



Jornadas Técnicas de Ciencias Ambientales

Título

**CUANDO UN PAÍS CON AGUA SE PUEDE MORIR DE SED
Recursos hídricos de Guatemala y apuntes sobre la
región**

Área

AGUA

Autor

MARCO MORALES-DE LA CRUZ

Institución

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA



**Cuando un país con agua se puede morir de sed:
Recursos hídricos de Guatemala y apuntes sobre la región.
(Por: Marco Morales-de la Cruz¹)**

Es un análisis de la situación de los recursos hídricos en Guatemala con visión retrospectiva y de perspectivas, que presenta en un primer momento las principales variables geofísicas del país con apuntes sobre la región centroamericana, para conocer su oferta hídrica y principales limitantes de distribución espacial y temporal.

Se hace una lectura analítica de los aspectos históricos del país que han determinado la visión y situación del hombre respecto a los recursos naturales y su forma de aprovechamiento. Desde la visión de la antigua civilización maya, pasando por la época de la conquista y colonia española, y los siglos XIX y XX.

Finalmente un tercer momento que habla del papel de los recursos hídricos dentro del complejo contexto nacional agrícola, económico, demográfico, ambiental, energético, industrial, legal, político e institucional. Se incluyen los distintos elementos de la demanda de agua para múltiples fines, el marco legal, político e institucional de los recursos hídricos, el papel del agua en la economía, como temas determinantes de las opciones y limitaciones de desarrollo en el sector.

Los contenidos presentados son fruto de la revisión bibliográfica de documentos de carácter nacional e internacional, del conocimiento personal de la realidad nacional y el contexto regional y de múltiples entrevistas y conversaciones con personas allegadas a los temas relacionados con los recursos hídricos.

El autor, **Marco Morales-de la Cruz**, guatemalteco, Ingeniero Agrónomo de Recursos Naturales Renovables (Universidad de San Carlos de Guatemala), Especializado en "Gestión Integral Medioambiental y de Recursos Naturales" (INAP de España y Universidad de Alcalá de Henares) actualmente es Becario del Ministerio de Asuntos Exteriores por parte de la Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI) y estudiante de la Maestría "Gestión y Planificación de Recursos Hídricos" y del Programa de Doctorado "Ingeniería Hidráulica y Medio Ambiente" e Investigador del Grupo de Hidráulica e Hidrología en la Universidad Politécnica de Valencia.

Ha participado y realizado presentaciones en diversos cursos, seminarios, talleres y congresos a nivel nacional e internacional (región Centroamericana, Colombia y España). Desde el año 1997 ha desempeñado distintos puestos de carácter académico, administrativo, de investigación y de consultoría en entidades nacionales y de la región, como la Universidad de San Carlos de Guatemala, el Catastro Nacional, el Consejo Nacional de Áreas Protegidas, el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, el Corredor Biológico Mesoamericano y el Proyecto Manglares (UE/INAB/UICN). Cuenta con 8 publicaciones a nivel nacional y 1 a nivel latinoamericano y ha sido distinguido con diversos premios y becas a nivel nacional e internacional por su calidad académica.

¹ Marco Morales-de la Cruz: **E-mail:** marmode@doctor.upv.es, marcovi75@yahoo.com

Móvil en España: (00 + 34) 677-84 6174 **Teléfono en Guatemala:** (00 + 502) 247-40 427



1. ASPECTOS GEOFÍSICOS DE GUATEMALA

Algunas características geofísicas suelen ser compartidas por los países centroamericanos y la región sureste de México, en especial lo referente a la fisiografía y el clima.

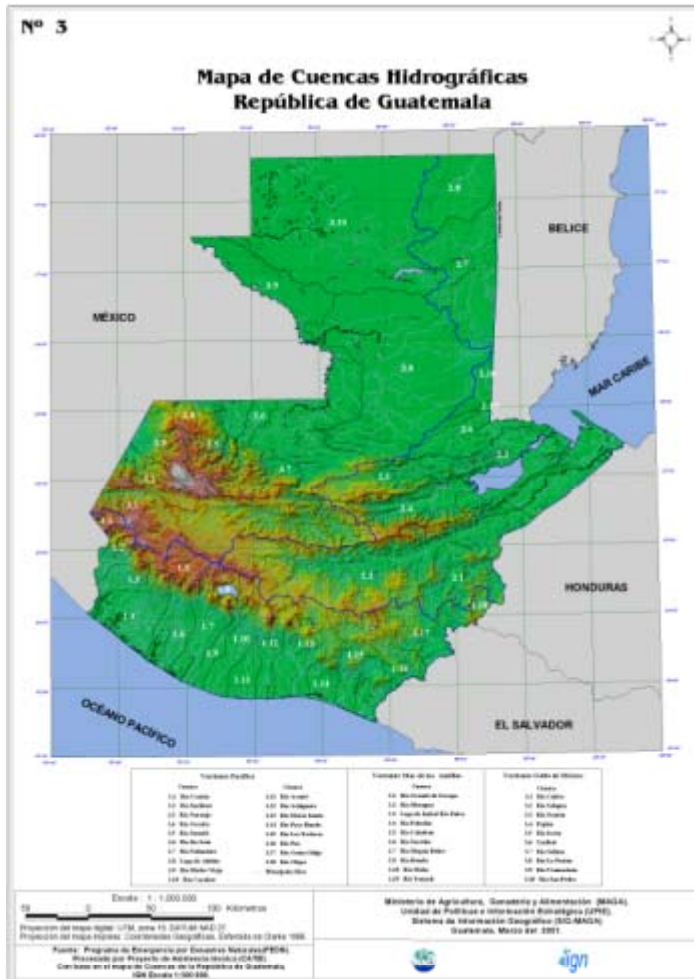


Fig. 1 Mapa de cuencas hidrográficas, República de Guatemala.
Fuente: MAGA / IGN. Base de datos espacial digital de Guatemala. 2001.

Particularmente, Guatemala se ubica entre los paralelos de latitud 13°44' y 18°30'N y los meridianos de longitud 87°24' y 92°14'W, su superficie es de 108,889 Km² y colinda al Norte con México, al Este con Belice y Honduras, al Sureste con El Salvador, al Sur con el Océano Pacífico (con 250 Km de costa) y al Noreste con el Mar Caribe (con 150 Km de costa).

Su relieve es montañoso en la zona central y con planicies al norte y sur; por su posición geográfica intertropical, el clima promedio es cálido (con variaciones regionales). Presenta dos épocas en el año, la lluviosa y la seca, que varían en duración e intensidad conforme las zonas de vida: en zonas secas, la estación sin lluvias es de 6 meses (noviembre a abril), pero en zonas más húmedas, la estación sin lluvias puede reducirse a 2 o 3 meses, sin llegar a definirse (Arteaga, 1994).

La población total del país reportada para el año 2000 es de 11.088 millones de habitantes, 65% es rural (IARNA/URL, 2002).

2. OFERTA HÍDRICA

2.1 Aspectos cuantitativos

Por su relieve, el país está dividido en tres vertientes (Fig. 1): La *del Golfo de México* ocupa el 47% del territorio y abarca el 62% de los recursos hídricos disponibles, 10 cuencas hidrográficas y un caudal promedio anual de 1372 m³/s. La *Vertiente del Pacífico* constituye el 22% del territorio y el 15% de los recursos hídricos disponibles, 18 cuencas y un caudal promedio de 808 m³/s. La *Vertiente del Mar Caribe* ocupa el 31% del territorio y abarca el 23% de los recursos hídricos disponibles, 7 cuencas y caudal promedio anual de 1010 m³/s (Castañeda, Castañón & Arteaga, 2000). Por su parte López Ramírez (2002) indica que el 55% de las cuencas guatemaltecas son transfronterizas; esto aumenta la complejidad de las acciones para el desarrollo de una estrategia de planificación y conservación de los recursos hídricos del país.

De acuerdo con Castañeda, Castañón & Arteaga (2000), Guatemala cuenta con una superficie de agua de 950 Km² dada la existencia de 23 lagos y 119 pequeñas lagunas. El Inventario Nacional de los Humedales de Guatemala (Dix & Fernández, 2001) presenta un estudio de 191 humedales representativos de 46 comunidades



naturales e identificados como prioritarios para su conservación. Ambos documentos sirven de referencia para expresar la riqueza de cuerpos de agua que posee el país.

En Guatemala se tiene un escurrimiento superficial anual entre 1760 y 3190 m³/s, y el rango de precipitación pluvial anual está entre 55.6 miles Mm³/año (según balance hídrico de INSIVUMEH, 1992) y 100.6 Mm³/año (según el Plan Maestro de Electrificación Nacional, 1976). Sin embargo, la operación irregular de la red hidrometeorológica nacional desde principios de la década de los 80 influye para que en la actualidad el conocimiento de los recursos hídricos del país sea limitado; por ello, a partir del año 2000 se ha implementado una nueva red hidrometeorológica (IARNA/URL, 2002).

Se estima que el potencial de agua subterránea es de 33699 Mm³.año⁻¹ (Castañeda, Castañón y Arteaga, 2000). Información respecto al agua subterránea se tiene con detalle en el valle de la Ciudad de Guatemala y el valle de Antigua Guatemala, y a nivel preliminar en el valle de Monjas y el de Quetzaltenango. La cooperación japonesa y el Instituto de Fomento Municipal (INFOM) han realizado estudios específicos en el altiplano del país. En todo caso, es un recurso poco estudiado a nivel nacional y sobre explotado de forma no controlada.

Sin embargo, pese a la riqueza de agua superficial y subterránea a nivel nacional, la satisfacción garantizada del recurso para fines múltiples es un problema, dada la ausente regulación de los recursos hídricos, evidente en que el volumen máximo embalsado es solamente 524 Mm³ al año (95% de dicho volumen corresponde al embalse Chixoy con 425 Mm³). De este volumen total, el almacenamiento en embalses con fines de riego es menor que 26 Mm³.año⁻¹, y de esta manera, la producción alimenticia depende de las lluvias (Cobos, 2002).

Aunque con las limitantes de estadísticas confiables, IARNA/URL (2002) ha estimado que la *oferta hídrica neta*² del país es de 29747 Mm³ al año. Considerando los factores mencionados se puede decir que el indicador "agua disponible per capita al año" de 7569.48 m³, queda muy limitado para reflejar la verdadera disponibilidad del recurso para los distintos usuarios.

2.2 Aspectos cualitativos

"La calidad del agua es un factor que limita la disponibilidad del recurso para los diversos fines, por lo que es necesario un estudio de los efectos de la contaminación en el volumen de agua total disponible... no hay un estudio detallado que permita conocer el efecto de contaminación sobre las diferentes corrientes". Frente a la ausencia de información y con base en principios precautorios establecidos en Colombia, se propone asumir que se disminuye el 40% del agua disponible por efectos de la contaminación (IARNA/URL, 2002).

De acuerdo con Dix & Fernández (2001) la información sobre la calidad del agua de los humedales inventariados del país (humedales marino costeros, humedales pantanosos, lagos, lagunas, lagunetas, ríos y arroyos) es nula o muy escasa y que cuando existe es a través de un monitoreo no secuencial. Además, no suele usarse el grado de contaminación del cuerpo de agua como criterio para definir áreas de conservación. La excepción (tanto por la información disponible sobre calidad del agua, como por el criterio contaminación – índice para protección) es la cuenca del Lago Amatitlán, que posee un estudio cualitativo del recurso. Ambos documentos (IARNA/URL, 2002; Dix & Fernández, 2001) demuestran la necesidad de caracterizar

² Oferta hídrica neta: Es la *oferta hídrica bruta* (generada por condiciones naturales y limitada únicamente por aspectos físicos naturales) menos el *caudal ecológico* (estimado de forma muy preliminar), menos el *agua contaminada* (calculada con estadísticas muy limitadas) (IARNA/URL, 2002)



a fondo la calidad del agua en el país para establecer su oferta hídrica desde un punto de vista cuanti-cualitativo.

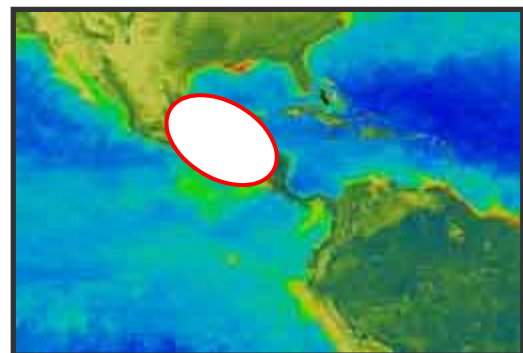
Por otra parte, el problema de la calidad de agua en el país está directamente ligado a la débil **gestión de vertidos de agua y saneamiento**. Sólo 15 de los 331 municipios del país contemplan aplicar algún tratamiento (mayormente primario) a sus aguas residuales; hay escasamente 49 plantas de tratamiento registradas en el país, y de ellas sólo 15 funcionan y 23 están en el área metropolitana. Las cifras del **saneamiento** son las estadísticas de cobertura de alcantarillado en área urbana y letrinización en área rural: 60.5 % en área rural, 70% en área metropolitana y casi el 100% en área urbana municipal (IARNA/URL, 2002; Cobos, 2002).

Algunas acciones sectoriales, como las del Ministerio de Salud y el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, impulsan proyectos que pretenden vigilar la calidad del agua para consumo humano o para buscar consenso en una propuesta de normas para el vertimiento de aguas servidas a cuerpos de agua, respectivamente.

Se han identificado como variables de la contaminación del agua en el país los vertidos y desechos sólidos domésticos e industriales (provenientes de los grandes centros socioeconómicos de las cabeceras o partes altas de las cuencas). Asimismo, se hace referencia a la contaminación agroindustrial (industria del café y el azúcar principalmente), aún y cuando se manifieste que "las asociaciones que agrupan al sector azucarero y cafetalero hacen esfuerzos para que sus agremiados usen en forma más eficiente el agua, reciclando y tratando aguas residuales del proceso productivo y el proyecto de *Producción Limpia* de la Cámara de Industria y Naciones Unidas promueve actualmente el uso de tecnologías limpias en los procesos industriales" pero a pequeña escala (IARNA/URL, 2002). No hay mucha trascendencia social en el país sobre la contaminación del suelo y los acuíferos.

3. LOS RECURSOS HÍDRICOS EN EL CONTEXTO HISTÓRICO DE GUATEMALA Y LA REGIÓN

Para conocer el papel de los recursos hídricos en el contexto histórico de la región centroamericana, se trabajará con el marco geográfico que en épocas recientes se ha dado en llamar *Mesoamérica* (Fig. 2), es decir, el territorio de la región centro Sureste de México, Guatemala, Belice y Honduras, cuna de la civilización Maya. Delgado & Saxe-Fernández (2003) han dado en llamar *Mesoamérica* a un territorio más amplio que incluye Nicaragua, Costa Rica y Panamá.



3.1 Civilización Maya

Salvando el innegable papel determinista de los recursos hídricos en la evolución de las sociedades prehistóricas, en Mesoamérica el referente obligado es una de las mayores civilizaciones de la edad antigua, la civilización Maya. El *Pop Wuj* (Anónimo, s.f.) refleja su cosmovisión, que entiende al género humano y a los recursos naturales (el agua, el aire, la vida silvestre) dentro de una concepción integradora del mundo y de la vida, como un todo armónico en el que las dimensiones terrestres inmediatas son una porción de la inmensidad del cosmos. De tal manera y en este contexto, respetar y conservar la naturaleza implica el respeto y conservación de la especie humana misma.



Un recorrido por los distintos períodos de esta civilización, siguiendo la lectura de Guzmán Böckler (1970, 1995, 2001) o de Thompson (1975), deja en evidencia la tremenda importancia del agua en la sociedad, desde puntos de vista diversos como el religioso, social, económico, el de ingeniería, entre otros.



De acuerdo con Guzmán Böckler (2001), el transcurrir del período Preclásico Maya (¿600 a.C.?– 300 d.C.), es de suma importancia, pues en él “se afianzan perdurablemente las bases de todo el proceso civilizatorio... es el período en que brotan los fundamentos de las técnicas científicas abstractas que habrán de permitir más adelante, mediante el uso de las matemáticas, normar la arquitectura, la ingeniería hidráulica, la ingeniería vial y, por sobre todas las actividades humanas, la agricultura”.

El Período clásico (300–900 d.C.) transcurre cuando la sociedad maya evoluciona al aumentar la población, al expandirse la agricultura y los grandes centros de convergencia social, al establecerse vías de comunicación permanente y alargarse las rutas comerciales y la necesidad de protegerlas, al tecnificarse la agricultura con prácticas como la tumba y quema, la construcción de embalses y terrazas, el uso de áreas pantanosas y la construcción de canales (evidenciado mediante imágenes satelitales de principios de los noventa - Sagan, 1992, p. 341-). Por lo tanto el papel del agua, además de formar parte de la cosmovisión maya, estaría estrechamente ligado a esa expansión urbana y de prácticas agrícolas sustentantes que condujeron a la estructuración de las bases cognitivas del acervo cultural, teórico y sistemático, susceptible de ser utilizado tanto en la elaboración del pensamiento abstracto como en las aplicaciones concretas del mismo.

El lento fenómeno de desaparición del auge de la civilización maya se da en el Período Postclásico (900–1524 d.C.). De dicho fenómeno se ha especulado en demasía y diversas versiones, que están sujetas a confirmación (en parte ya proporcionada por las investigaciones en curso). Algunos autores hablan de guerras entre los pueblos, sobreexplotación del suelo (tumba y quema del bosque para la siembra del maíz) o de epidemias, pero también se habla de que los recursos hídricos jugaron un rol determinante, pues se asegura que varias *sequías* sucesivas pudieron dañar a tal grado los acuíferos haciendo imposible mantener la producción agrícola (degenerando en guerras internas de los pueblos en contra de sus gobernantes) o bien fenómenos telúricos que hayan afectado la infraestructura de los embalses, los canales y los diques de las zonas pantanosas y por ende la regulación de los recursos hídricos (Guzmán Böckler, 2001).

En todo caso, las formas complejas propias de los Estados Mayas de Mesoamérica han quedado plasmadas en las grandes ciudades descubiertas y aún no del todo exploradas, que muestran el enorme florecimiento de los pueblos mayas de las tierras bajas, cuyos ejes principales estuvieron constituidos por las grandes ciudades de Tikal (Petén, Guatemala), Palenque (Chiapas), Copán (Honduras), Calakmul (Campeche), Kiriguá (en el bajo Motagua, Izabal, Guatemala) y muchos más centros de convergencia social bastante conocidos y descritos en la literatura especializada.

Es justo a través de estos vestigios (Fig. 3 y 4) que pueden observarse desarrollos técnicos para el manejo del agua, obras hidráulicas de mayor o menor tamaño, especialmente “aguadas” o reservorios, “chultunes” o cisternas de agua (como las excelentes muestras encontradas en Chichén Itzá, Palenque o Calakmul, México, ó Tikal, Guatemala) y posibles modificaciones hidráulicas para uso agrícola (Edzná, Campeche, México). Lamentablemente, como herencia histórica de la conquista con la destrucción de referencias mayas escritas y ante la ausencia de sistematización de la



especialidad "recursos hídricos de la civilización maya", la literatura referente al tema suele estar dispersa y/o con poca divulgación (muchas veces existente únicamente en donde ha salido el fenómeno, mediante excavaciones o similar).

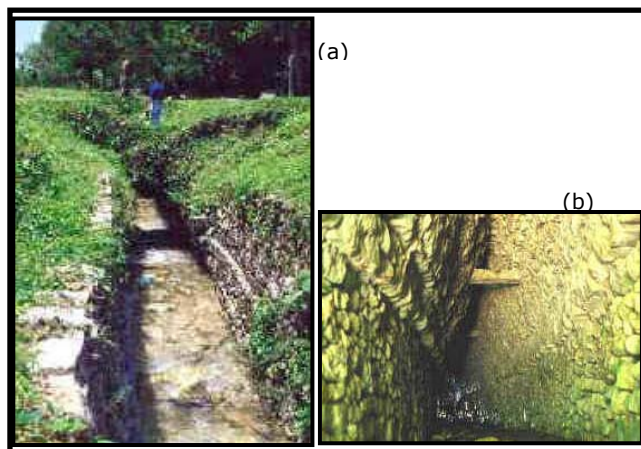


Fig. 4 Fotografías del Acueducto de Otulum, Palenque (a) y su interior (b). www.famsi.org

Algunas referencias obligadas que contienen importantes detalles sobre los recursos hídricos en civilizaciones mayas son los textos del Fondo de Cultura Económica de México, la voluminosa obra de Sylvanus Morley y sus discípulos que lleva el mismo nombre original que el autor le diera en su primera edición "La Civilización Maya" (Morley, 1947; Sharer, 1998).

3.2 Conquista y colonia española

Cuando se inicia la conquista de lo que hoy es territorio guatemalteco y se da paso a la colonia española (entre 1524 y 1821 d.C.) el conflicto se desborda en múltiples facetas frente a las nuevas creencias y normas impuestas para regir la sociedad. Algunas que tendrían mayor peso para la sobre explotación de los recursos naturales tuvieron que ver con el cambio de visión del hombre respecto a la naturaleza (vista como un recurso y no como parte de un todo armónico), con el cambio de régimen y tenencia de la tierra (tierras de la corona, pueblos de indios, formación de minifundios y latifundios, etc.), con la introducción de nuevas especies y nuevas técnicas agrícolas y pecuarias, con los nuevos sistemas de extracción de recursos (cambios de uso de la tierra), con el ordenamiento territorial centralizado (toda actividad creciendo de forma concéntrica a las ciudades coloniales).



En la nueva sociedad de mezclas, los problemas sociales dejaron poco espacio para registrar las actividades relacionadas con el ambiente y los recursos naturales. Por lo tanto, la información histórica sobre el uso y aprovechamiento del agua en esta época es muy dispersa y se circunscribe mayoritariamente a la ciudad capital (trasladada en varias ocasiones: Valle Almolonga, 1527 d.C.; Valle Panchoy, 1543 d.C.; Valle de la Ermita, 1773 d.C.). De acuerdo con Guzmán Böckler³ con respecto a los acueductos y otras formas de manejo del agua durante la época colonial, la información se encuentra en textos dispersos que se refieren a los manantiales y alguna de las líneas de conducción.

Un ejemplo de dichas conducciones de agua lo constituye el acueducto de Pinula (Fig. 5) para cuya construcción se aprovechó el montículo maya de "La Culebra".

³ Comunicación personal con Guzmán Böckler, 2003.



3.3 Siglo XIX y XX

En este análisis histórico que da luces para comprender la situación de los recursos hídricos en Guatemala, es imprescindible presentar un bosquejo de lo sucedido en los Siglos XIX y XX, de la mano de autores como Casaus Arzú (1997), COMISIÓN PARA EL ESCLARECIMIENTO HISTÓRICO (2003), Guzmán Böckler (1975, 1986, 1995, 2001), MINUGUA (2000), NOVIB/FUNDACIÓN SOLAR (2001) o Palma, Taracena & Oyarzón (2002).

La élite social independentista, heredera de los medios de producción (tierra, mano de obra, etc.), de la visión particular de generación de riqueza y de un régimen político y económico similar al de la Colonia, envuelve a la región centroamericana en un sistema de sobre explotación de los recursos naturales y las clases pobres. A partir de la segunda mitad del siglo XIX se introduce el concepto de propiedad privada de la tierra y con ello el de la propiedad mixta del agua: pública y privada.

El régimen político escogido por las élites agrarias fue el de las dictaduras, que llevaron al país a depender económicamente del comercio de cultivos como el café o el banano (con la consabida intromisión de empresas norteamericanas en el sistema político). Este modelo agrario se ve interrumpido por lo que Guzmán Böckler denomina "intentos verdaderos de búsqueda democrática" (entre 1944 y 1954) mediante el planteamiento de una reforma agraria que nunca fructificó, dada la intervención del "movimiento de liberación nacional" asesorado por la C.I.A. estadounidense (Guzmán Böckler, 2001; Schlesinger & Kinzer, 1982). Se retrocede en la temática agraria y se da paso a un tiempo de nuevos regimenes militares que ensombrecen a Guatemala (y salvando diferencias, a países como El Salvador y Nicaragua) en una guerra civil de 36 años, culminada en 1996.

De esta manera en Guatemala, ya no es solo la influencia de un país extranjero, sino los destinos trazados por sus nuevas élites, las que marcan las pautas de un sistema de sobre explotación de los recursos naturales y de las clases pobres. La limitación al acceso a la propiedad de la tierra para la mayoría de la población, genera su migración a tierras pobladas de bosques y a explotar los recursos naturales, con las claras excepciones en bosques de Totonicapán (Secaira, 2000) que aún demuestran las bondades de una cosmovisión maya que coexiste con la actual visión occidental.



De tal suerte este período de desigualdad social, deja poco para el desarrollo de una política integral de planificación de recursos hídricos. En todo caso, la Constitución Política de la República de 1986 incorpora el criterio del uso sostenido, el cual busca equilibrar las demandas económicas con las sociales y ambientales, declara públicas todas las aguas y manda se emita una ley especial en la materia basada en el interés social y la necesidad de conservar el recurso. Sin embargo, en la actualidad esta ley no se ha emitido, dejando sin resolver lo relativo a los derechos del agua (NOVIB/FUNDACIÓN SOLAR, 2001).

Los principales avances en tema de recursos hídricos son de tipo sectorial como el Plan Maestro de Electrificación Nacional (1976), Plan Nacional de Riego y Drenaje (MAGA, 1992) y las escasas obras hidráulicas para la regulación de los recursos hídricos, de las que destacan el Acueducto Xayá Pixcayá (construido entre 1971 y



1978) y el Embalse Río Chixoy con fines hidroeléctricos (construido entre 1977 y 1983: Fig. 6).

4. DEMANDA DE AGUA EN GUATEMALA



En Guatemala las mayores demandas de agua se dan en áreas donde los recursos hídricos son limitados tal y como las partes altas de las cuencas, las cabeceras departamentales más pobladas y la Capital de la República (Fig. 7). Esto es particularmente sentido en la ciudad capital, mayor centro de actividades socioeconómicas del país, que en el 2003 concentró el 47.33% de la producción total de bienes y servicios (www.segeplan.gob.gt).

Un tema de particular interés es la ausencia de un registro de usuarios del agua a nivel nacional. El Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación mantiene un registro de usuarios de agua y otorga derechos de uso, pero no está actualizado y posee un carácter sectorial, con fines de riego; en los últimos tres años se ha planteado que el registro debe ser administrado por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, pero en todo caso, esta postura también es de carácter sectorial.

Ante la falta de estadísticas en muchos sectores, distintos autores (Basterrechea, 1999; Cobos, 2002; IARNA/URL, 2002; NOVIB/FUNDACIÓN SOLAR, 2001) para conocer la demanda de agua en el país, han trabajado con estimaciones generales y datos de empresas privadas, ONG's y el Estado. De ellas se presentan a continuación las que se tienen para los grandes campos de la demanda identificados: abastecimiento, riego, energía, industria, pesca, turismo, recreación, transporte y medio ambiente-ecosistemas.

4.1 Abastecimiento de Agua Potable

Los datos de *cobertura de agua potable* para el período 1996-2000 son: área rural 55%, área metropolitana 90% y área urbana municipal 100%. El agua potable de las 331 municipalidades se abastece en un 70% con aguas superficiales y en un 30% con aguas subterráneas y para ello el 66% utiliza sistemas de gravedad, el 18.5% bombeo y el 15.2% sistemas mixtos (Basterrechea, 1999, Cobos, 2002).

El mayor déficit de agua potable marcado por el crecimiento de la demanda está, como se dijo anteriormente, tanto en la ciudad capital como en las cabeceras departamentales más pobladas, pero también es muy marcado en la zona este del país. "En contraposición, en las zonas norte-central y occidental, donde los recursos hídricos son más abundantes y existe regulación por medio de embalses, la población es escasa y el desarrollo regional es menor, con lo cual las demandas son mínimas en comparación con las disponibilidades del recurso" (Cobos, 2002). IARNA/URL (2002) ha estimado que para cubrir las demandas de la población en el 2025 se requerirán aproximadamente 1210 Mm³ al año, asumiendo la tasa de crecimiento actual, una relación rural/urbano de 2/1 y una dotación de 125 L/s para el área rural y 180 L/s para el área urbana.

4.2 Riego

De acuerdo con MAGA (1992), en Guatemala se utiliza menos del 10% del área con potencial de regadío, es decir, solamente hay riego en aproximadamente 130,000 Ha. La técnica de riego suele ser ineficiente, pues la mayor parte es riego por inundación, aunque existen progresos con proyectos de mini-riego y riego por goteo. Por su parte IARNA/URL (2002) indica que se estima (con poca certeza) que



en la actualidad se consumen 2200 Mm³ al año (basado en consumo medio de 1.1 L/s/Ha), pero sobreestimando el tiempo de riego como criterio para compensar los vacíos de información que indican la superficie real bajo riego.

4.3 Energía

El Ministerio de Energía y Minas (2001) indica que el potencial hidroeléctrico estimado del país es de 10900 Mw (de los que son aprovechables cerca de 5000 Mw) y que en el año 2001 se utilizaban 563 Mw, como un índice de la subutilización del recurso. De esta manera se tiene que el 43% de la energía producida en el país es hidroeléctrica y que la tendencia es hacia la producción geotérmica. IARNA/URL (2002) estima con base en datos de consumo de hidroelectricidad que se utilizan 2882 Mm³.año⁻¹ y que si se siguen los lineamientos del Plan Maestro de Electrificación (1976) se requerirán en el futuro 15000 Mm³.año⁻¹.

4.4 Industria

No existen estadísticas confiables sobre el uso industrial del agua, por lo que IARNA/URL (2002) ha hecho una estimación basada en el uso del recurso por parte de las principales industrias de bebidas del país. De esta manera, se estima un rango de uso del agua en el sector industrial entre 425 y 850 Mm³.año⁻¹. Por otro lado, se desconoce el detalle del vertido de desechos industriales en los cuerpos de agua del país y el uso del agua que hacen otros sectores industriales; esto habla del carácter aproximativo del rango señalado.

4.5 Pesca, turismo, recreación y transporte

Castañón (2000) o Cobos (2002) hacen referencia a la poca conciencia que se tiene en el país sobre la importancia del recurso hídrico para la actividad pesquera, recreativa, turística o de transporte, y la escasez de estadísticas que reflejen la demanda de agua de estos sectores, que son parte importante del producto interno bruto del país.

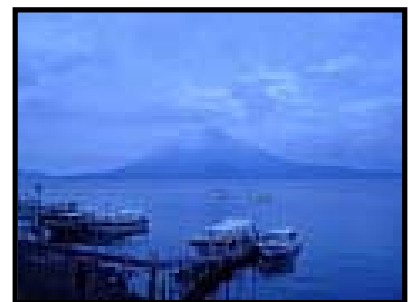


Fig. 8 Foto del Lago Atitlán.

Fuente: www.fotosdeguatemala.com

4.6 Medio Ambiente - Ecosistemas

Se identifica aquí como uso del agua el destinado a la preservación de ecosistemas o medio ambiente. Este criterio da pie a una discusión aún vigente, tanto en el campo de la economía como en el de la hidrología-ecología, pues actualmente existe un debate respecto a las técnicas para la estimación de las curvas de demanda de dicho uso⁴ y, de acuerdo con IARNA/URL (2002), existen diversidad de métodos para estimar cuál es el caudal necesario para la conservación de los ecosistemas. Considerando lo dicho, es de esperar la caracterización incipiente y poco confiable de este uso del agua en Guatemala.

Distintos documentos de referencia sobre los recursos hídricos del país (Dix & Fernández, 2001; NOVIB/FUNDACIÓN SOLAR, 2001) no presentan al agua dentro de una visión económica ambiental; sin embargo, Cobos (2002) e IARNA/URL (2002) presentan criterios que motivan a considerar el ambiente como usuario del recurso hídrico y hacen énfasis en que es "imprescindible definir los caudales necesarios para la conservación de los ecosistemas".

⁴ Basado en los apuntes de clase "Cuestiones avanzadas de planificación y gestión de recursos hídricos". Andreu, J. 2003. Universidad Politécnica de Valencia.





Fig. 9 Foto del área protegida Semuc Champey. www.fotosdeguatemala.com

Los requerimientos de agua en los ecosistemas son poco conocidos desde el punto de vista cuantitativo (caudales ecológicos, caudales mínimos, etc.) y lo son más desde el punto de vista cualitativo (características físico químicas del recurso), pues como se ha visto, el monitoreo de las variables cuantitativas (hidrometeorología) ha sido interrumpido en décadas pasadas y está resurgiendo, pero el monitoreo de las cualitativas es nulo o muy escaso (Dix & Fernández, 2001; IARNA/URL, 2002).

La figura física principal de protección del ambiente y los ecosistemas representativos del país es el Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP) que abarca cerca del 30% del territorio nacional; cerca del 50% de las áreas protegidas declaradas tienen relación directa con el tema agua, ya sea porque su principal figura sea un lago o humedal -Fig. 8- o por ser zonas de recarga -Fig. 9- (IARNA/URL, 2002). El SIGAP es un espacio geográfico que debe ser referente obligado para el estudio cuantitativo y cualitativo de los recursos hídricos en los ecosistemas patrimonio del país.

5. MARCO POLÍTICO, LEGAL E INSTITUCIONAL DE LOS RECURSOS HÍDRICOS EN GUATEMALA

“El marco legal del agua es complicado, presentando contradicciones, duplicidades, vacíos y artículos obsoletos” (Cobos, 2002). Como se mencionó en su momento, pese a que la Constitución Política de la República de 1986 declara públicas todas las aguas y manda emitir una ley especial en la materia, en la actualidad **no existe una Ley general de aguas** en el país y no hay seguridad jurídica en los derechos de uso, lo que determina enormes complicaciones en materia de acceso, distribución, uso y conservación del agua (NOVIB/FUNDACIÓN SOLAR, 2001).

“No ha sido aprobada ninguna de las iniciativas presentadas en Congreso de la República en los últimos 50 años. La Constitución al garantizar la propiedad privada como un derecho inherente crea una contradicción con aquellos que eran propietarios de cuerpos de agua. Ante la falta de la Ley de Aguas, el vacío se trata de soslayar por leyes de carácter sectorial ineficaces para ofrecer certeza y seguridad jurídica a los derechos de propiedad y uso, tanto públicos como privados” (Cobos, 2002).

Dado que no existe una Política Nacional del Agua, es difícil armonizar las políticas sectoriales y cambiar la mentalidad que se tiene del recurso como “bien gratuito e ilimitado” que mueve a diversos sectores del país y con especial énfasis a la población en general (IARNA/URL, 2002; NOVIB/FUNDACIÓN SOLAR, 2001).

En consecuencia el marco institucional del recurso hídrico se caracteriza por ser sectorial y con la marcada ausencia de un ente rector. Es decir, en temas de agua existe traslape de funciones y es ausente la coordinación interinstitucional a nivel de política, planificación, normativas, conservación, resolución de conflictos, demandas de diversos sectores (Basterrechea, 1999; Cobos, 2002; IARNA/URL, 2002; NOVIB/FUNDACIÓN SOLAR, 2002). Un ilustrativo cuadro resumen del traslape de funciones lo proporciona IARNA/URL (2002).

Sin embargo, en los últimos 20 años, las múltiples conferencias a nivel mundial en respuesta a la crisis del agua, han repercutido en que Centroamérica, y en particular Guatemala, hayan mantenido discusiones del tema en muchos sectores. Fruto de ello es que en el ámbito internacional se hayan suscrito convenios que abogan por el mejor uso y conservación del



agua. Destaca la creación del Plan de Acción Centroamericano para el Desarrollo Integrado de los Recursos Hídricos (PACADIRH), que aunque con objetivos claros, aún no termina de marcar tendencias a nivel nacional guatemalteco (Lücke, 2003).

Los países centroamericanos no cuentan con un inventario preciso de sus planes, programas y proyectos de gestión integrada de recursos hídricos. Por ello en Guatemala, la mayor parte de las acciones son coyunturales (proyectos del BID, BM, BCIE, etc.) y las iniciativas diversas (Foro del Agua, Mesa del Agua, etc.) no llenan los vacíos existentes (IARNA/URL, 2002; Lücke, 2003).

Guatemala, pese a ser el país centroamericano con mayor porcentaje territorial de cuencas transfronterizas, no posee ningún tratado internacional para el manejo o administración de cuencas con ninguno de los países vecinos (México, Honduras, El Salvador y Belice); la mayoría de conflictos se han tratado por la vía diplomática, a través de la Cancillería del país (López Ramírez, 2002; Lücke, 2003).

6. EL AGUA EN LA ECONOMÍA NACIONAL

Con base en estadísticas de uso de agua en distintos sectores (agricultura bajo riego, industria de bebidas y agrícola, hidroelectricidad, pesca y transporte), se ha estimado que el 5% del Producto Interno Bruto Nacional es debido directamente al uso del agua. La estimación aunque de carácter preliminar demuestra la importancia del valor económico del agua en el país. Sin embargo, en Guatemala "el precio financiero y económico del agua es prácticamente igual a cero con excepción del agua potable y raras veces el riego": los costos por consumo doméstico están entre 0.25 y 2 Euros por 30m³ al mes, pero en el sector agrícola el único costo es el de operación (Castañón, 2000; Cobos, 2002).

En el sector industrial los costos de uso del agua son por extracción y bombeo, pero se puede decir que es ausente su internalización en el proceso productivo. Las presiones del mercado, son las únicas que han logrado a través de las normas ISO 9,000 o 14,000 que se produzca un cambio en la visión empresarial (IARNA/URL, 2002).



Fig. 10 Proyecto de abastecimiento de agua en Chimaltenango, Guatemala, con mano de obra comunitaria www.prensalibre.com

"La inversión gubernamental para el desarrollo de recursos hídricos está limitada al sector doméstico y tanto el sector de riego como la hidroelectricidad se han delegado a la iniciativa privada". De esta manera, los *proyectos de abastecimiento* en áreas rurales se realizan con la modalidad de ejecución tripartita (comunidad, municipalidad y ente financiero -entidad estatal, ONG, etc-: Fig. 10) y los *proyectos de saneamiento* implican el subsidio de un sistema municipal débil económicamente. En otras palabras, en el país no existen propuestas concretas de inversión a futuro, ni siquiera en el sector de agua potable (IARNA/URL, 2002).

No obstante, el país forma parte del Tratado de Libre Comercio y del Plan Puebla Panamá como estrategias de apertura comercial al exterior que siguen siendo muy discutidas y objeto de manifestaciones sociales. Ambas estrategias definen qué acciones y dónde desarrollarlas en temas de recursos hídricos, destacando el de las hidroeléctricas y la planificación y gestión para el adecuado abastecimiento (Castro, CIEPAC: www.ciepac.org; Delgado & Saxe-Fernández, 2003).

Otra complicación es que "el sistema constitucional del agua no garantiza régimen alguno para el mercado del agua sino define el desarrollo hídrico en función del interés social... transitar de un estado de indefinición de derechos hacia uno de mercado libre o regulado, es



social y económicamente inviable e inconveniente, porque se reproducirán los esquemas de exclusión en el acceso del agua, se promoverá, aún más, el acaparamiento de fuentes de agua y se fortalecerá la práctica de utilizar el agua como medio para disponer toda clase de residuos. Su valor continuará distorsionado” (NOVIB/FUNDACIÓN SOLAR, 2001).

De particular interés para la economía del país son los eventos naturales extremos pues “de acuerdo con estadísticas del período 1960-1998, la región centroamericana ha perdido cerca de 30000 millones de dólares solamente debido a fenómenos de origen hidrometeorológico (sequías, inundaciones, deslizamientos) de magnitud regional, o sea que impactan a más de dos países simultáneamente” (Lücke, 2003).

El total de superficie aproximada con alta o mediana susceptibilidad a sequías es aproximadamente el 45.4% del territorio nacional. Las zonas con mayor amenaza de desertificación tienen una población aproximada de 1.5 millones de personas de las cuales el 83% vive en condiciones de pobreza y pobreza extrema (MARN, 2001). Se ha identificado que la vertiente del Pacífico es la más susceptible cuando se producen inundaciones, dada la mayor densidad poblacional, las condiciones topográficas con cuencas de respuesta rápida (corto recorrido y fuertes pendientes), y la precipitación relativamente alta en las partes altas concentrada en seis meses del año (IARNA/URL, 2002).

7. CONCLUSIONES

Aunque con las limitantes de estadísticas confiables, IARNA/URL (2002) ha estimado que la *oferta hídrica neta* del país es de 29747 Mm³ al año, que el *uso total de agua en 2002* es de 6217 Mm³ al año, y que por lo tanto, existe un excedente hídrico de 23,530 Mm³ al año. Las estimaciones para el año 2025 indican déficit de 289 Mm³ al año, frente al desarrollo de todo el potencial hídrico en todos los sectores usuarios (esta cifra para el 2025 no incluye un análisis sobre las posibilidades de satisfacer a toda la demanda).

Es necesario analizar la oferta hídrica nacional considerando aspectos de la distribución espacial y temporal. Pese a la demostrada riqueza de recursos hídricos del país, en la realidad se manifiestan muchos síntomas de estrés hídrico: sequías en zonas agrícolas, gran escasez en la ciudad capital⁵ y toda la estadística de demanda no satisfecha de agua presentada.

Son múltiples los factores que generan la falta de disponibilidad del recurso hídrico para satisfacer las demandas temporal y espacialmente. Del lado de la oferta hídrica se mencionó la temporalidad de las lluvias, la escasa infraestructura para la regulación del recurso, la contaminación del recurso y el diagnóstico escaso de esta problemática, el débil monitoreo hidrometeorológico existente; pero también existen factores como la deficiencia en la conducción para abastecimiento de agua potable y la débil gestión ambiental de vertidos de agua y desechos sólidos.

Desde el punto de vista de la demanda también se genera estrés hídrico en Guatemala: la falta de un registro confiable de usuarios del agua, la posición geográfica de los mayores centros de actividad socioeconómica, las técnicas de riego poco eficientes aún muy frecuentes.

El marco legal, político e institucional de los recursos hídricos en Guatemala no es propicio para encaminar soluciones integrales del lado de la oferta o de la demanda, como bien pueden ser las señaladas anteriormente y principalmente las relacionadas con planificación y gestión de sistemas de recursos hídricos (infraestructuras de transporte, regulación, tratamiento), mercado del agua, gestión de la demanda, entre otros. El cambio de este

⁵ Ver las múltiples noticias publicadas en prensa nacional. Unos pocos ejemplos son las ediciones del 7, 18, 21 y 23 de marzo 2004 en www.prensalibre.com



marco es indispensable como sustento a propuestas válidas de desarrollo de los recursos hídricos del país.

En la medida que la visión a futuro de los recursos hídricos guatemaltecos descansa en el entendimiento de su realidad histórica, se podrá avanzar sin caer en los vicios de la añeja problemática excluyente de los sectores mayoritarios de la población. Así, la política nacional del agua y su marco jurídico deben reflejar el análisis introspectivo de su realidad actual e histórica y simultáneamente contar con una visión de apertura a las corrientes internacionales de desarrollo sostenible.

El marco legal debe implicar también cambios sustanciales en otras ramas del derecho íntimamente relacionadas con el tema de los recursos hídricos. Principalmente lo relacionado con la Ley de Catastro y la certeza jurídica de la propiedad de la tierra, tan ligadas a la ausencia de un marco de derechos de uso del agua que vive el país.

8. REFERENCIAS

ANÓNIMO. s.f. Pop Wuj. Traducción de Adrián Inés Chávez, Liga Maya de Guatemala y Centro de Estudios Mayas TIMACH, Quetzaltenango, 1997.

ARTEAGA, O. 1994. Memoria del taller sobre la Gestión integrada de los Recursos Hídricos en el Istmo centroamericano, Parlamento Centroamericano, Guatemala.

BASTERRECHEA, M. 1999. Situación Actual del Recurso Hídrico en Guatemala y la Región. Memorias Seminario taller "Ordenamiento del Recurso Hídrico en Guatemala, Base para su Aprovechamiento Integrado y Sustentable", Facultad de Agronomía, Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala.

CASAUS ARZÚ, M. 1995. **Guatemala: linaje y racismo**, FLACSO, 2ª edición, San José de Costa Rica.

CASTAÑEDA, M.; CASTAÑÓN, D; ARTEAGA, O. 2000. Lineamientos de Política Hídrica Nacional y Propuesta para el Fortalecimiento del Marco Institucional y Legal del Sector Recursos Hídricos. PMIRH/UPIE/MAGA. Guatemala.

CASTAÑÓN, D. 2000. Perspectivas de Valoración Económica del Agua en Guatemala. Plan de Manejo Integrado de los Recursos Hídricos (PMIRH), Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación, Guatemala.

COBOS, C. 2002. El Agua: Situación Actual y Necesidades de Gestión. Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente, Universidad Rafael Landívar, Guatemala.

COLOM DE MORAN, E. 1996. Aspectos administrativos, políticos y legales en la gestión del recurso agua en Guatemala. Memorias Seminario Taller "Situación Actual y Perspectivas para el Aprovechamiento Integrado y sustentable del Recurso Hídrico en Guatemala". Facultad de Agronomía, Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala.

COMISIÓN PARA EL ESCLARECIMIENTO HISTORICO (Informe). 1999. Guatemala, memoria del silencio. Oficina de Servicios para Proyectos de las Naciones Unidas (UNOPS), Guatemala, 13 tomos.

DELGADO RAMOS, G.; SAXE-FERNÁNDEZ, J. 2003. Atlas hidroeléctrico de mesoamérica. En www.ecoport.net



- DIX, M.; FERNÁNDEZ, J.(editores). 2001. Inventario Nacional de los Humedales de Guatemala. UICN-Mesoamérica / CONAP / USAC. Costa Rica. 176 p.
- GUZMÁN BÖCKLER, C.; HERBERT, J. 1970. Guatemala, una interpretación histórico-social. Siglo XXI Editores S. A., México.
- GUZMÁN BÖCKLER, C. 1986. Donde enmudecen las conciencias: crepúsculo y aurora en Guatemala. SEP-CIESAS (Secretaría de Educación Pública – Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social), México.
- GUZMÁN BÖCKLER, C. 1995. Para recuperar la iniciativa histórica: Guatemala antes y después de 1992. Suport Mutu, Castelló de la Plana.
- GUZMÁN BÖCKLER, C. 2001. El medio ambiente en la memoria histórica, en el presente y en la construcción del porvenir. Guatemala.
- IGN / MAGA. Base de datos espacial digital de la República de Guatemala. 2001.
- LÓPEZ RAMÍREZ, A. 2002. Conflicto y cooperación ambiental en cuencas internacionales centroamericanas: repesando la soberanía nacional. FUNDAPEM. 192 p.
- LÜCKE, O. 2003. La situación de los mecanismos institucionales y de gobierno para hacer realidad la visión del agua para el hemisferio: el caso de Centroamérica (segundo borrador síntesis). Costa Rica, CRH/SICA/OEA, 70 p.
- MAGA. 1992. Plan maestro de riego y drenaje. MAGA/PNUD/OPS/GUA/88/003. Guatemala. IV Tomos.
- MEM. 2001. Plan indicativo del subsector eléctrico. Ministerio de Energía y Minas, Guatemala. 91 p.
- MINUGUA. 2000. Situación de los compromisos relativos al desarrollo rural y recursos naturales. Guatemala. 32 p.
- NOVIB/ FUNDACIÓN SOLAR. 2001. Estado del agua en Guatemala, 2000: para su discusión. Guatemala, 78 p.
- PALMA MURGA, A.; TARACENA, A.; OYARZON, J. 2002. Procesos Agrarios desde el siglo XVI a los acuerdos de Paz. FLACSO/MINUGUA/CONTIERRA, Guatemala. Tomo I, 120 p.
- SAGAN, C. 1992. Cosmos. Editorial Planeta S.A., tercera reimpresión, México.
- SCHLESINGER, S.; KINZER, S. 1982. Fruta Amarga: La C.I.A. en Guatemala. Siglo XXI Editores, S. A., 1982
- SECAIRA, E. 2000. La conservación de la naturaleza, el pueblo y movimiento maya, y la espiritualidad en Guatemala: implicaciones para conservacionistas. PROARCA/CAPAS/AID-UICN-FCG-The Nature Conservancy, Guatemala.
- SG-SICA. 2000. Plan Centroamericano para el Manejo Integrado y la Conservación de los recursos del Agua (PACADIRH). SICA-CRRH-CAPRE-CCAD-DANIDA. San José, Costa Rica. 27p.
- THOMPSON, J. 1975. Grandeza y decadencia de los Mayas, Fondo de Cultura Económica, México, 1975.



9. ALGUNOS SITIOS WEB VISITADOS

www.minugua.guate.net

www.fotosdeguatemala.com

www.guatefotos.com

www.ciepac.org

www.ciepac.org/otras%20temas/despresas.htm

www.ecoportat.net

www.segeplan.gob.gt

www.ecoportat.net

www.maga.gob.gt

www.marn.gob.gt

www.mem.gob.gt

www.prensalibre.com

www.url.edu.gt/VAcademica/IARNA/default.htm

www.inab.gob.gt

www.famsi.org/reports/99101/index.html

www.cepis.ops-oms.org/eswww/fulltext/aguabas/experien/experien.html

www.eurosur.org/medio_ambiente/bif53.htm

<http://ghrc.nsstc.nasa.gov/servir/>

