVUMEH	Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología
MAGA	Ministerio de Agricultura, Ganadería y alimentación
MARN	Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales
MEM	Ministerio de Energía y Minas
MIPYME	Micro, Pequeña y Mediana Empresa
MSPAS	Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social
NOVIB	Organización Holandesa para la Cooperación Internacional al Desarrollo
OMS	Organización Mundial de la Salud
OPS	Oficina Panamericana de la Salud
PAFG	Plan de Acción forestal para Guatemala
PARPA	Programa de Apoyo a la Reconversión Productiva Agroalimentaria
PMIRH	Plan de Manejo Integrado de los Recursos Hídricos
PRONACOM	Programa Nacional de Competitividad
SEGEPLAN	Secretaría General de Planificación y Programación de la Presidencia
SRH	Secretaría de Recursos hidráulicos
URL	Universidad Rafael Landívar
USAC	Universidad de San Carlos de Guatemala

ANEXOS

- Anexo 1: Balances de Agua PLAMAR
- Anexo 2: Balance de Aguas INSIVUMEH
- Anexo 3: Red Meteorológica y Red Hidrométrica de INSIVUMEH
- Anexo 4: Red Meteorológica y Red Hidrométrica del INDE
- Anexo 5: Balance Hídrico al 2025

ANEXO 1

Balances de Agua PLAMAR

Vertiente del Pacífico

Clave	Cuenca	Área (km ²)	Precipitación			Evapotranspiración		
			Nov-Abr	May-Oct	Anual	Nov-Abr	May-Oct	Anual
1.01	Coatán	269	367.7	2506.6	2874.3	761.0	771.1	1532.1
1.02	Suchiate	1,064	590.6	2859.8	3450.4	750.7	760.2	1510.9
1.03	Naranjo	1,266	384.5	2795.1	3179.6	757.1	758.2	1515.3
1.04	Ocosito	2,024	252.0	1998.7	2250.7	883.8	876.5	1760.3
1.05	Samalá	1,499	191.3	1562.4	1753.7	714.1	704.9	1419.0
1.06	Sis/Ican	914	278.7	2112.0	2390.7	873.1	856.3	1729.4
1.07	Nahualate	2,012	315.7	2189.6	2505.3	829.7	794.6	1624.3
1.08	Atitlán	548	138.2	1405.0	1543.2	681.8	653.3	1335.1
1.09	Madre Vieja	905	231.7	1918.5	2150.2	829.4	777.7	1607.1
1.10	Coyolate	1,616	279.0	2140.4	2419.4	803.7	723.9	1527.6
1.11	Acomé	764	175.8	1701.8	1877.6	941.1	922.5	1863.6
1.12	Achiguate	1,322	206.6	1951.2	2157.8	773.3	732.9	1506.2
1.13	María Linda	2,759	108.8	1547.1	1655.9	737.7	738.7	1476.4
1.14	Paso Hondo	509	100.0	1555.0	1655.0	883.3	833.7	1717.0
1.15	Los Esclavos	2,258	88.3	1777.8	1866.1	798.9	760.5	1559.4
1.16	Paz	1,722	42.4	1206.3	1248.7	879.1	870.4	1749.5
1.17	Ostúa-Güija	2,231	81.0	1104.0	1185.0	849.5	869.2	1718.7
1.18	Olopa	308	136.5	1196.4	1332.9	775.0	830.4	1605.4

Vertiente del Mar Caribe

Clave	Cuenca	Area (Km ²)	Precipitación			Evapotranspiración		
			Nov-Abr	May-Oct	Anual	Nov-Abr	May-Oct	Anual
2.01	Grande de Zacapa	2471	84.9	911.0	995.9	808.1	879.9	1688.0
2.02	Motagua	12719	263.8	1144.5	1408.3	780.1	846.5	1626.6
2.03	Izabal-Río Dulce	3448	827.2	2076.0	2903.2	791.2	993.3	1784.5
2.04	Polochic	2822	475.2	2040.3	2515.5	740.1	828.4	1568.5
2.05	Cahabón	2248	668.2	2091.8	2760.0	634.3	695.5	1329.8
2.06	Sarstún	1951	805.4	2465.3	3270.7	734.7	887.0	1621.7
2.07	Mopán Belice	4412	445.3	971.6	1416.9	750.0	850.0	1600.0
2.08	Hondo	3596	400.0	901.0	1301.0	750.0	850.0	1600.0
2.09	Moho	475	869.2	1809.2	2678.4	750.0	861.3	1611.3
2.10	Temans	117	918.6	2873.0	3791.6	740.4	875.0	1615.4

Vertiente del Golfo de México

Clave	Cuenca	Area (km ²)	Precipitación			Evapotranspiración		
			Nov- Abr	May- Oct	Anual	Nov- Abr	May- Oct	Anual
3.01	Cuilco	2274	120.7	1198.2	1318.9	702.5	712.3	1414.8
3.02	Selegua	1535	142.4	1363.6	1506.0	634.1	765.1	1399.2
3.03	Nentón	1451	370.8	2127.3	2498.1	749.2	760.9	1510.1
3.04	Pojóm	813	889.7	2744.5	3634.2	725.0	733.7	1458.7
3.05	Ixcán	2085	974.8	2738.9	3713.7	665.7	728.9	1394.6
3.06	Xaclbal	1366	849.1	2441.7	3290.8	627.6	717.7	1345.3
3.07	Salinas	12150	582.0	1678.2	2260.2	649.5	727.3	1376.8
3.08	Pasión	11993	543.4	1674.8	2218.2	729.6	842.6	1572.2
3.09	Usumacinta	2638	435.3	1500.0	1935.3	742.9	850.0	1592.9
3.10	San Pedro	14335	442.2	1173.3	1615.5	745.5	843.8	1589.3

ANEXO 2 Balance de Aguas INSIVUMEH

Vertiente del Pacífico

Clave	Cuenca	Sub-Cuenca	Area (km ²)	Precipitación		Escorrentía			Evt Real	
				mm	km ³	Lts (s-km ²)	mm	km ³	mm	km ³
1.01	Coatan	Cunlaj	144.2	1200.0	0.17	17.40	548.6	0.08	771.0	0.11
		Frontera	118.0	1672.0	0.20	27.82	877.2	0.10	795.6	0.09
1.02	Suchiate	Malacatan	466.6	2752.6	1.28	58.80	1854.3	0.87	1096.3	0.51
		Suchiate II	791.4	3438.9	2.72	70.12	2211.4	1.75	1294.3	1.02
1.03	Naranjo	Corral Grande	173.0	1217.9	0.21	10.51	331.4	0.06	825.3	0.14
		Desembocadura	1086.6	2969.4	3.23	49.93	1574.5	1.71	1394.9	1.52
1.04	Ocosito	Caballo Blanco	478.7	3272.8	1.57	71.54	2256.1	1.08	1300.7	0.62
		Desembocadura	1592.7	2045.3	3.26	25.76	812.4	1.29	1232.9	1.96
1.05	Samala	Cantel	651.2	1196.6	0.78	8.09	255.0	0.17	835.4	0.54
		Candelaria	199.3	2114.4	0.42	23.89	753.5	0.15	1250.7	0.25
		Desembocadura	629.3	2222.8	1.40	29.15	919.3	0.58	1303.5	0.82
1.06	Sis e Ican	La Maquina	154.8	2813.7	0.44	42.23	1331.9	0.21	1429.5	0.22
		Desembocadura	776.4	2412.5	1.87	23.47	740.2	0.57	1402.3	1.09
1.07	Nahualate	San Miguel Moca	619.4	2439.2	1.51	49.44	1559.0	0.97	976.1	0.60
		Desembocadura	1385.4	2473.8	3.43	35.35	1114.7	1.54	1359.1	1.88
1.09	Madre Vieja	Desembocadura	1011.3	1996.6	2.02	23.61	744.6	0.75	1252.0	1.27
1.10	Coyolate	Puente Coyolate	511.2	2195.7	1.12	30.90	974.5	0.50	1138.1	0.58
		Desembocadura	1185.0	2485.4	2.95	37.02	1167.5	1.38	1317.9	1.56
1.11	Acome	Desembocadura	705.6	1671.9	1.18	12.55	395.7	0.28	1276.2	0.90
1.12	Achiguate	Alotenango	318.9	1223.7	0.39	4.44	140.1	0.04	995.1	0.32
		Desembocadura	944.2	2501.0	2.36	39.46	1244.5	1.18	1256.5	1.19
1.13	Maria Linda	Desembocadura	2780.0	1713.2	4.76	18.78	592.3	1.65	1120.9	3.12
1.14	Paso Hondo	Desembocadura	516.2	1782.3	0.92	12.22	385.4	0.20	1396.9	0.72
1.15	Los Esclavos	Sinancatan	1294.4	1468.3	1.90	12.36	389.7	0.50	1073.2	1.39
		Chiquimulilla	588.1	1924.8	1.13	15.93	502.3	0.30	1294.0	0.76
		Desembocadura	394.4	1610.4	0.64	9.81	309.3	0.12	1301.1	0.51
1.16	Paz	Desembocadura	1733.1	1402.1	2.43	8.82	278.1	0.48	1123.9	1.95
1.17	Ostua	Las Lechuzas	836.2	1147.7	0.96	13.86	437.1	0.37	821.4	0.69
		Lago de Guija	1400.0	1169.4	1.64	4.65	146.5	0.21	1022.8	1.43
1.18	Olopa		303.1	1500.2	0.45	15.06	474.8	0.14	1025.4	0.31
	Total		23788.6		47.33			19.22		28.09

Vertiente del Mar Caribe

Clave	Cuenca	Sub-Cuenca	Area (km ²)	Precipitación		Escorrentía			Evt Real	
				mm	km ³	Lts (s-km ²)	mm	km ³	mm	km ³
2.01	Grde de Zacapa	Conf Motagua	2441.6	980.7	2.39	6.30	198.7	0.49	782.0	1.91
2.02	Motagua	Concua II	2509.4	1153.6	2.89	12.53	395.1	0.99	791.4	1.99
		Puente Orellana	3208.1	1099.4	3.53	8.89	280.5	0.90	794.6	2.55
		Morales	4825.3	1235.1	5.96	10.84	341.8	1.65	915.1	4.42
		Desembocadura	2173.2	2752.3	5.98	37.94	1196.5	2.60	1555.5	3.38
2.04	Polochic	Matucuy	785.6	2706.6	2.13	53.91	1700.0	1.34	1281.8	1.01
		Teleman	681.3	2727.0	1.86	37.27	1175.4	0.80	1466.1	1.00
		Desembocadura	1401.3	2790.3	3.91	40.95	1291.5	1.81	1498.8	2.10
2.05	Cahabon	Chajcar	730.0	2039.2	1.49	29.92	943.6	0.69	971.6	0.71
		Chipap	881.0	3822.1	3.37	89.75	2830.4	2.49	1158.0	1.02
		Cahaboncito	835.6	3275.3	2.74	67.75	2136.5	1.79	1326.0	1.11
2.06	Sarstun	Modesto Mendez	1343.3	2561.4	3.44	28.70	905.0	1.22	1399.9	1.88
		Desembocadura	861.9	2661.3	2.29	41.65	1313.6	1.13	1350.0	1.16
2.07	Mopan	Frontera	4332.5	1368.2	5.93	9.17	289.3	1.25	1078.8	4.67
2.08	Hondo	Frontera	3441.7	1321.8	4.55	7.93	250.2	0.86	1071.6	3.69
2.09	Moho	Frontera	406.0	1954.4	0.79	18.00	567.6	0.23	1386.8	0.56
2.10	Temans	Frontera	130.0	2004.9	0.26	19.41	612.1	0.08	1392.8	0.18
	Total		30987.8		53.51			20.31		33.33

Vertiente del Golfo de México

Clave	Cuenca	Sub-Cuenca	Area (km ²)	Precipitación		Escorrentía			Evt Real	
				mm	km ³	Lts s-km	mm	km ³	mm	km ³
3.01	Cuilco	Cuilco	1538.3	1241.1	1.91	14.05	443.0	0.68	707.5	1.09
		Frontera	729.1	1375.5	1.00	19.16	604.3	0.44	771.2	0.56
3.02	Selegua	Xemal	475.0	1338.0	0.64	18.01	568.0	0.27	770.0	0.37
		Chojil	647.5	1598.7	1.04	19.01	599.4	0.39	999.2	0.65
		Frontera	512.5	1475.9	0.76	25.11	792.0	0.41	870.9	0.45
3.03	Nenton	Frontera	1504.3	1233.0	1.85	24.49	772.3	1.16	776.9	1.17
3.04	Pojom	Frontera	746.9	3440.8	2.57	68.47	2159.3	1.61	1281.5	0.96
3.05	Ixcán	Ixcán	2112.3	3911.9	8.26	94.80	2989.6	6.31	1221.1	2.58
3.06	Xaclbal	Chajul	1339.0	3415.6	4.57	71.13	2243.0	3.00	1251.9	1.68
3.07	Chixoy	Chisiguan	2291.3	1556.4	3.57	10.83	341.5	0.78	1104.3	2.53
		Chicruz	1378.8	1737.0	2.39	19.81	624.9	0.86	1177.0	1.62
		Las Torres	2120.6	1288.2	2.73	1.80	56.7	0.12	1197.0	2.54
		El Playon	3676.3	3545.3	13.03	79.84	2517.9	9.26	1194.9	4.39
		Sn Agustin Chixoy	2662.7	3297.0	8.78	53.27	1679.9	4.47	1400.0	3.73
		Conf Salinas-Pasión	1368.8	2205.8	3.02	25.55	805.8	1.10	1400.0	1.92
3.08	Pasión	El Porvenir	12006.6	2273.0	27.29	30.36	957.3	11.49	1355.1	16.27
		Conf Usumacinta	69.4	2293.7	0.16	29.92	943.7	0.07	1350.0	0.09
3.09	Usumacinta		2592.5	1815.4	4.71	13.55	427.4	1.11	1388.0	3.60
3.10	San Pedro		14331.0	1544.0	22.13	5.32	167.8	2.40	1376.2	19.72
	Total		52102.7		110.41			45.95		65.90

ANEXO 3 Red Meteorológica y Red Hidrométrica de INSIVUMEH

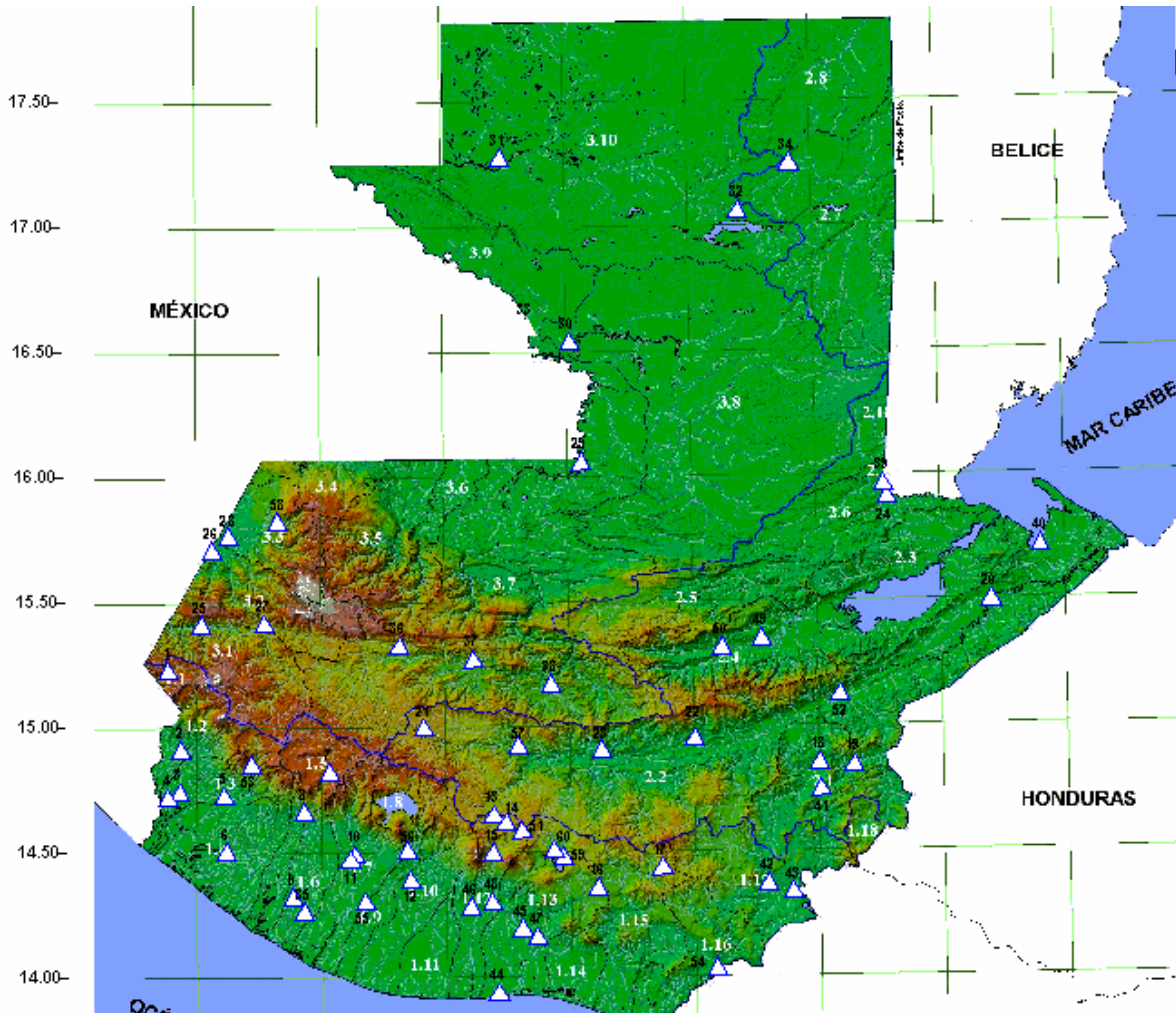
Red Meteorológica

No.	Estación	Latitud	Longitud	No.	Estación	Latitud	Longitud
1	COBAN	15.4667	-90.4075	51	BETHEL	16.7917	-90.7833
2	ESQUIPULAS	14.5589	-89.5086	52	EL PORVENIR	16.5194	-90.4833
3	SAN JOSE	13.9361	-90.8344	53	CAHABON	15.6083	-89.8106
4	HUEHUETENANGO	15.3172	-91.5031	54	LOS ALBORES	15.0508	-89.9667
5	PUERTO BARRIOS	15.7378	-88.5917	55	CUBULCO	15.1089	-90.6142
6	LABOR OVALLE	14.8700	-91.5139	56	SN.MARTIN JILOTE.	14.7786	-90.7886
7	RETALHULEU	14.5219	-91.6958	57	STA.CRUZ BALANYA	14.6867	-90.9153
8	TECUN UMAN	14.6736	-92.1394	58	CAMANTULUL	14.3250	-91.0508
9	MONTUFAR	13.8089	-90.1550	59	SN.PEDRO AYAMPUC	14.7764	-90.4547
10	FLORES	16.9147	-89.8664	60	CUILCO	15.4064	-91.9461
11	LA FRAGUA	14.9642	-89.5844	61	SN.PEDRO NECTA	15.4953	-91.7633
12	INSIVUMEH/LA AURORA	14.5822	-90.5275	62	SN.PEDRO SOLOMA	15.6639	-91.4244
13	SAN PEDRO MACTUN	17.2597	-90.7486	63	POTRERO CARRILLO	14.7606	-89.9322
14	PANZOS	15.3972	-89.6417	64	LA CEIBITA	14.4928	-89.8756
15	ASUNCION MITA	14.3344	-89.7058	65	SAN AGUSTIN CHIXOY	16.0644	-90.4417
19	SANTIAGO ATITLAN	14.6317	-91.2314	66	MORAZAN	14.9303	-90.1419
26	PAPALHA/LA TINTA	15.3056	-89.9369	67	PACHUTE	14.9806	-91.5831
27	PACAYA	14.3006	-90.6075	68	CONCEPCION LAS LAGUNAS	14.8800	-91.6722
28	FUEGO/PANIMCHE	14.4817	-90.8817	69	XEBE	15.1300	-91.6000
31	ESCUINTLA/GUACAMAYAS	14.2686	-90.7925	70	CHINIQUE	15.0439	-91.0244
32	ALAMEDA ICTA	14.6339	-90.8033	71	NEBAJ	15.3981	-91.1422
33	CAMOTAN	14.8256	-89.3769	72	CHIXOY	15.3561	-90.6606
34	TODOS SANTOS	15.5047	-91.6036	73	SAN PEDRO JOCOPILAS	14.9500	-91.1000
35	LAS VEGAS	15.6000	-88.9667	74	SUIZA CONTENTA	14.6169	-90.6611
36	QUEZADA	14.2661	-90.0378	75	CATARINA	14.8556	-92.0772
37	SAN MARCOS	14.9611	-91.7958	76	LOS ESCLAVOS	14.2528	-90.2783
39	SAN JERONIMO	15.0611	-90.2500	77	STA. MARIA EL TABLON	14.7903	-91.1819
40	SABANA GRANDE	14.3828	-90.8292	78	EL CAPITAN	14.6431	-90.1406
42	USUMATLAN	14.5645	-89.4636	79	LA UNION	14.9633	-89.2911
43	LOS TARRALES	14.2924	-91.0714	80	PASABIEN	15.0300	-89.6800
44	COLOMBA COSTA CUCA	14.3920	-91.4929	90	SACAPULAS	15.2911	-91.0922
45	SAN PEDRO PINULA	14.2350	-90.1711	91	SANTIAGUITO	14.7110	-91.5702
46	PALIN	14.2414	-90.4155				
47	AGUA	14.4644	-90.7425				
48	MAZATENENANGO	14.5283	-91.5028				
49	CHACHACLUN	17.0144	-89.8186				
50	TIKAL	17.2278	-89.6042				

Fuente: INSIVUMEH

Red de Estaciones Hidrológicas de Guatemala
departamento de Investigación y Servicios Hídricos

INSIVUMEH



(M) = datos meteorológicos

No	Estación	No	Estación	No	Estación	No	Estación	No	Estación	No	Estación
1	Cunlaj	11	San Miguel moca	21	Chiché	31	San Pedro Mactún	41	Vado Hondo	51	Sn Juan Gascon
2	Malacatán	12	Puente Coyolate	22	Puente Orellana	32	Chachaclún	42	Las Lechuzas	52	Gualán
3	Pajapita	13	Puente de Itzapa	23	Panajax	33	Bethel (M)	43	Las Cruces	53	Corral Grande
4	Meléndrez II	14	Sn Luis Las Carretas	24	Modesto Méndez	34	Tikal (M)	44	Pto. Quetzal	54	El Jobo
5	Coatepeque	15	Alotenango	25	Cuilco	35	La Franja	45	Amatillo	55	Patutul
6	Caballo Blanco	16	El Pino	26	Chojil	36	Río Blanco	46	Cenizas	56	Panibaj
7	Cantel	17	El Portezuelo	27	Xemal	37	Puente Chocox	47	Guacalate	57	Concua II
8	Candelaria	18	Petapilla	28	La Laguna	38	Xococ	48	Guacamayas	58	Nenton
9	La Máquina	19	Camotán	29	Sn Agustín Chixoy	39	Sn Pedro Cadenas	49	Telemán	59	Villa Canales
10	Monte Cristo	20	Morales	30	El Porvenir	40	Sto. Tomas de Castilla	50	Maticucy	60	Milpas Altas (M)

ANEXO 4 Red Meteorológica y Red Hidrométrica del INDE

Red Meteorológica

VERTIENTE DEL PACIFICO

NO.	CLAVE	NOMBRE	C	DEPTO.	MUNICIPIO	ELEV	LAT.	LONG.	INICIO	FIN
1	50206	CASA MAQ. LA UNION	MARIA LINDA	ESCUINTLA	GUANAGAZAPA	400	141150	903500	Apr-79	a la fecha
2	181203	MEDIA LEGUA	LOS ESCLAVOS	SANTA ROSA	STA. MA.IXHUATAN	1260	141128	901520	Jan-79	a la fecha
3	50906	CAM. DE VALV. AGUACAPA	MARIA LINDA	ESCUINTLA	SN. VTE.PACAYA	760	141240	903215	Jan-79	a la fecha
4	180106	LA PROVIDENCIA	LOS ESCLAVOS	SANTA ROSA	CUILAPA	1190	141327	901408	Jan-78	a la fecha
5	180208	LA PASTORIA	LOS ESCLAVOS	SANTA ROSA	BARBERENA	1020	141628	902610	Jan-79	a la fecha
6	50116	C. MAQ JURUN MARIN.	MARIA LINDA	ESCUINTLA	ESCUINTLA	240	141700	904328	Jan-79	a la fecha
7	50905	EMB. AGUACAPA	MARIA LINDA	ESCUINTLA	SN. VTE.PACAYA	720	141720	903031	Jan-79	a la fecha
8	50111	SAN LUIS E.E.	MARIA LINDA	ESCUINTLA	ESCUINTLA	500	142000	904500	Jan-79	a la fecha
9	50706	EMBALSE JURUN MARIN.	MARIA LINDA	ESCUINTLA	PALIN	900	142318	904246	Jan-79	a la fecha
10	50704	PALIN	MARIA LINDA	ESCUINTLA	PALIN	1080	142358	904218	Jan-79	a la fecha
11	60207	COMP. AMATITLAN	MARIA LINDA	GUATEMALA	AMATITLAN	1190	142510	903650	Jan-77	a la fecha
12	61704	GUATEMALA SUR	MARIA LINDA	GUATEMALA	VILLA NUEVA	1360	143240	903508	Jan-79	a la fecha
13	132402	STA MARIA DE JESUS	SAMALA	QUEZALTENANGO	ZUNIL	1550	144330	913130	Jan-79	a la fecha
17	210106	TOTONICAPAN	SAMALA	QUEZALTENANGO	QUEZALTENANGO	2400	145420	912220	Apr-80	a la fecha
19	210501	CUATRO CAMINOS	SAMALA	TOTONICAPAN	SN. CRIST.TOTO	2320	145540	912650	Apr-80	a la fecha
21	50106	EL SALTO	ACHIGUATE	ESCUINTLA	ESCUINTLA	200	141755	904500	Jan-79	a la fecha
23	60502	LA PAMPA	MARIA LINDA	GUATEMALA	FRAIJANES	1300	142453	902655	Nov-82	a la fecha
26	132403	ZUNIL	SAMALA	QUEZALTENANGO	ZUNIL	2316	144700	912900	Jun-80	a la fecha

VERTIENTE DEL MAR DE LAS ANTILLAS

NO.	CLAVE	NOMBRE	C	DEPTO.	MUNICIPIO	ELEV	LAT.	LONG.	INICIO	FIN
36	140101	STA. CRUZ DEL QUICHE	MOTAGUA	EL QUICHE	STA. CRUZ QUICHE	2000	150141	910838	Jan-79	a la fecha
37	20407	PURULHA	POLOCHIC	BAJA VERAPAZ	PURULHA	700	151402	901400	Mar-78	a la fecha
39	10803	SN CRISTOBAL VERAPAZ	CAHABON	ALTA VERAPAZ	SN CRIST.VERAPAZ	1379	152155	902833	Mar-79	a la fecha
40	11113	SEAMAY	POLOCHIC	ALTA VERAPAZ	SENAHU	940	152430	894810	Mar-78	a la fecha
44	11114	EL VOLCAN	CAHABON	ALTA VERAPAZ	SENAHU	790	152857	895228	Jun-81	a la fecha
47	11112	SEPAMAC	POLOCHIC	ALTA VERAPAZ	SENAHU	640	153016	894135	Jan-79	a la fecha
48	80205	TAQUINCO (CHULAC)	CAHABON	IZABAL	EL ESTOR	240	153115	893635	Aug-79	a la fecha
51	220702	SAN LORENZO	MOTAGUA	ZACAPA	RIO HONDO	1720	150508	893947	Jun-94	a la fecha
52	220703	EL TULE	MOTAGUA	ZACAPA	RIO HONDO	760	150427	893704	Jul-94	Jun-98

VERTIENTE DEL GOLFO DE MEXICO

NO.	CLAVE	NOMBRE	C	DEPTO.	MUNICIPIO	ELEV	LAT.	LONG.	INICIO	FIN
55	70302	LA CAPELLANIA	SALINAS	HUEHUETENANGO	CHIANTLA	3135	152438	912600	Jun-85	a la fecha
59	20204	EL CEBOLLAL	SALINAS	BAJA VERAPAZ	CUBULCO	821	151230	904350	Oct-88	a la fecha
60	141201	SN ANTONIO ILOTENAN.	SALINAS	EL QUICHE	SN. ANT. ILOTENANGO	1942	150317	911338	Jan-79	a la fecha
62	210201	XEQUEMEYA	SALINAS	TOTONICAPAN	TOTONICAPAN	2140	150547	912109	Jan-79	a la fecha
63	141101	SN ANDRES SAJCABAJA	SALINAS	EL QUICHE	SN. ANDRES SAJC.	1300	151029	905632	Jan-79	a la fecha
65	141603	COMITANCILLO	SALINAS	EL QUICHE	SAN PEDRO JOCOP.	1760	151332	911420	Jan-79	a la fecha
66	141602	EL PARADILLO	SALINAS	EL QUICHE	SAN PEDRO JOCOP.	1450	151547	911954	Jan-79	a la fecha
67	10826	PUEBLO VIEJO	SALINAS	ALTA VERAPAZ	SN CRIST.VERAPAZ	1289	151620	902945	Aug-81	a la fecha
68	141506	CHICAMAN	SALINAS	EL QUICHE	USPANTAN	1500	152045	904855	Jan-79	a la fecha
69	10805	CERRO LA LAGUNA	SALINAS	ALTA VERAPAZ	SN CRIST.VERAPAZ	2000	152329	903141	Jan-79	a la fecha
70	10804	LAS PACAYAS	SALINAS	ALTA VERAPAZ	SN CRIST.VERAPAZ	1500	152435	903105	Jan-79	a la fecha
71	10807	LA NAVIDAD	SALINAS	ALTA VERAPAZ	SN CRIST.VERAPAZ	1920	152442	904125	Jan-79	a la fecha
73	140305	CHAJUL	SALINAS	EL QUICHE	CHAJUL	1980	152900	910209	Jan-79	a la fecha
74	141402	QUIXAL	SALINAS	EL QUICHE	SAN JUAN COTZAL	300	152945	903640	Mar-79	a la fecha
75	141505	EL PLAYON	SALINAS	EL QUICHE	SAN JUAN COTZAL	220	154300	904702	Jan-79	a la fecha
79	71001	SERCHIL	SALINAS	HUEHUETENANGO	MALACATANCITO	1600	151400	912400	Mar-92	a la fecha
80	210402	TIERRA BLANCA	SALINAS	TOTONICAPAN	SAN BARTOLO	2325	150638	912945	May-92	a la fecha
86	020101	CHILASCO	SALINAS	ALTA VERAPAZ	SALAMA		150609	900703	Jun-00	a la fecha
87	020602	MATANZAS	SALINAS	ALTA VERAPAZ	SAN JERONIMO		150618	901127	Jun-00	a la fecha

Red Hidrométrica

TIPO	CLAVE	ESTACION	RIO/LAGO	CUENCA	VERTIENTE	LATITUD	LONGITUD	INICIO	FIN
A	04.02.02.	COPAN	COPAN	GRANDE ZACAPA	MAR DE ANTI	14G 48M 30S	89G 13M 24S	JUNIO 84	A LA FECHA
A	11.04.02	ARENAL	MOPAN	BELICE	MAR DE ANTI	17G 00M 40S	89G 08M 30S	MAYO 72	A LA FECHA
A	01.03.01.	CHAJCAR	CAHABON	DULCE	MAR DE ANTI	15G 29M 7S	90G 11M 10S	AGOSTO 62	A LA FECHA
B	02.01.01.	CHILASCO	CHILASCO	POLOCHIC	MAR DE ANTI	15G 07M 05S	90G 06M 39S	MAYO 2000	A LA FECHA
A	01.06.02.	CHIPAP	CAHABON	CAHABON	MAR DE ANTI	15G 34M 3S	89G 55M 5S	DICIEMBRE 71	A LA FECHA
A	11.04.01.	CRUZADERO	MOPAN	BELICE	MAR DE ANTI	16G 59M 05S	89G 15M 40S	MAYO 72	A LA FECHA
A	06.04.01.	EL SISIMITE	ATLANTICO	MOTAGUA	MAR DE ANTI	14G 52M 57S	90G 26M 27S	MAYO 84	A LA FECHA
B	22.07.02.	EL TULE	COLORADO	MOTAGUA	MAR DE ANTI	15G 04M 27S	89G 37M 04S		
B	22.09.01	LAS MINAS	TECULUTAN	MOTAGUA	MAR DE ANTI	15G 01M 05S	89G 44M 30S		
A	01.11.03	SECACAO	TRECE AGUAS	DULCE	MAR DE ANTI	15G 25M 00S	89G 47M 15S		
A	02.07.01.	CAMALMAPA	SALAMA	SALAMA	G. DE MEX.	15G 10M 47S	90G 25M 09S	AGOSTO 86	A LA FECHA
A	14.01.01.	CHISIGUAN	CHIXOY	USUMACINTA	G. DE MEX.	15G 17M 40S	91G 04M 08S	MARZO 69	A LA FECHA
A	02.02.04.	EL CEBOLLAL	CHIXOY	USUMACINTA	G. DE MEX.	15G 23M 39S	90G 43M 24S	DICIEMBRE 83	A LA FECHA
A	02.06.03	LAS ASTRAS II	SAN JERONIMO	SALINAS	G. DE MEX.	15G 4M 00S	90G 13M 28S	MAYO 66	A LA FECHA
A	14.15.01.	LAS TORRES	CHIXOY	USUMACINTA	G. DE MEX.	15G 21M 30S	90G 29M 30S	MAY/62 AL 82-83	JUN/99 A LA FECHA
A	01.08.04.	LOS GANCHOS	CHIXOY	USUMACINTA	G. DE MEX.	15G 30M 47S	90G 36M 47S	MAYO 74	A LA FECHA
B	02.06.02	MATANZAS	LAS FLAUTAS	SALINAS	G. DE MEX.	15G 06M 18S	90G 11M 27S		
A	14.16.01.	PARADILLO	CHIXOY	USUMACINTA	G. DE MEX.	15G 16M 00S	91G 19M 00S	ENERO 77	A LA FECHA
A	14.03.02.	PLAYON	USUMACINTA	CHIXOY	G. DE MEX.	15G 41M 25S	90G 52M 15S	JUL/76 A SEP/81	OCT/89 A LA FECHA
A	01.08.05.	QUIXAL I-II	QUIXAL	SALINAS	G. DE MEX.	15G 29M 35S	90G 36M 35S	JUNIO 74	A LA FECHA
A	07.10.01	SERCHIL	SERCHIL	USUMACINTA	G. DE MEX.	15G 14M 05S	91G 24M 20S	MAYO 91	A LA FECHA
A	14.16.02	PACARANAT	PACARANAT	USUMACINTA	G. DE MEX.	15G 15M 05S	91G 19M 05S	JUNIO 91	A LA FECHA
B	07.02.01	LA ESTANCIA	SAN JUAN	USUMACINTA	G. DE MEX.	15G 20M 45S	91G 16M 30S		
A	06.02.03.	COM. MICHATOYA	MICHATOYA	MARIA LINDA	PACIFICO	14G 29M 10S	90G 36M 45S		
C	06.02.01.	EL MORLON	AMATITLAN	MARIA LINDA	PACIFICO	14G 28M 54S	90G 36M 30S	MAYO 53	A LA FECHA
A	06.02.04.	LAS HAMACAS	MICHATOYA	MARIA LINDA	PACIFICO	14G 26M 38S	90G 38M 40S	JULIO 74	A LA FECHA
A	18.08.02.	LAS LOMAS II	AGUACAPA	MARIA LINDA	PACIFICO	14G 18M 18S	90G 28M 18S	OCTUBRE 71	A LA FECHA
A	05.07.02	PALIN	MICHATOYA	MARIA LINDA	PACIFICO	14G 23M 48S	91G 41M 30S	MAYO 72	A LA FECHA
A	18.01.01.	SONRISA	ESCLAVOS	ESCLAVOS	PACIFICO	14G 15M 42S	90G 15M 22S	MAYO 62	A LA FECHA
A	13.24.02.	EL TUNEL	SAMALA	SAMALA	PACIFICO	14G 45M 18S	91G 30M 10S	JULIO 79	A LA FECHA
A	06.02.05	STA TERESA	MICHATOYA	MARIA LINDA	PACIFICO	14G 29M 00S	90G 36M 57S		
B	13.24.07	DES.F. STA. MARIA	DESFOGUE	SAMALA	PACIFICO	15G 43M 30S	91G 31M 12S		

Notas: Las literales A, B y C identifican respectivamente los siguientes tipos de estaciones:

A-I inmigráfica y sedimento

B-I Inimigrética

C-Lagos/lagunas

Anexo 5 Balance Hídrico al 2025

Para cada uno de los usos sectoriales del agua se procedió a realizar una estimación de la demanda al año 2025, de acuerdo a tasas de crecimiento según criterios que se exponen a continuación. Se proyectaron tres posibles escenarios para el año 2025: Optimista, pesimista y tendencial (normal). Las condiciones que definen cada uno de los 3 escenarios se muestran en el Cuadro 1, a continuación.

Cuadro 1. Condiciones que definen los distintos Escenarios

Condiciones/Escenarios	Optimista	Pesimista	Tendencial
Crecimiento Económico (PIB)	> 5.4 %	< 3%	3.6%
Crecimiento del Turismo	>8%	< 5%	5%
Incremento de la demanda de AP	>25%	< 15%	15%
Incremento de la demanda de riego	Se duplica	Poco	Se incrementa
Incremento de la tecnificación del riego por aspersión y goteo	Sí	No	No significativa

El crecimiento de la demanda para los usos en cada uno de los tres escenarios se muestra en el Cuadro 2, siguiente:

Cuadro 2. Tasas de crecimiento anual de las demandas de agua por usos, para cada uno de los Escenarios

Tasas de crecimiento/Escenarios	Optimista	Pesimista	Tendencial
Agua potable	4.7%	4.3%	4.5%
Riego	4.1%	2.6%	3.2%
Industria	4.8%	2.3%	2.4%
Energía	4.5%	1.7%	2.5%
Aguas contaminadas	1.9%	3.1%	2.6%
Reducción de aguas de retorno por eficiencia en el riego	25%	0%	0%

A continuación se hace una descripción de las demandas de agua para el año 2025 del escenario tendencial y en el Cuadro 3, se muestran los cálculos realizados para determinar el balance hídrico. De la misma manera, en los cuadros 4 y 5, se muestran los balances hídricos para los escenarios pesimista y optimista, respectivamente.

Para la demanda para uso doméstico se utilizó la información disponible en el Instituto Nacional de Estadística sobre proyecciones de población 2000-2020 con base al XI Censo de Población y VI de Habitación 2002; siguiendo la tendencia del 2020 se hizo la proyección al año 2025. Para la proyección de los datos de cobertura de servicio se utilizó la información disponible en el informe del consultor Rudy Morales sobre el cumplimiento de las metas del milenio, metas 10 y 11 preparado para la SEGEPLAN en septiembre de 2005, cuya gráfica de la función se prolongó al año 2025. Se asumieron las mismas dotaciones y datos de eficiencia consignadas en dicho informe para la estimación de la demanda actual (2005).

En el caso del agua para riego se consideró que para los próximos 20 años, siguiendo la tendencia de los últimos 20 años pasados, el país podrá duplicar la superficie bajo riego, mejorando la proporción en sistemas de menor consumo como es el caso de riego por aspersión y por goteo.

Para el caso de la industria se hizo una expansión asumiendo una tasa de crecimiento de esta actividad económica de 2.5% anual, cifra que puede parecer conservadora ante la expectativa que podría generar la vigencia de los nuevos tratados comerciales y de inversiones que ha firmado el país, pero que también toma en cuenta que los nuevos esquemas de inversión en las industrias se harán con tecnologías de mayor ahorro de insumos, entre ellos el agua. Igual tasa de crecimiento anual se estimó para calcular la demanda de agua de las otras ramas de actividad económica; esta podría quedar corta para el caso de hotelería y turismo si el país logra posicionar y ampliar sus fortalezas y atributos en materia de desarrollo del turismo receptivo.

-Consumo Humano

Para el año 2025 se estima que Guatemala tendrá un total de 19.96 millones de habitantes, o sea 7.26 millones más que en 2005, equivalentes a 4.0 millones de hogares. En la vertiente del Pacífico habrá 9.4 millones de personas, 4.5 millones en la vertiente del Golfo de México y 6.1 millones en el mar Caribe. La tasa de cobertura de agua entubada se ha estimado en 86.5% a nivel nacional, con un 90% para las áreas urbanas y 84.2% para las áreas rurales. En esas circunstancias se ha estimado que la demanda de agua para uso doméstico será de 2,010 millones de m³, distribuida en 57.7% para la vertiente del Pacífico, 14.8% para la vertiente del Golfo de México y 27.4% para la vertiente del Mar Caribe

-Riego

En el caso de riego, la demanda de agua para el 2025 se ha estimado en 7,410 millones de m³, siempre la mayor demanda se concentrará en la vertiente del Pacífico que es donde se encuentran los mejores suelos agrícolas del país, aunque dada las potencialidades de riego en el departamento de Petén, muchas nuevas zonas de riego en suelos con algunas limitaciones estarán estableciéndose en ese departamento del país.

-Industria

Como ya se ha indicado, la proyección del consumo industrial se hizo bajo la hipótesis de una tasa de crecimiento anual de 2.5%; en consecuencia la demanda de agua para este sector se ha estimado en 555 millones de m³; por el fenómeno de la localización, la mayor parte de esta demanda también será concentrada en la vertiente del Pacífico, aunque se esperaría que varios complejos industriales de alta demanda de agua se muevan del departamento de Guatemala hacia lugares de menores restricciones de este recurso, tal como está sucediendo en la planicie costera del Pacífico, cercana al Puerto Quetzal en Escuintla y en la región de Teculutlán en Zacapa.

-Minería

Se ha asumido que la minería tendrá un comportamiento similar al de la industria, en virtud de que en Guatemala se ha gestado oposición pública al desarrollo de esta actividad económica, cualquier inversión en este campo estará supeditada a garantizar el uso de buenas prácticas ambientales y quizá a mejorar las tasas de regalías que actualmente prevalecen. Se ha estimado una demanda anual de 1.5 millones de m³.

-Turismo y Otros Servicios

Se hace una proyección conservadora para estos sectores al asumir tasas de crecimiento en la demanda de agua similar al comportamiento del sector industrial, lo que implica que para el año 2025 se tendrá una demanda de 12.1 millones de m³.

-Energía

En el país hay una tendencia a favorecer la inversión en complejos hidroeléctricos, desde la óptica del sector público, sin embargo, buena parte de la sociedad civil ha formado frentes populares en contra del establecimiento de este tipo de inversiones, en ese juego de intereses y de grupos de presión emerge la necesidad de cubrir el incremento en la demanda de energía para la sociedad y economía del país, cuya demanda anual se estima que crece en 7%. Para el cálculo de la demanda de agua de este sector se ha considerado que para el año 2025 la energía hidráulica cubrirá una tasa acumulada anual de 2.5% del incremento anual de la necesidad de energía para el país. En ese sentido este uso no consuntivo de agua se ha estimado en 7,297 millones de m³.

-Balance

El balance hídrico proyectado al año 2025, parte de una oferta o capital hídrico, asumiendo que no hay cambios significativos en la distribución espacial del agua en el país. En ese sentido la oferta o disponibilidad bruta de agua equivalente a 97,119.8 millones de metros, distribuidos en 23.7% en la vertiente del Pacífico, 42.2% en la vertiente del Golfo de México y 34.28% en la vertiente del Mar Caribe.

La demanda para todos los usos consuntivos y no consuntivos en el 2025 en el Escenario Tendencial se ha estimado en 17,796 millones de m³, de los cuales el uso consuntivo alcanza 10,499 millones de m³ y la demanda de uso no consuntivo (energía eléctrica) se estima en 7,298 millones de m³ de agua. La hidroelectricidad utilizaría el 41.0% del total de los usos estimados del agua en el país, para consumo humano se destinaría el 11.3%, en riego el 44.5%; los restantes usos consumirían el 3.2%. De acuerdo a los datos del consumo consuntivo, el consumo humano utilizará el 19.1%, el riego el 75.5% y la industria el 5.3%; los otros usos consumirían el 0.1% restante. El consumo de los anteriores volúmenes de agua generará un total de 2,557 millones de m³ de aguas contaminadas en el país, con las secuelas que esta situación representa y un volumen de aguas de retorno del riego de 2,935 millones de m³.

La disponibilidad anual neta de agua de 97,120 millones de m³ del país, menos las demandas consuntivas indicadas con anterioridad (10,499 millones de m³), más las aguas de retorno por riego (2,935 millones de m³) y de aguas contaminadas (2,557 millones de m³), darían un superávit de 92,113 millones de m³. El caudal ecológico, como el primer usuario natural del agua, se esperaría que para el 2025 sea un 10% del caudal medio para cada vertiente, de manera que al restarse de la oferta bruta o capital hídrico, se tendrá una disponibilidad neta de 87,408 millones de m³ de agua para los distintos usuarios, y si se le resta las demandas consuntivas y se le suman las aguas de retorno por riego y aguas contaminadas, darían un superávit de 82,401 millones de m³. En todo caso esta disponibilidad sí será limitada por la calidad de las aguas.

En el escenario pesimista (Cuadro 4) el superávit para el 2025 sin considerar el caudal ecológico será de 92,932 millones de m³ y para el escenario optimista (Cuadro 5) el superávit será de 90,348 millones de m³.

En la época de estiaje, la situación será conflictiva para la vertiente del Pacífico para cualquiera de los escenarios, ya que para el año 2025 el mes más seco del año podría encontrarse en la situación siguiente: la oferta o capital hídrico será de 755 millones de m³ y si descontamos el caudal ecológico será de 566 millones de m³, el uso consuntivo alcanzará 1,056 millones de m³, es decir un déficit de agua de 301 o 490 millones de m³ (sin y con caudal ecológico). El uso de agua para generación eléctrica requerirá de 217 millones de m³; se generará 379 millones de

m³ de aguas contaminadas, lo que significaría que en algunos puntos de las cuencas el agua corra en los ríos serán casi aguas negras.

La vertiente del mar Caribe también mostrará en el 2025 una situación moderadamente difícil, ya que en el mes más seco del año se utilizarán en forma consuntiva 320 millones de m³, que representa el 56% del agua disponible (573.47 millones de m³, descontando el caudal ecológico), si se añade el requerimiento no consuntivo de agua para generación eléctrica se estaría consumiendo el 88.2% del agua disponible en esa vertiente.

La vertiente del Golfo de México mostrará en el 2025 una situación manejable ya que las demandas de los distintos usos representarán alrededor del 25% de la oferta hídrica.

Cuadro 3 (17a)						Situación en época seca		
Balance de agua: oferta y uso de agua en Guatemala, por vertiente (estimación al año 2025)								
Tendencia Normal								
Concepto	Indicadores	Vertiente Pacífico	Vertiente Golfo de México	Vertiente Mar Caribe	Total país	Estiaje (marzo o abril) Pacífico	Estiaje (marzo o abril) Golfo México	Estiaje (marzo o abril) Caribe
	caudal (m ³ /seg)	Volumen (mill m ³)	Volumen (mill m ³)	Volumen (mill m ³)	Volumen (mill m ³)	Volumen (mill m ³)	Volumen (mill m ³)	Volumen (mill m ³)
I. Capital Hídrico	3,079.65	22,973.03	40,922.06	33,224.75	97,119.84	755.28	1,042.67	846.55
Vertiente del Pacífico	728.47					755.28	1,042.67	846.55
Golfo de Mexico	1,297.63							
Mar Caribe	1,053.55							
II. Total demandas consuntiva o no		10,123.51	3,048.95	4,623.60	17,796.05	1,340.15	276.00	537.63
III. Total demandas de uso consuntivo		7,522.20	583.44	2,392.95	10,498.58	1,123.38	70.54	351.75
a. Agua Potable y Saneamiento	Hogares país	1,160.57	297.81	551.65	2,010.03	96.71	24.82	45.97
Hogares con Servicio Domiciliar	3,286,387	1,114.59	269.37	517.04	1,901.00	92.88	22.45	43.09
Hogares con Servicio Comunitario	212,727	30.73	11.12	17.09	58.94	2.56	0.93	1.42
Hogares con otro tipo de Servicio (pozo)	329,165	11.19	13.33	13.33	37.85	0.93	1.11	1.11
Hogares sin Servicio (acceso precario)	215,811	4.07	3.99	4.19	12.25	0.34	0.33	0.35
Totales	4,044,091							
b. Uso agropecuario		5,879.68	260.82	1,779.40	7,409.73	986.63	43.67	300.57
Riego (624 mil ha en todo el país)		5,487.25	246.06	1,603.07	7,336.37	914.54	41.01	267.18
Ganadería y otros usos agropecuarios		54.87	2.46	16.03	73.36	4.57	0.21	1.34
Agroindustrial (lavado de caña, otros)		337.55	12.30	160.31	510.16	67.51	2.46	32.06
c. Industria y otras actividades de transformación		473.46	21.40	60.19	555.05	39.46	1.78	5.02
Industria manufacturera (80 m ³ /USD1000 en VA)		467.46	19.40	58.19	545.05	38.96	1.62	4.85
Industria de la construcción		6.00	2.00	2.00	10.00	0.50	0.17	0.17
d. Minería		0.00	0.98	0.49	1.47	0.00	0.10	0.10
Minas de Oro - Marlin	822 m ³ /día	0.00	0.49	0.00	0.49	0.00	0.03	0.03
Otros minas y otros productos mineros (estimación)		0.00	0.49	0.49	0.98	0.00	0.08	0.08
e. Otras actividades económicas		8.49	2.43	1.21	12.13	0.59	0.17	0.08
Hoteles y restaurantes (27038 plazas cama/día, 50% ocupación, base para incremento anual)		5.66	1.62	0.81	8.09	0.47	0.13	0.07
Comercios y otros		2.83	0.81	0.40	4.04	0.12	0.03	0.02
IV. Total Demanda no consuntiva		2,601.31	2,465.51	2,230.65	7,297.47	216.77	205.46	185.89
a. Energía		2,601.31	2,465.51	2,230.65	7,297.47	216.77	205.46	185.89
Energía hidráulica	0.00	2,601.02	2,465.51	2,230.65	7,297.18	216.75	205.46	185.89
Vertiente del Pacífico								
Golfo de Mexico								
Mar Caribe								
Energía térmica (excepto ingenios cogeneradores)	3910 mill kWh	0.2856	0.00	0.00	0.2856	0.01	0.00	0.00
V. Aguas de retorno de riego (por infiltración)		2,194.90	98.42	641.23	2,934.55	365.82	16.40	106.87
VI. Generación aguas contaminadas		1,744.50	217.56	594.87	2,556.93	219.45	21.45	71.21
Origen doméstico		649.92	166.77	308.92	1,125.62	54.16	13.90	25.74
Origen agropecuario		888.93	39.86	259.70	1,188.49	148.16	6.64	43.28
Origen industrial		198.85	8.99	25.28	233.12	16.57	0.75	2.11
Origen de otras actividades econom.		6.79	1.94	0.97	9.70	0.57	0.16	0.08
SALDO (SUPERAVIT O DEFICIT)		19,390.23	40,654.61	32,067.90	92,112.74	217.16	1,009.98	672.89

Cuadro 4 (17b)						Situación en época seca		
Balance de agua: oferta y uso de agua en Guatemala, por vertiente (estimación al año 2025)								
Tendencia Pesimista								
	Indicadores	Vertiente Pacífico	Vertiente Golfo de México	Vertiente Mar Caribe	Total país	Estiaje (marzo o abril) Pacífico	Estiaje (marzo o abril) Golfo México	Estiaje (marzo o abril) Caribe
Concepto	caudal (m ³ /seg)	Volumen (mill m ³)	Volumen (mill m ³)	Volumen (mill m ³)	Volumen (mill m ³)	Volumen (mill m ³)	Volumen (mill m ³)	Volumen (mill m ³)
I. Capital Hídrico	3,079.65	22,973.03	40,922.06	33,224.75	97,119.84	755.28	1,042.67	846.55
Vertiente del Pacífico	728.47					755.28	1,042.67	846.55
Golfo de México	1,297.63							
Mar Caribe	1,053.55							
II. Total demandas consuntiva o no		9,149.31	2,655.36	4,107.37	15,912.03	1,212.32	241.01	479.39
III. Total demandas de uso consuntivo		6,926.76	548.88	2,201.55	9,677.18	1,027.12	65.47	320.57
a. Agua Potable y Saneamiento	Hogares país	1,139.03	290.02	539.67	1,968.72	94.92	24.17	44.97
Hogares con Servicio Domiciliar	3,286.387	1,089.90	258.26	501.65	1,849.80	90.82	21.52	41.80
Hogares con Servicio Comunitario	212,727	29.95	10.45	16.36	56.76	2.50	0.87	1.36
Hogares con otro tipo de Servicio (pozo)	329,165	14.06	16.39	16.48	46.93	1.17	1.37	1.37
Hogares sin Servicio (acceso precario)	215,811	5.13	4.91	5.19	15.23	0.43	0.41	0.43
Totales	4,044,091							
b. Uso agropecuario		5,317.51	234.74	1,601.46	6,668.76	893.12	39.31	270.52
Riego (560 mil ha en todo el país)		4,938.52	221.45	1,442.76	6,602.73	823.09	36.91	240.46
Ganadería y otros usos agropecuarios		49.39	2.21	14.43	66.03	4.12	0.18	1.20
Agroindustrial (lavado de caña, otros)		329.60	11.07	144.28	484.95	65.92	2.21	28.86
c. Industria y otras actividades de transformación		462.45	20.94	58.82	542.21	38.54	1.75	4.90
Industria manufacturera (80 m ³ /USD1000 en VA)		456.45	18.94	56.82	532.21	38.04	1.58	4.74
Industria de la construcción		6.00	2.00	2.00	10.00	0.50	0.17	0.17
d. Minería		0.00	0.96	0.48	1.44	0.00	0.10	0.10
Minas de Oro - Marlin	822 m ³ /día	0.00	0.48	0.00	0.48	0.00	0.03	0.03
Otros minas y otros productos mineros (estimación)		0.00	0.48	0.48	0.96	0.00	0.08	0.08
e. Otras actividades económicas		7.77	2.22	1.11	11.10	0.54	0.15	0.08
Hoteles y restaurantes (27038 plazas cama/día, 50% ocupación, base para incremento anual)		5.18	1.48	0.74	7.40	0.43	0.12	0.06
Comercios y otros		2.59	0.74	0.37	3.70	0.11	0.03	0.02
IV. Total Demanda no consuntiva		2,222.55	2,106.48	1,905.82	6,234.85	185.20	175.54	158.82
a. Energía		2,222.55	2,106.48	1,905.82	6,234.85	185.20	175.54	158.82
Energía hidráulica	0.00	2,222.26	2,106.48	1,905.82	6,234.56	185.19	175.54	158.82
Vertiente del Pacífico								
Golfo de México								
Mar Caribe								
Energía térmica (excepto ingenios cogeneradores)	3910 mill kwh	0.2856	0.00	0.00	0.2856	0.01	0.00	0.00
V. Aguas de retorno de riego (por infiltración)		1,975.41	88.58	577.10	2,641.09	329.23	14.76	96.18
VI. Generación aguas contaminadas		1,920.53	259.76	667.93	2,848.22	230.42	24.80	76.22
Origen doméstico		820.10	208.81	388.57	1,417.48	68.34	17.40	32.38
Origen agropecuario		844.49	37.87	246.71	1,129.07	140.75	6.31	41.12
Origen industrial		249.72	11.31	31.76	292.79	20.81	0.94	2.65
Origen de otras actividades económ.		6.22	1.78	0.89	8.88	0.52	0.15	0.07
SALDO (SUPERAVIT O DEFICIT)		19,942.21	40,721.53	32,268.24	92,931.98	287.81	1,016.76	698.38

Cuadro 5 (17c)
Balance de agua: oferta y uso de agua en Guatemala, por vertiente (estimación al año 2025)
Tendencia Optimista

Concepto	Indicadores	Vertiente	Vertiente Golfo de	Vertiente Mar	Total país	Estiaje (marzo o abril) Pacífico	Estiaje (marzo o abril) Golfo	Estiaje (marzo o abril) Caribe
		Pacífico	México	Caribe				
	caudal (m ³ /seg)	Volumen (mill m ³)	Volumen (mill m ³)	Volumen (mill m ³)	Volumen (mill m ³)	Volumen (mill m ³)	Volumen (mill m ³)	Volumen (mill m ³)
I. Capital Hídrico	3,079.65	22,973.03	40,922.06	33,224.75	97,119.84	755.28	1,042.67	846.55
Vertiente del Pacífico	728.47					755.28	1,042.67	846.55
Golfo de Mexico	1,297.63							
Mar Caribe	1,053.55							
II. Total demandas consuntiva o no		12,864.88	4,271.83	6,070.37	23,207.08	1,670.93	382.19	688.60
III. Total demandas de uso consuntivo		9,055.00	660.72	2,803.25	12,518.97	1,353.45	81.26	416.34
a. Agua Potable y Saneamiento	Hogares país	1,200.30	306.59	569.45	2,076.33	100.02	25.55	47.45
Hogares con Servicio Domiciliar	3,286,387	1,158.92	280.17	537.67	1,976.76	96.58	23.35	44.81
Hogares con Servicio Comunitario	212,727	31.95	11.57	17.77	61.30	2.66	0.96	1.48
Hogares con otro tipo de Servicio (pozo)	329,165	7.02	11.47	10.74	29.23	0.58	0.96	0.90
Hogares sin Servicio (acceso precario)	215,811	2.41	3.37	3.26	9.04	0.20	0.28	0.27
Totales	4,044,091							
b. Uso agropecuario		7,083.15	312.98	2,135.28	8,891.68	1,189.46	52.41	360.69
Riego (702 mil ha en todo el país)		6,584.70	295.27	1,923.68	8,803.64	1,097.45	49.21	320.61
Ganadería y otros usos agropecuarios		65.85	2.95	19.24	88.04	5.49	0.25	1.60
Agroindustrial (lavado de caña, otros)		432.60	14.76	192.37	639.73	86.52	2.95	38.47
c. Industria y otras actividades de transformación		747.73	32.78	94.34	874.84	62.31	2.73	7.86
Industria manufacturera (80 m ³ /USD1000 en VA)		741.73	30.78	92.34	864.84	61.81	2.56	7.69
Industria de la construcción		6.00	2.00	2.00	10.00	0.50	0.17	0.17
d. Minería		0.00	1.56	0.78	2.34	0.00	0.10	0.10
Minas de Oro - Marlin	822 m ³ /día	0.00	0.78	0.00	0.78	0.00	0.03	0.03
Otros minas y otros productos mineros (estimación)		0.00	0.78	0.78	1.56	0.00	0.08	0.08
e. Otras actividades económicas		23.83	6.81	3.40	34.05	1.66	0.47	0.24
Hoteles y restaurantes (27038 plazas cama/día, 50% ocupación, base para incremento anual)		15.89	4.54	2.27	22.70	1.32	0.38	0.19
Comercios y otros		7.94	2.27	1.13	11.35	0.33	0.09	0.05
IV. Total Demanda no consuntiva		3,809.88	3,611.11	3,267.12	10,688.11	317.48	300.93	272.26
a. Energía		3,809.88	3,611.11	3,267.12	10,688.11	317.48	300.93	272.26
Energía hidráulica	0.00	3,809.59	3,611.11	3,267.12	10,687.82	317.47	300.93	272.26
Vertiente del Pacífico								
Golfo de Mexico								
Mar Caribe								
Energía térmica (excepto ingenios cogeneradores)	3910 mill kv/h	0.2856	0.00	0.00	0.2856	0.01	0.00	0.00
V. Aguas de retorno de riego (por infiltración)		2,633.88	118.11	769.47	3,521.46	438.98	19.68	128.25
VI. Generación aguas contaminadas		1,550.79	174.44	500.85	2,226.08	198.37	17.64	61.94
Origen doméstico		480.12	122.63	227.78	830.53	40.01	10.22	18.98
Origen agropecuario		829.67	37.20	242.38	1,109.26	138.28	6.20	40.40
Origen industrial		224.32	9.83	28.30	262.45	18.69	0.82	2.36
Origen de otras actividades econom.		16.68	4.77	2.38	23.83	1.39	0.40	0.20
SALDO (SUPERAVIT O DEFICIT)		18,102.70	40,553.89	31,691.82	90,348.41	39.18	998.73	620.39

Situación en época seca