

“SANTUARIOS DEL AGUA (SA) COMO POLÍTICA AMBIENTAL EN EL ESTADO DE MÉXICO, HACIA UNA PROTECCIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS, CASO DE ESTUDIO: ÁREA NATURAL PROTEGIDA PARQUE ESTATAL (SA) “PRESA CORRAL DE PIEDRA”¹”.

**Patricia Martínez Hernández²,
Juan Roberto Calderón Maya³,
Héctor Campos Alanís⁴**

Resumen

El recurso “agua” es considerada como un factor estratégico para el desarrollo del país, por lo cual el gobierno mexicano identificó áreas de captación de agua, como lo es la cuenca Valle de Bravo-Amanalco que dentro de esta se encuentra el “(SA) Presa Corral de Piedra”, cuyo objetivo es preservar las condiciones naturales que permitan la continuidad del ciclo hidrológico. Ante este tipo de políticas ambientales es necesario el análisis de su establecimiento, saber si cumplen con la función de protección, que llegue a integrar los factores sociales y económicos, a la par con el ambiente.

Palabras clave: Santuario del Agua (SA), política ambiental, agua.

Abstract

The resource "water" is considered a strategic factor for the development of the country, so the Mexican government identified water catchment areas, such as the Valle de Bravo-Amanalco that this is within the “(SA) Presa Stone Corral”, which aims to preserve the natural conditions that allow the continuity of the hydrological cycle. Faced with this kind of environmental policy analysis is needed for its establishment, to know if they comply with the function of protection, which comes to integrate social and economic factors, along with the environment.

Keywords: Sanctuary Water (SA), environmental policy, water.

¹ La mayor parte de la información presentada en el artículo, se recopiló a través de las visitas de campo realizadas durante el periodo comprendido entre Mayo y Octubre de 2008, por Patricia Martínez Hernández.

² Facultad de Planeación Urbana y Regional de la UAEM. Becaria del Proyecto de investigación: “Análisis comparativo de los Santuarios del Agua (SA) como una política de ambiental de desarrollo sustentable. Caso de Estudio: Cuenca Valle de Bravo-Amanalco, Estado de México” con clave No. 2612/20008U. E-mail: patyia_60@hotmail.com

³ Profesor de tiempo completo de la Facultad de Planeación Urbana y Regional de la Universidad Autónoma del Estado de México, responsable del: “Análisis comparativo de los Santuarios del Agua (SA) como una política de ambiental de desarrollo sustentable. Caso de Estudio: Cuenca Valle de Bravo-Amanalco, Estado de México” con clave No. 2612/20008U

⁴ Profesor de tiempo completo de la Facultad de Planeación Urbana y Regional de la Universidad Autónoma del Estado de México, responsable del: “Análisis comparativo de los Santuarios del Agua (SA) como una política de ambiental de desarrollo sustentable. Caso de Estudio: Cuenca Valle de Bravo-Amanalco, Estado de México” con clave No. 2612/20008U

INTRODUCCIÓN

El agua es un bien necesario de prioridad nacional y mundial, mencionaran dirigentes actuales y de gobiernos pasados, y aunque es innegable esta premisa, la mayoría de las veces en los discursos del tipo político sólo se mencionan agentes aislados, es decir, refiriéndose a sólo una temática. Por ejemplo cuando se refieren a sólo la protección forestal, o sólo a obras y/o acciones encaminadas para mantener el abastecimiento de agua a la población, sin nunca o nula vez mencionar la importancia de mantener a aquellas zonas estratégicas donde brota, se recarga o almacenan los recursos hídricos, sin hacer hincapié y conscientes de la importancia de los factores del tipo ambiental que hacen una realidad que llegue este vital liquido hasta nuestras casas.

Prueba de esta problemática es que en las últimas décadas se ha incrementado la demanda del agua, de seis a siete veces desde 1900 a 1995, más del doble del ritmo del crecimiento demográfico (Hernández, 2006), por lo cual de generar una posible respuesta encaminada a soluciones conjuntas, partiendo desde finales del siglo XIX, por medio de movimientos de conservacionistas a nivel mundial, que con una ola de esfuerzos institucionales y del tipo monetario, se han dedicado a la creación de estrategias, tomando como estandarte la creación de Áreas Naturales Protegidas (ANP) (Toledo, 2005), que son un “instrumento de política ambiental con mayor definición jurídica para la conservación de la biodiversidad” (CONANP, 2007).

Sin embargo, en la segunda mitad del siglo XX en publicaciones como nuestro futuro común (CMMAD, 1987) y primavera silenciosa (Carson, 2005), se manifestó la inquietud y propuesta de analizar como la sociedad ha manejado el ambiente, que en algunos casos ha sido de manera insostenida de la mano con injusticias sociales.

En el caso de México posee aproximadamente el 0.1 % del total de agua dulce disponible a nivel mundial, lo cual implica el tener una mayor perspectiva sobre el recurso agua, el racionarla, y evitar que este recurso se contamine mas, es tal su importancia para México que es considerado un factor estratégico para el desarrollo global del país (Derechos sobre el Agua, 2007). Por tal motivo el gobierno mexicano asumió el compromiso de “enfrentar con firmeza y sentido de futuro el reto del agua”, tomado acciones para proteger la biodiversidad existente, y como medio importante ha sido la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), que en su capítulo IV menciona la importancia de la creación de una Planeación Nacional del Desarrollo, el cual deberá incorporar la política ambiental y el ordenamiento ecológico.

Estableciendo esta premisa, posteriormente surgió el Plan de Desarrollo del Estado de México 1999-2005, el cual establece la necesidad de conservar el patrimonio natural de la entidad, mediante la instrumentación de acciones pendenciales a rescatar el equilibrio ecológico y la biodiversidad, remarcando que dentro de ellos la protección del recurso agua es primordial. En este contexto, el agua funge como elemento dependiente e independiente, adquiriendo la valoración de un bien ambiental estratégico, situándose en las cuencas hidrológicas, donde la cobertura forestal, es un factor importante dentro de la calidad y cantidad del recurso agua (SMA-GEM, 2006).

Quivera 2009-1

Al tomar al agua como un bien ambiental estratégico, se han encaminado más esfuerzos en las cuencas hidrológicas y que mejor ejemplo que la cuenca Valle de Bravo-Amanalco, como zona estratégica a nivel nacional por su capacidad para captar agua. Con cerca de 77,000 ha, de las cuales 61,500 drenan de manera directa a la presa principal de Valle de Bravo, generando agua que permite una exportación promedio de $6\text{m}^3/\text{s}$ al sistema Cutzamala, el cual abastece las necesidades de cerca de dos millones de habitantes de Toluca, Metepec y la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (Bonfil y Madrid, 2006).

La cuenca hidrológica Valle de Bravo- Amanalco está conformada en un 48% de Valle de Bravo, 35% de Amanalco y el resto dividido en otros seis municipios. Resaltando que el municipio de Amanalco, cuyo río principal nombrado con el mismo nombre, aporta cerca del 40% total del volumen que recibe en la presa principal de Valle de Bravo (Bonfil y Madrid, 2006).

El municipio de Amanalco por la importancia de sus ríos, manantiales, arroyos, bordos, un lago y un acueducto, y ante su carácter de aportación hacia el recurso agua, se implementó una de las acciones encaminadas a su protección y conservación, a partir del 23 de junio del 2003 al declararse Área Natural Protegida (ANP) con categoría de “Parque Estatal Santuario del Agua (SA), Presa Corral de Piedra”.

La Presa Corral de Piedra fue decretada Santuario del Agua (SA), debido a que presenta las características para poder preservar las condiciones naturales que permitan la continuidad del ciclo hidrológico, entendiendo éste como el proceso de lluvia-evaporación-escurrimiento-infiltración-lluvia.

La declaratoria de la Presa Corral de Piedra como (SA) toma en cuenta varios criterios como la preservación, protección, conservación, restauración y aprovechamiento sustentable del entorno (Gaceta de Gobierno: 2003: 2).

Es así que la política establecida como (ANP) “Parque Estatal (SA), Presa Corral de Piedra” tiene un carácter del tipo complejo y un tanto ambicioso, que hace que se cuestione su implantación, como lo propone y critica la ecología del paisaje y la teoría de la resiliencia ecológica, que cuestiona la idea de que las ANP no logran incorporar los procesos a gran escala y larga duración, donde no toman en cuenta que los ecosistemas responden dinámicamente a los disturbios naturales humanos (Toledo, 2005:73). Ante esto es necesario un cambio de paradigmas, para renovar totalmente la política ambiental, para que al mismo tiempo establezca las bases para una nueva cultura del agua, que garantice el uso eficiente del recurso, como el poder recuperar una visión integradora que considera a todos sus factores con igual importancia, es decir “como parte de una determinada región, la cual supone su integración con las zonas bajo uso humano, promoviendo la conservación de la biodiversidad, en íntima correlación con los componentes físicos de los paisajes y con los factores económicos, culturales, demográficos y políticos del desarrollo social regional (Miller et al. 2001; Halffter, 1996 y 2005).

Quivera 2009-1

inicia en la parte norte (parte sur del municipio de Amanalco) y se dirige al sur y sureste, hacia el municipio de Temascaltepec cuya finalidad es proteger la parte sur del Parque Nacional Nevado de Toluca y la zona de hibernación de la mariposa monarca; y con dirección al oeste, en dirección al municipio de Valle de Bravo, posteriormente se dirige al norte para cerrar el polígono en el municipio de Amanalco (SMA-GEM, 2006), esto se muestran en el Cuadro No. 1.

Cuadro 1. Coordenadas UTM del Parque Estatal “Santuario del Agua (SA) Presa Corral de Piedra”.

Vértice	Coordenadas UTM	
	x	y
1 (Cerro)	402490,457	2126576,617
2 (Cerro)	403256,564	2123794,917
3	402595,341	2121423,633
4 (Cerro)	402403,814	2119170,913
5	399731,558	2119298,597
6 (Carretera Valle de Bravo los Saucos)	396803,934	2119271,236
7	39672,66	2122062,056
8	398094,46	2125409,178
9	399654,035	2125482,178

Fuente: (SMA-GEM, 2006)

METODOLOGÍA

La presente investigación sobre la política ambiental nombrada Santuarios del Agua (SA), es en base a la temática del agua, en la cual se realizó una revisión teórica, de manera descriptiva en base a fuentes secundarias, de las cuales el Programa de Ordenamiento Ecológico del Parque Estatal Santuario del Agua (SA) Presa Corral de Piedra, la Gaceta de Gobierno de Toluca Estado de México, del lunes 23 de junio del 2003, No.118 y el diagnóstico realizado por la Comisión Cuenca Valle de Bravo Amanalco (CCVBA), son tomados como base para la investigación (Hernández, et al, 2003), y posteriormente se realizó una recopilación de datos de primer orden, enriqueciendo los datos mediante los datos de opinión y observación de los agentes ambientales, sociales y económicos, esto fue a partir de numerosas estancias repartidas en la zona de estudio, y con base a la observación participante (OP) que se le define como “la técnica por la cual se llega a conocer la vida de un grupo desde el interior del mismo, permitiendo captar no sólo los fenómenos objetivos y manifiestos, sino también el sentido subjetivo de muchos comportamientos sociales” (Ortiz, 2004). A partir de la opinión de manera no estructurada (observado, platicando, interactuando, con los comuneros, apicultores y de los visitantes de la naturaleza y servicios de la zona. Observando el medio ambiente en donde se desarrolla el acontecimiento (Rojas, 2002).

DIAGNOSTICO

Aspectos Ambientales

El SA comprende un cuerpo de agua artificial que es la presa Corral de Piedra, la cual tiene una extensión de 21 hectáreas aproximadamente, una capacidad de 617 mil m³ (V IGR VIII ,2004), los principales ríos dentro del SA son el río los Hoyos o Molino y el río los Saúcos, junto con corrientes intermitentes, sumideros o grietas, donde el agua desaparece, y vuelve aparecer. Además de que existen reportados 44 manantiales dentro del SA que representan un gasto de 283.42 lts/seg.; El SA se ubica en una zona de captación hídrica muy alta, donde la presencia de rocas andesitas, los pórfidos, esquintos, pizarras y caliza, estas tienen alta capacidad de infiltración (alrededor del 80%) (betadiversidad, 2002).

El SA tiene un clima templado subhúmedo con lluvias en verano; C (w2) (w) b (i) g; además hacia los cerros de piedra herrada y la cercanía del nevado de Toluca, por arriba de los 2,967 msnm el clima es semifrio subhumedo con lluvias en verano C (E)(w2)(w). La temperatura media anual es de 12 y 13° C, y en una minoría hacia la parte sur-este de entre 13 y 14°C, con una máxima de 29.7°C y una mínima de 0.5°C, con tendencia a heladas de más de 60 días al año (SMA-GEM, 2006; Renteria, et al, 2005).

La aptitud del suelo en el SA es mayoritariamente forestal alrededor de 2,407 hectáreas lo que equivale a 66% del área total y 1,215 hectáreas de pastizal 34% del área total. Donde el principal tipo de vegetación presente en el área, es el bosque de pino (*Pinus* sp), encino (*Quercus* sp) y oyamel (*Abies Religiosa*). Así como el área de hibernación de la mariposa monarca, en el Paraje Piedra Herrada (SMA-GEM, 2006).

Aspectos Sociales

Dentro del SA se localiza una sola localidad que lleva el nombre de Corral de Piedra, correspondiente al municipio de Amanalco, con una población total de 246 habitantes la cual se encuentra dispersa en la parte norte del SA, que representa la existencia de 54 viviendas, de las cuales específicamente los servicios públicos como son: agua entubada de la red pública, drenaje y energía eléctrica, solo son cubiertos en un 55% (INEGI, 2005).

Dentro de la localidad de Corral de Piedra existen 2 colegios de educación básica, los cuales son: el Colegio Emiliano Zapata una escuela primaria y el Colegio Thomas Alva Edison una escuela de preescolar, que indican que solamente se puede cubrir un nivel de educación que provoca que los hijos de los lugareños viajen a el centro del municipio de Amanalco o municipios aledaños, e incluso que emigren en busca de más oportunidades de estudio.

Las organizaciones más representativas dentro SA son, la *Unión de Ejidos Emiliano Zapata*, encargadas de la explotación del recurso forestal de la zona (betadiversidad, 2002) y la Integradora Acuícola Mexicana S. P. R. DE R.L., que como lo dice su nombre su principal actividad es la de la acuacultura dentro de los municipios de Amanalco, Valle de Bravo.

Quivera 2009-1

Aspectos Económicos

El 34% de la población con edad productiva dentro de la localidad del SA se encuentra dentro de la población económicamente activa, mientras que el 66% restante se presenta como inactiva, estas cifras pueden tener varios significados, ya sea que se tuvo fugas de información, que la población pudo mentir en la información que prestan al encuestador o que realmente refleje un grave desempleo dentro de la zona.

Dentro de las actividades desarrolladas dentro del SA son las siguientes:

Aprovechamiento forestal: Las zonas de uso forestal dentro del SA Presa Corral de Piedra, cubre una superficie total de 2,407 has, lo que equivale al 66% del área total (SMA-GEM, 2006).

Acuacultura: Esta actividad es importante para el SA y el municipio de Amanalco debido a la riqueza hídrica que posee. Esta es una actividad, que requiere como insumo principal agua abundante en forma permanente y de alta calidad, lo cual existe en todo el SA, gracias a las abundantes masas forestales, que existen en la zona.

La actividad acuícola lleva más de veinte años en el municipio, donde se produce la trucha arco iris (Chacón, 2004; Rentería, 2005; PDMA-GEM, 2006-2009).

Turismo: La características ambientales y culturales del municipio de Amanalco, Valle de Bravo y Temascaltepec, permiten ofrecer al visitante una amplia gama de atractivos ecoturísticos como lo es el cuerpo artificial, la presa Corral de piedra, es un lugar muy visitado, sus instalaciones se componen por 8 cabañas, una presa para la práctica de pesca deportiva, en la cual se liberaron dos y media toneladas de trucha arcoiris (*Oncorhynchus mykiss*), además de que hacia la parte norte del SA quedaron destinadas 150 has para la Unidad de Manejo de la Vida Silvestre (UMA's) de venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) con una población en el 2006 de aproximadamente 70 individuos y de Llama (*Lama gama*) con 3 individuos. Además de que dentro del SA se encuentra parte de otra zona ecoturística también muy visitada que es el Paraje Piedra Herrada, considerada como Santuario de la mariposa Monarca (SMA-GEM, 2006; PDMA-GEM, 2006-2009).

Ganadería: La producción es poco significativa en cuanto al volumen. Hay pocas posibilidades de desarrollo de esta actividad; en general, la producción es para autoconsumo o consumo interno del municipio.

Dentro del SA es muy apreciable la producción de ganado ovino, con un sistema de producción extensiva y libre de pastoreo, sin un manejo sanitario, ni corrales adecuados, en el caso de la comunidad de Corral de Piedra se tiene rebaños de calidad genética y de registro de las razas Suffolk y Hampshire (PDM-GEM, 2006-2009).

Agricultura: es una actividad que es desarrollada en la mayoría del municipio de Amanalco, entre los cultivos más destacados se encuentra el maíz criollo, avena, haba, chícharo y el girasol, que dentro del SA es casi imperceptible ya que no abarca más del 1% dentro del SA (PDM-GEM, 2006-2009).

Problemática detectada

La identificación de los problemas de la SA de estudio, pueden partir desde varios puntos de vista, pero para el caso de estudio se hará énfasis en ser una productora de agua para la zona centro del país, en el cual se trata de visualizar la problemática desde el punto de vista integral, donde no se aíslan a las variables, ya que estas unidas de manera directa e indirecta.

En principio partiremos desde el punto de la hidrología que cuenta el SA, que es amplia y de un carácter primordial tanto para los habitantes de los municipios a los que pertenece, como a otros municipios y localidades más lejanas.

De acuerdo con un estudio de la Secretaría del Medio Ambiente del gobierno del Estado de México, reporta que la actividad acuícola es la segunda en porcentaje con el 15% de utilización dentro de la cuenca Valle de Bravo Amanalco, lo que refleja, que la proliferación del cultivo trucha arcoíris en esta zona de abundantes ríos es demasiado demandante, lo que llega a resultar que los ríos Amanalco, Molino-Los Hoyos y González aportan a la presa de Valle de Bravo 56 toneladas de nitratos, 29 de fosfatos y 1,730 de sulfatos, lo que provoca la proliferación de lirio y algas microscópicas, en particular de la *Anabaena*, que tiñe el agua del lago de verde y puede producir dermatitis en piel sensible. Muchas granjas de trucha incorporan a los ríos el alimento dado a los peces que no es consumido, así como las excretas de los mismos, lo cual agrava la producción de lirio y algas, además de la eutroficación de las aguas (falta de oxígeno) de marzo a noviembre; durante el resto de los meses, la presa mantiene una condición mesotrófica (mediana calidad) (betadiversidad, 2002; CCVBA, 2005)).

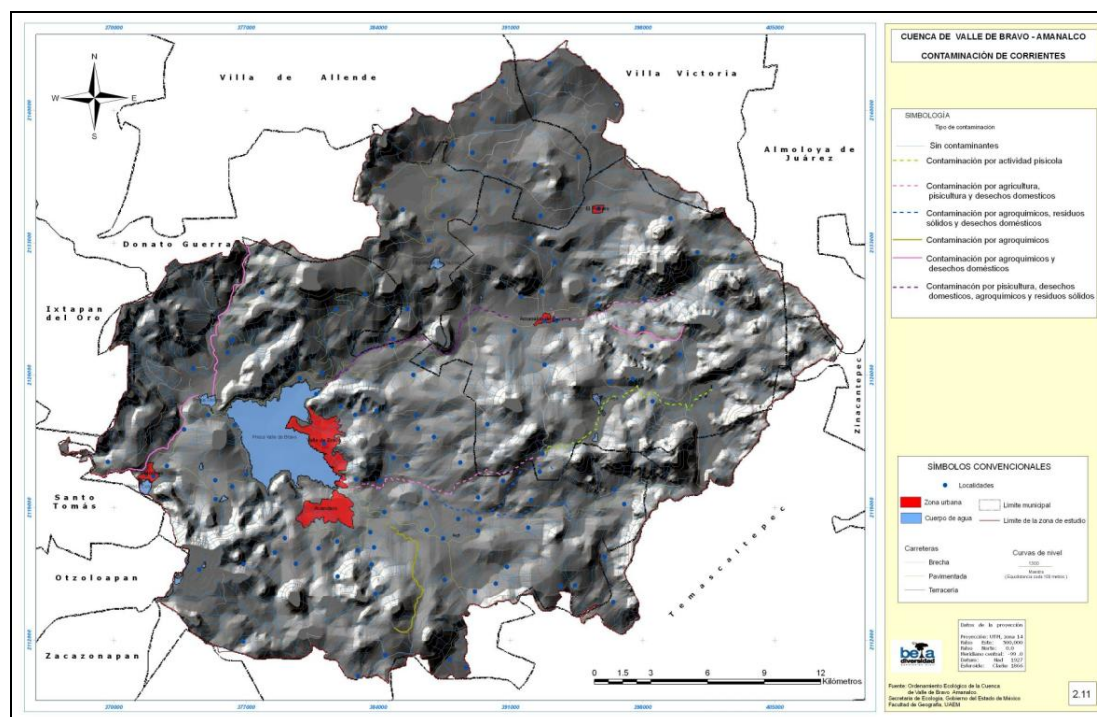
Una de las problemáticas en torno al agua, es con respecto a la calidad microbiológica de las aguas, ya que estas tiene conexión directa con la presa de Valle de Bravo, denotando que está se presenta afectada por la entrada de coliformes fecales por los influentes de la presa, que como denotamos en datos anteriores dentro de la vivienda que concierne dentro del SA aun son deficientes, y aunque efectivamente representan un porcentaje menor al de la población total, en estos momentos ninguna cantidad debe ser despreciable, ya que todas en conjunto acrecientan la problemática, otro dato que se puede anexar, son los que fueron recolectados por la Secretaria del Medio Ambiente del Estado de México, que detectaron que una causa importante de la contaminación de los manantiales, ríos y cuerpos de agua dentro del SA, es debido a los coliformes provenientes de las heces fecales del ganado de pastoreo, que en su mayoría es ovino y bovino, y en su conjunto aparte de la afectación de del agua, de manera directa también afecta a la población ya que muchas de las poblaciones de la parte consecutiva del curso de los ríos, consume esta agua, la cual ya cuenta con diferentes grados de contaminación, lo que representa un riesgo potencial para la salud (SMA-GEM, 2006; betadiversidad, 2002).

Otra fuente de conflicto aunque de manera un tanto indirecta en la zona es por la actividad agrícola por los residuos de pesticidas que se utilizan en la actividad.

Los datos anteriores con respecto a la contaminación de agua pueden ser visualizados en los anexos, donde se presenta un mapa de contaminación de corrientes, y donde se denotara que hay gran influencia por parte de la actividad acuícola y como se

llega a conectar con otras fuentes contaminantes y con la presa principal de Valle de Bravo (betadiversidad, 2002), esto se muestran en la Figura No.2

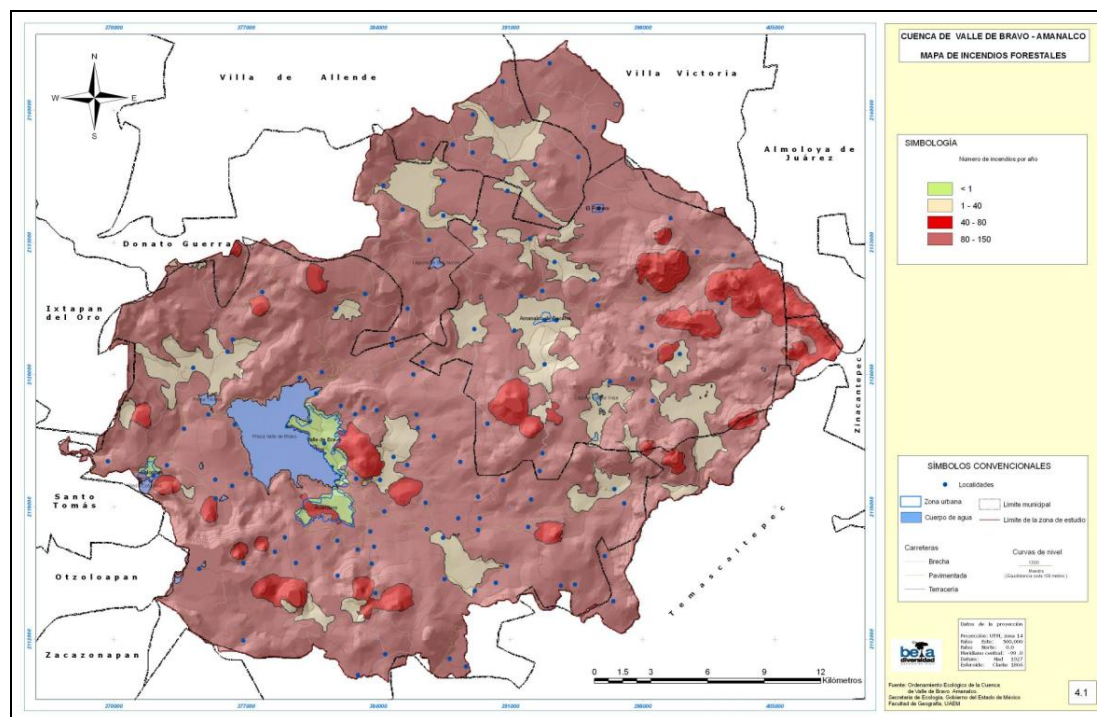
Figura No. 2 Mapa de Contaminantes de corrientes de la Cuenca Valle de Bravo-Amanalco



Fuente:

Otra problemática de vital importancia es con respecto a las áreas forestales, ya que el 66% de la superficie de SA Presa Corral de Piedra es de uso forestal, y la cual ha presentado en los últimos años una disminución paulatinamente, debido a los incendios forestales, como los reportados en el municipio de Amanalco, durante el periodo del año 2002-2003, que fue de 19.25 has, entre las que se puede contar un porcentaje que está dentro del SA y el cual puede ser visualizado en los anexos, en el mapa que refleja los incendios forestal, el cual fue realizado durante el Ordenamiento Ecológico de la Cuenca Valle de Bravo- Amanalco, y aunque efectivamente puede llegar a representar una cantidad poco representativa, si le sumamos a que llega a contar con tala clandestina, menor a otras zonas, ya que son utilizados en su mayoría para autoconsumo y si se sigue introduciendo pastizal para aumentar el pastoreo de los ganados presentes en la zona, que también contribuye a la disminución de la superficie boscosa, la cual se aprecia en la Figura No. 3.

Quivera 2009-1



Fuente:

CONCLUSIONES

El resultado hasta el momento por medio de la observación, muestra que esta política ha sido ineficaz, ya que se siguen desarrollando un manejo inadecuado de las actividades humanas como; aprovechamiento forestal, turismo, ganadería, agricultura de temporal y la acuacultura (trucha arco iris), donde esta ultima juega un papel muy importante en el desarrollo y economía de los habitantes del SA, pero también una afectación hacia el recurso agua, debido a la concentración que representan de nitratos, fosfatos y sulfatos.

Asimismo hay presencia de por lo menos 250 habitantes en el SA, donde sus 54 viviendas, el 45% no cuentan con un sistema de drenaje adecuado, utilizando por lo tanto fosas sépticas comunes o defecando al aire libre, todas estas cuestiones anteriormente expuestas, están repercutiendo en los suelos, agua, flora y fauna del SA, causando impactos negativos dentro de lo ambiental, social y económico, tanto al propio SA como a su entorno.

Si bien toda la información recabada y consultada resulta adecuada para contribuir al conocimiento general del ambiente, los análisis parciales son insuficientes para cuando se pretende planificarlo, manejarlo y establecer diferentes escenarios contingentes desde el punto de vista de su conservación; también el análisis es insuficiente si se busca establecer que beneficios o perjuicios el manejo del ambiente producirá en dueños de tierras, bienes naturales y en la comunidad en general, se requiere de un análisis más profundo y de la colaboración de varios profesionistas en la materia.

Quivera 2009-1

Ante esto es necesario un cambio de paradigmas, para renovar totalmente la política ambiental, para que al mismo tiempo establezca las bases para una nueva cultura del agua, que garantice el uso eficiente del recurso, como el poder recuperar una visión integradora “como parte de una determinada región, la cual supone su integración con las zonas bajo uso humano, promoviendo la conservación de la biodiversidad, en íntima correlación con los componentes físicos de los paisajes y con los factores económicos, culturales, demográficos y políticos del desarrollo social regional (Miller et al. 2001; Halffter, 1996 y 2005).

RECOMENDACIONES

El SA como parte de una cuenca productora de agua para la zona centro del país implica que se realicen estudios que incorporen las componentes intermedios y en especial las de tipo regional. El considerar ambas escalas de trabajo, regionalizar vs local, ayudara a visualizar las problemáticas que llegan a trascender de forma positiva y negativa a diferentes escalas.

Es necesario que se programe un ordenamiento integral de las cuencas en la que se le de importancia primordial al manejo del agua debido al uso múltiple que se requiere darle, y más en esta cuenca que tiene un singular aprovechamiento, como la actividad acuícola, y más específicamente en aquellas donde se esté dando un aumento o más bien, donde exista un número considerable de psifactorias sobre un mismo cauce, utilizando la misma agua aunque solo sea "de paso".

El ordenamiento de la cuenca debe darse no sólo como una forma de mantener la disponibilidad del recurso, sino también de determinar los alcances en su aprovechamiento. Para la piscicultura es necesario conocer el balance hidrológico de la cuenca y el nivel de alteración que las prácticas piscícolas ocasionan a la calidad y cantidad de agua, la cual para tener los resultados relevantes debe ser monitoreada constantemente, que revele más datos de su impacto, para su posterior manejo (Martínez, 1998). El incluir el estudio del agua subterránea y su correcta evaluación y liga con el tipo de suelo y cobertura vegetal, es improbable que se esté reproduciendo lo que efectivamente ocurre en la naturaleza (Carrillo, 2006).

Deben incorporarse todas las variables naturales y antrópicas, visibles y no visibles, hecho que adquiere particular importancia cuando el cambio de uso del suelo implica gran consumo de agua, tal como el reemplazo de la vegetación nativa por agricultura o forestación, desconociéndose realmente si realmente si el agua que se llega a recarga se protege.

Y con respecto a la población de la zona, no se ha impulsado el desarrollo por parte de la población, denotándose una carencia de capacitación y entrenamiento para el desarrollo de mercado local. No existe cultura del agua que le dé un uso y aprovechamiento adecuado, hace falta revestimiento de canales de riego y estanques, para evitar pérdidas en la utilización, conducción y suministro de este vital líquido.

Quivera 2009-1

De vital importancia resulta emprender acciones de restauración, conservación y preservación de las áreas forestales, ya que el 66% de la superficie de SA Presa Corral de Piedra es de área forestal, disminuyendo paulatinamente la superficie boscosa por los incendios. Se hace necesaria la creación de viveros municipales con especies forestales de la región, la construcción de brechas corta fuego.

Respecto a las zonas con potencial ganadero, como lo es el pastizal que se encuentra dentro del SA, es poderse adecuar a un sistema agrosilvopastoril, para preservar y optimizar los mismos recursos forestales (PDMA-GEM, 2006-2009)

Más interdisciplinaria de los estudios que se realicen dentro del SA, ya que de lo contrario siguen siendo estudios incompletos, ya que no se puede tener un conocimiento finito, se deben apoyar con varios especialistas en la materia. Por otra parte es necesario aplicar la normatividad con el fin de sancionar acciones que dañan los recursos del suelo, agua, flora y fauna, afectando a mediano y largo plazo la rentabilidad y en consecuencia de la calidad de vida de la población (PDMA-GEM, 2006-2009)

Bibliografía

- Betadiversidad, 2002. “Atlas informático de la Cuenca Valle de Bravo-Amanalco”, del Estudio del Ordenamiento Ecológico de la Cuenca de Valle de Bravo. Facultad de Geografía de la UAEM y la Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Estado de México, disponible en: <http://www.cardostudios.com/atlas2/index.html> o <http://www.betadiversidad.org/?p=4>
- Bonfil, Horacio y Madrid, Lucia, 2006. “El pago de servicios ambientales en la cuenca de Amanalco-Valle de Bravo” .Gaceta Ecológica, 80: 63-79, <http://redalyc.uaemex.mx> [Accesado el 25 de febrero del 2008].
- Carrillo Rivera, José Joel (2006), “Sistema de Información Hidrológica para el Diseño de un Programa de Pago por Servicios Ambientales en un Municipio con potencial para la Instrumentación de un Mercado de Servicios Hidrológicos”, por Instituto Nacional de Ecología (INE) y el Instituto de Geografía de la UNAM, disponible en: http://www.ine.gob.mx/dgipea/serv_amb_geografia1.html
- Comisión de Cuenca Valle de Bravo Amanalco (CCVBA), 2005, Diagnóstico de la Cuenca Valle de Bravo, en el apartado de diagnóstico Ambiental, disponible en: <http://cuencaamanalcovalle.org/index.php?obj=secciones&IdMostrar=115>
- Comisión Estatal de Parques Naturales y de la Fauna (CEPANAF), 2008, Parques Estatales, Santuarios del Agua, Coordinación general de Conservación Ecológica y Coordinación de Estudios y Proyectos, 18 de julio del 2008.

Quivera 2009-1

- Comisión de Áreas Naturales protegidas (CONANP), 2007. “¿Qué son las ANP?” en Decretos. México, disponible en: <http://www.conanp.gob.mx/anp/anp>.
- Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CMMAD), 1987, Nuestro Futuro Común, presidida por Gro Brundtland, la primer ministro de Noruega. Disponible: <http://www.oarsoaldea.net/agenda21/?q=es/node/7>.
- “Derechos sobre el Agua”, 2007. Apartado de agua en México, disponible en: Agua.org.mx, [Consultada el 3 de noviembre del 2007]
- Diario Oficial de la Federación, (DOF), (2007). “La Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA)”, Diario Oficial de la Federación 28 de enero de 1988, Última reforma publicada DOF 12-02-2007.
- Diario Oficial de la Federación, 2001. “Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006”. México, Publicado en el diario de la federación 30/05/01.
- Gaceta de Gobierno, 2003. Toluca de Lerdo, México, lunes 23 de junio del 2003. No. 118 .pp. 1-5.
- Grupo de Investigación Geográfica Ambiental (GIGA)/Instituto de Investigación FIGMMG - UNMSM (IIGEO), 2007. “Plan de Desarrollo Sostenible del Distrito de Lacabamba al 2015 (Pallasca Ancash)”. Perú, disponible en: <http://www.unmsm.edu.pe/iigeo/giga/proyectos/lacabamba.htm> [Consultada el 27 de marzo del 2008].
- Chacón López, Orlando, 2004. El Valor Estratégico de la Cuenca de Valle de Bravo Amanalco, Estado de México, como Factor para la Incorporación Regional y Global. TOMO 27.
- Halfefer, G., 1996.”Biodiversity conservation and protected areas in tropical countries”. En: Di Castri, F y T, Younes. Biodiversity, science and development. International Union of Biological Science and CAB International. p.p 212-222
- Halfefer, G., 2005. Towards a culture of biodiversity conservation. Acta Zoologica Mexicana 21(2):133-153.
- Hernández A., 2006. Abundante pero siempre escasa. Vértigo. 5(206):26-30.
- Secretaria del Medio Ambiente del Estado de México (SMA-GEM) (2006). “Programa de Conservación y Manejo del Parque Estatal Santuario del Agua, Presa Corral de Piedra”. Coordinación de Proyectos Especiales, México.
- Instituto Nacional de Ecología (INE), 2005. II Censo de Población y Vivienda. Disponible en: <http://www.ine.gob.mx>.
- Martínez Hernández, Jorge R., (1998). Ordenamiento Sanitario de una Cuenca Hidrológica, Boletín del Programa Nacional de Sanidad Acuicola y la Red de Diagnóstico SEMARNAP Vol. I Núm. 2 Abril 1998

Quivera 2009-1

- Miller, K E. Chang y N, Johnson. (2001). *Defining Common Ground for the Mesoamerican Biological Corridor*. World Resources Institute. P.p. 45.
- Ortiz Uribe, Frida Gisela 2004, Diccionario de metodología de la investigación, editorial LIMUSA, Noriega Editores, p.p. 123. Disponible: http://books.google.com.mx/books?id=3G1fB5m3eGcC&pg=PA123&dq=OBSERVACION+PARTICIPANTE+Y+ORDINARIA&sig=ACfU3U2bgh2bNZNw3k7_IIsX5CJEtN3Yhw#PPA14,M1.
- Plan de Desarrollo Municipal de Amanalco, Gobierno del Estado de México (PDMA-GEM), 2006-2009.
- Rentería Delmar, Guillermo; Cota Osun, Rubén G. , (2005). “Descripción del Medio Natural de la Cuenca Valle de Bravo, Estado de México” dentro del Plan para La Gestión Integral del Agua y Recursos Asociados de La Cuenca Valle De Bravo, Estado de México. Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)-Comision Nacional del Agua (CONAGUA)- Instituto Mexicano De Tecnología Del Agua (IMTA). p.p. 4-50.
- Rojas Soriano, Raúl., 2002. *Guía para realizar investigaciones sociales*. Plaza Valdez. México, pp. 205-211.
- Toledo, Víctor M., (2005). “Repensar la Conservación: ¿Áreas Naturales Protegidas o Estrategia Bioregional?” en revista Gaceta Ecológica [en línea]. No 077. octubre-diciembre 2005, Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal, disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx> [Accesado el 2 de marzo del 2008].
- V Informe de Gobierno en la Región VIII, Valle de Bravo.Villa de Allende, Estado de México, 9 de septiembre de 2004. Disponible en: <http://transparencia.edomex.gob.mx/informacion/informes/5informe/informes/region8.htm>