
“Fondo Sectorial de Investigación y Desarrollo Sobre el Agua”

DEMANDAS DEL SECTOR

Convocatoria CNA–CONACYT 2006/01

Área 2, Sistema Hidrológico Nacional

Las presentes Demandas del Sector forman parte de la Convocatoria CNA-CONACYT 2006/01, las cuales complementan la información descrita en las Bases de Convocatoria del **“Fondo Sectorial de Investigación y Desarrollo Sobre el Agua”**, emitida el 24 de julio de 2006, por la Comisión Nacional del Agua (CNA) y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).

De esta forma la CNA y el CONACYT, con fundamento en lo dispuesto en la Ley de Ciencia y Tecnología y en el marco del Programa Especial de Ciencia y Tecnología 2001-2006, apoyarán proyectos que generen el conocimiento requerido en materia de agua, que atiendan los problemas, necesidades u oportunidades del sector, consoliden los grupos de investigación y de tecnología, fortalezcan la competitividad científica y tecnológica de las empresas e instituciones relacionadas con el Sector Agua, y promuevan la creación de nuevos negocios a partir de la aplicación de conocimientos y avances científicos y tecnológicos.

Para el cumplimiento de este propósito, el Comité Técnico y de Administración del “Fondo Sectorial de Investigación y Desarrollo Sobre el Agua”, ha definido las áreas estratégicas en las cuales se podrán presentar propuestas de investigación científica y tecnológica, que respondan a las demandas específicas del Sector Agua. El presente documento, aborda el área:

2. Sistema Hidrológico Nacional

La descripción de las modalidades y normatividad a las que se sujetarán las demandas específicas del Sector Agua, se describen en los Términos de Referencia que forman parte de la presente Convocatoria 2006/01.

A continuación se describe el contexto técnico y las necesidades que deberán abordar las propuestas de investigación científica y tecnológica para atender dichas demandas.

DESCRIPCIÓN

ÁREA 2. SISTEMA HIDROLÓGICO NACIONAL

Demanda 2.1 Humedales

- 1. Cuenca del río San Pedro**
- 2. Cuenca del río Papaloapan**

“Fondo Sectorial de Investigación y Desarrollo Sobre el Agua”

Antecedentes

Actualmente se reconoce la importancia de los humedales por los bienes y servicios que proporcionan a la sociedad. Como parte del sistema hidrológico de las cuencas, los humedales almacenan y regulan los flujos de las aguas superficiales y subterráneas y contribuyen a su calidad por la filtración de sedimentos y sustancias químicas. Representan ecosistemas con una amplia biodiversidad y son el almacén de muchos recursos naturales. En otros casos, fungen como protección de las zonas costeras y contribuyen al control de inundaciones y a aminorar los impactos de huracanes y tsunamis.

Sin embargo, en México muchos de estos ecosistemas enfrentan un grave deterioro y sobre-explotación por la extracción y contaminación de sus aguas, la desecación para la construcción de infraestructura urbana y turística o su conversión a usos productivos (agrícolas, acuícolas y pecuarios).

Además, conforme aumente la demanda de agua para los diferentes usos humanos, los humedales como reservas actuales y potenciales de agua potable, se verán cada vez más reducidos y desecados, si no se definen estrategias y políticas que consideren su identificación, delimitación, preservación, protección, restauración y el uso racional de sus amplios recursos bióticos asociados.

Para la aplicación de políticas y programas, se requiere contar con una plataforma de información sobre los humedales nacionales, que incluya fundamentalmente su ubicación y caracterización limnológica. Luego entonces a partir de los resultados de los estudios, se podrán comprender con mayor amplitud su estructura y funciones como un componente del ciclo hidrológico y en el contexto de una visión estratégica generar las propuestas y prioridades que sustenten la gestión integral de las aguas nacionales.

Los humedales al constituir las reservas de agua de agua en las cuencas hidrológicas nacionales, su importancia se alude en el Programa Nacional Hidráulico 2001–2006, al establecer que la presencia del agua en la naturaleza, en cantidad y calidad suficiente, en tiempo y espacio adecuado, es imprescindible para mantener el equilibrio de todos los ecosistemas. Esta aseveración se apoya en lo enunciado en el ARTÍCULO 27 de la constitución que señala: La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originariamente a la Nación, la cual tiene derecho a preservar y restaurar el equilibrio para lograr el desarrollo equilibrado del país.

El marco legal para preservar, restaurar o rehabilitar los humedales nacionales tiene sustento en la Ley de Aguas Nacionales (LAN) donde en su Artículo 86 BIS 1 fracc. I, II, III, IV y V, en términos generales se establecen las atribuciones para delimitarse e inventariarse, así como promoverse como reservas de aguas nacionales y/o ecológicas, y el llevar a cabo las propuestas de manejo a través de Normas Oficiales Mexicanas.

“Fondo Sectorial de Investigación y Desarrollo Sobre el Agua”

Objetivo general:

Inventariar (ubicar, delimitar, caracterizar) y proponer metodologías y programas para la preservación, protección y, en su caso, restauración de los humedales en las siguientes cuencas (Anexo 1).

1. Cuenca del río San Pedro
2. Cuenca del río Papaloapan

De acuerdo a lo anterior y considerando el acuerdo de Decreto del 29 de abril de 2004 por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley de Aguas Nacionales, los *Humedales*, se definen como:

“Zonas de transición entre los sistemas acuáticos y terrestres que constituyen áreas de inundación temporal o permanente, sujetas o no a la influencia de mareas, como pantanos, ciénagas y marismas, cuyos límites los constituyen el tipo de vegetación hidrófila de presencia permanente o estacional; las áreas en donde el suelo es predominantemente hídrico; y las áreas lacustres o de suelos permanentemente húmedos por la descarga natural de acuíferos”.

Objetivos específicos:

- Determinar la ubicación, la extensión, así como las características hidrológicas y biológicas de los productos y servicios de los diferentes tipos de humedales en cada una de las cuencas propuestas, para determinar su estado actual y establecer información de base para su inventario y monitoreo.
- Calcular la reserva ecológica que permita la preservación de los humedales, considerando un horizonte de planeación de 30 años. El cálculo de la reserva ecológica deberá considerar el balance hidrológico de la cuenca incluyendo las aguas superficiales y subterráneas, así como los caudales necesarios para el mantenimiento de los humedales. Se deberá también identificar las necesidades de las diferentes actividades y tipos de usuarios del agua en la cuenca, así como las instituciones públicas y privadas responsables del manejo y conservación de los mismos.
- Elaborar un programa de acciones y medidas para preservar, proteger y, en su caso, restaurar los humedales, que considere las presiones por demandas futuras de agua en el ámbito territorial de las cuencas hidrográficas seleccionadas y que incluya cálculos de los costos económicos involucrados en las acciones y medidas propuestas.

Impacto Socioeconómico

La estrecha relación de la sociedad con los humedales y la importancia que estos ecosistemas representan en los aspectos social, económico, cultural y político obliga a adoptar estrategias integrales sustentables en cuanto a su manejo y utilización.

“Fondo Sectorial de Investigación y Desarrollo Sobre el Agua”

En este sentido, el reto es lograr una convivencia armónica entre el desarrollo socioeconómico y la conservación de los humedales, con el objetivo de mejorar la calidad de vida y preservar el medio ambiente, en una nueva cultura orientada a la conservación y el uso sustentable de los recursos acuáticos.

Con los resultados de estos estudios se espera contar con un diagnóstico actualizado de la situación de los humedales en las cuencas propuestas, con una metodología validada para el levantamiento de información para un futuro Inventario Nacional de Humedales (INH) y con programas y proyectos regionales que permitan la preservación, protección, restauración y uso sustentable de estos ecosistemas.

Los humedales brindan numerosos servicios ambientales y económicos a las sociedades humanas, ya que cumplen funciones importantes y únicas por tratarse de ecotonos: marino-terrestre-fluvial.

El valor de los humedales debe ser también reconocido en términos económicos, pues una vez que éstos han sido agotados, las pérdidas suelen ser cuantiosas, incluso se ha llegado a cuantificar en miles de billones de dólares en materiales y servicios proporcionados por estos sistemas hablando en términos de desarrollo sustentable; en este contexto, se tienen reportes de que los humedales a nivel mundial generan un valor conservador de 3.4 mil millones de dólares cada año; aunque, pueden llegar a los 70 mil millones de dólares (Fondo Mundial para la Naturaleza; WWF, por sus siglas en inglés, 2004).

Otros valores están reflejados en el manejo de especies silvestres, como es en el caso de Venezuela, en el que se ha reportado, que la comercialización en pieles y carne de cocodrilo está cifrada en 9 millones de dólares anuales.

Por su capacidad de retener nutrientes hace que muchos humedales figuren entre los ecosistemas más productivos y conocidos, hasta el punto de rivalizar con los sistemas de agricultura intensiva. En algunos humedales africanos la producción anual primaria de *Papyrus* asciende a 100 toneladas por hectárea y de *Typha* oscila entre 30 y 70 toneladas por hectárea, cifras que son similares e incluso superan a las de la producción comercial de maíz, establecida en 63 toneladas por hectárea y caña de azúcar en 60 toneladas por hectárea. En Malasia el valor de los manglares palustres intactos tan sólo como medio de protección contra tormentas y control de las inundaciones ha sido valorado en 300 mil dólares por kilómetro, que es equivalente al costo que supondría sustituirlos por muros de piedra.

Este valor monetario se refleja significativamente como bienes naturales, entre los que se tienen: recursos forestales, fauna y flora silvestre, pesca, recursos forrajeros, recursos agropecuarios, reservas y abastecimiento de agua. Por su función y/o servicios su importancia radica en: recarga de acuíferos, control de crecidas y caudales, estabilización del litoral, retención de sedimentos, retención de nutrientes, mantenimiento de la calidad del agua, protección contra tormentas y corinas rompe vientos, estabilización microclima, recreación y turismo, así como vías de comunicación.

“Fondo Sectorial de Investigación y Desarrollo Sobre el Agua”

Por otra parte, se estima que el valor de los humedales en la recarga de acuíferos con agua destinada al uso doméstico en el norte de Nigeria ha sido calculado en 4.8 millones de dólares y en un pantano de 223,000 hectáreas de la Florida ha sido valorado en 25 millones de dólares por año, debido a su función de almacenamiento de agua y recarga del acuífero. (Ramsar, 2000).

De manera general, el valor económico de los bienes y servicios, así como de la biodiversidad de todos los humedales y cuerpos de agua continentales del planeta incluyendo consideraciones culturales está estimado en $6\,579 \times 10^9$ dólares/año. Los valores promedio por unidad de área para los humedales son de 14 785 dólares/ha/año (Costanza et al., 1997).

En este sentido, el reto es lograr una convivencia armónica entre el desarrollo socioeconómico y la conservación de los humedales, con el objetivo de mejorar la calidad de vida y preservar el medio ambiente, en una nueva cultura orientada a la conservación y el uso sustentable de los recursos acuáticos.

Con los resultados de estos estudios se espera contar con un diagnóstico actualizado de la situación de los humedales en las cuencas propuestas, con una metodología validada para el levantamiento de información para un futuro Inventario Nacional de Humedales (INH) y con programas y proyectos regionales que permitan la preservación, protección, restauración y uso sustentable de estos ecosistemas.

Productos esperados

1. La información recabada deberá presentarse en un Sistema de Información Geográfica (SIG), con la cartografía debidamente georeferenciada y las bases de datos correspondientes.
2. El estudio se deberá abordar a diferentes niveles de aproximación:
 - Dentro de la cuenca, definir las subcuencas. La escala de trabajo será 1:250,000. La información a adquirir para este nivel son los límites de las subcuencas y para cada subcuenca su clima, geomorfología y vegetación.
 - Dentro de cada subcuenca, delimitar y cartografiar los humedales y los complejos de humedales existentes. La información podrá ser adquirida utilizando sensores remotos, SIG, cartografía y bases de datos geográficas existentes (incluyendo el mapa de humedales potenciales del INEGI), así como trabajo de campo. La escala para la cartografía obtenida será de 1:250,000 a 1:100,000 con un área mínima cartografiable de 4 mm^2 (equivalente a 250 Ha – 40 Ha). La información requerida en este nivel es un mapa que muestre la distribución de los humedales y de los complejos de humedales en cada subcuenca, así como los cuerpos de agua superficiales y subterráneos asociados. Se deberá llenar una ficha de campo para cada humedal (Anexo 2: ficha técnica).
 - Para aquellos humedales que no puedan ser cartografiados a las escalas anteriores, se llevará a cabo la delimitación a escalas más detalladas de 1:75,000 a 1:25,000, con un área mínima cartografiable 2.5 mm^2 (equivalente a 14 Ha – 1.6 Ha). La información

“Fondo Sectorial de Investigación y Desarrollo Sobre el Agua”

deberá ser levantada con trabajo en campo. Asimismo, se deberá llenar una ficha de campo para cada humedal (Anexo 2: ficha técnica).

- En la delimitación sólo se incluirán los humedales que puedan cartografiarse a las escalas indicadas. Los humedales más pequeños no se considerarán individualmente dentro del estudio, sino como parte de los complejos de humedales.

3. Toda la información recopilada y/o levantada deberá contar con fuentes bibliográficas y metadatos y, en su caso, con la metodología aplicada para su levantamiento.

4. El inventario de los humedales y complejos de humedales identificados en cada cuenca, se realizará de acuerdo a la clasificación de humedales y al esquema de base de datos propuesta para el Inventario Nacional de Humedales (Anexo 2: ficha técnica, sección x: Sistema de Clasificación de humedales).

5. Para la delimitación de humedales por medio de sensores remotos y el levantamiento de información en campo se podrán seguir las metodologías propuestas por el grupo interinstitucional para el INH. Los investigadores podrán plantear metodologías alternativas siempre y cuando hagan la comparación correspondiente con la metodología propuesta por el grupo interinstitucional para el INH.

6. La presentación de guías que expliquen las metodologías seguidas para la delimitación y clasificación de los humedales por medio de sensores remotos, y el levantamiento de los datos de campo. Se deberán indicar las escalas aplicables en cada caso, los alcances y limitaciones de aplicación de los sensores remotos para los objetivos del INH, así como, el tiempo requerido para el levantamiento de la información desglosado por humedal, cuenca y subcuenca, su procesamiento y presentación de resultados para el área de estudio seleccionada.

7. El estudio deberá evaluar la(s) metodología(s), tanto la propuesta por el grupo interinstitucional para el INH como las alternas, en términos de los costos económicos, los recursos humanos y materiales necesarios para su aplicación en las cuencas seleccionadas. También se deberá incluir una comparación entre las metodologías en términos de costo-beneficio.

8. El balance hidrológico de cada cuenca deberá considerar tanto aguas superficiales como subterráneas, las necesidades de agua para las diferentes actividades productivas, el análisis y descripción de los tipos de actores y usuarios del agua, así como los caudales ecológicos necesarios para los humedales que garanticen la preservación de sus funciones y servicios.

9. Una priorización de los humedales identificados dentro de cada cuenca de acuerdo a criterios ecológicos (biodiversidad, hidrología, servicios ambientales y Áreas Naturales Protegidas) y por la importancia de sus usos (reservas de agua para uso urbano, industrial o agropecuario, pesquerías, acuicultura, como fuente de materias primas, entre otros).

10. Identificación de oportunidades y limitaciones para la conservación de los humedales, así como las amenazas e impactos por actividades de uso. Incluir además, un análisis de cambio de uso por medio de sensores remotos (se sugiere iniciar el análisis a partir del año 1976).

“Fondo Sectorial de Investigación y Desarrollo Sobre el Agua”

11. Para los humedales identificados, diseñar un programa que plantee recomendaciones, acciones y medidas para su conservación, manejo y, de ser necesario, su restauración. El programa deberá considerar las demandas actuales y futuras del agua en la cuenca, con un horizonte de planeación de 30 años. Así mismo, dicho programa debe incluir cálculos de los costos económicos involucrados en las acciones y medidas propuestas.

El producto específico a entregar serán los documentos denominados:

1. Inventario de Humedales de la Cuenca del río San Pedro
 2. Inventario de Humedales de la Cuenca del río Papaloapan
- El producto deberá incluir, cuatro exposiciones de avance por Cuenca, cada seis meses a los usuarios de la información y una quinta exposición sobre los resultados a los que se llegó.
 - Cada estudio deberá ser entregado en forma impresa y en medio magnético, por quintuplicado, el cual deberá incluir, documento principal, así como los Anexos cartográficos, bases de datos, sistema de información geográfica, registro fotográfico, ficha de registro y síntesis analítica para la elaboración e interpretación de datos.

Tiempo requerido para obtención de resultados

El horizonte de ejecución de los proyectos no deberá exceder de 24 (veinticuatro) meses contados a partir de la fecha de la primera ministración de recursos; 4 etapas de 6 meses cada una. Es importante considerar la época seca y época húmeda.

Solicitantes y Usuarios de la Información

CONAGUA: Subdirección General Técnica; Gerencia de Saneamiento y Calidad del Agua, Gerente: Ing. Enrique Mejía Maravilla, Teléfonos. 01(55) 53-77-02-07 y 5377-02-08, fax: 53-77-02-21, e-mail: enrique.mejia@cna.gob.mx.

Bibliografía

Costanza, R., d'Arge, R., de Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., O'Neill, R. V., Paruelo, J., Raskin, R.G., Sutton, P. & van den Belt, M. 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*. 387:253-260

Ramsar.org. 2000. Notas informativas sobre los valores y las funciones de los humedales.

Comisión Nacional del Agua, 2001. Programa Nacional Hidráulico 2001-2006.

Ramsar. Org., COP7 DOC. 16.1. 1999., La función de los humedales en el ciclo hidrológico.

“Fondo Sectorial de Investigación y Desarrollo Sobre el Agua”

ANEXO 1



“Fondo Sectorial de Investigación y Desarrollo Sobre el Agua”

ANEXO 2

FICHA TÉCNICA DE VALIDACIÓN EN CAMPO DE HUMEDALES

NOTA: Favor de llenar la ficha técnica con una “O” cuando el dato es observado y con una “C” cuando el dato es consultado.

Información general:

Fecha _____ Hora de inicio _____
 Nombre del responsable de la información _____
 Institución _____

Tipo(s) de ecosistema(s)

laguna costera _____	Pantano _____	marisma _____	manantial _____
lago _____	laguna _____	laguna interdunaria _____	cenote _____
río _____	presas _____	canal _____	estero _____
arrecife _____	playa _____	otro _____	

Ubicación

Nombre oficial _____
 Nombre(s) local(es) _____
 Región hidrológica _____
 Cuenca _____
 Estado _____ Municipio _____
 Localidad _____
 Altitud _____
 Superficie del humedal _____

Coordenadas geográficas perimetrales (externa de acuerdo al suelo y vegetación, de la orilla del cuerpo de agua y a los 6 m de profundidad en grados, minutos y segundos)

externa _____	orilla del agua _____	6 m prof. _____
externa _____	orilla del agua _____	6 m prof. _____
externa _____	orilla del agua _____	6 m prof. _____
externa _____	orilla del agua _____	6 m prof. _____
externa _____	externa _____	
externa _____	externa _____	
Marca GPS _____	Precisión _____	
DATUM _____		

Insumos:

Cartografía
 nombre y clave del mapa _____
 escala _____
 sistema de proyección _____

“Fondo Sectorial de Investigación y Desarrollo Sobre el Agua”

datum_____

Imagen

tipo de imagen_____

resolución_____

fecha de toma de imagen _____

fuelle y año _____

estacionalidad_____

georeferencia_____

Características físicas:

Drenaje nulo____ lento____ moderado____ rápido____

Clima tropical____ templado____ frío____

Clima (Clave y descripción según el Sistema Koopen modificado por Enriqueta García)

Temperaturas:

Ambiental _____ del suelo _____

media anual _____ media máxima _____ media mínima _____

Precipitación total anual _____ media mensual _____

Suelos (% de aproximación de cada tipo en la parte externa y en el cuerpo de agua)

Externa: rocas____ gravas y piedras____ arenas____ arcillas____ M.O.____

Cuerpo de agua: rocas____ gravas y piedras____ arenas____ arcillas____ M.O.____

Degradación del suelo a nivel de paisaje alto ____ medio ____ bajo ____

Topografía

fondo de valle _____

depresión _____

llanura _____

planicie _____

planicie costera _____

pie de monte _____

litoral _____

cañada _____

otros _____

Pendiente 0 – 5% _____ 5 – 10% _____ 10 – 20% _____ >20% _____

Tipo de erosión hídrica _____ eólica _____ antrópica _____

química (salinización o acidificación) _____ física (compactación e inundación) _____

Grado de erosión del humedal alta ____ media ____ baja ____ sin erosión ____

Evidencias de procesos químicos en el humedal

gleización _____ sodificación _____ otros _____

Cubierta en el humedal

% vegetación _____

% hojarasca _____

% material fino _____

% arena _____

% gravas y piedras _____

% rocas _____

“Fondo Sectorial de Investigación y Desarrollo Sobre el Agua”

Presencia de vegetación

cubierta total _____ sólo en las orillas _____ formando manchones _____
norte _____ sur _____ este _____ oeste _____ sin vegetación _____

Tipos de vegetación de INEGI

bosque de galería _____
bosque mesófilo de montaña _____
selva de galería _____
selva mediana caducifolia _____
selva mediana perennifolia _____
pastizal _____
vegetación de matorral _____
vegetación de dunas costeras _____
vegetación de galería _____
otros _____

Estrato de vegetación

arbóreo _____ arbustivo _____ herbáceo _____ rasante _____

Comunidades vegetales

selva mediana inundable _____ canacoitales _____ pucktales _____
selva baja inundable _____ apompales _____ anonales _____ tintales _____
selva alta-mediana riparia _____
bosque perennifolio ripario _____
manglar _____ ribereño _____ de cuenca _____
palmar inundable _____ tasistal _____ jaguactal _____ guanal _____ petén _____
matorral inerme inundable _____ julubal _____ mucal _____ guayabal _____
matorral espinoso inundable _____ zarzal _____
vegetación de dunas costeras _____
vegetación halófila _____
vegetación gipsófila _____

Vegetación hidrófita (formas de vida)

enraizadas de hojas flotantes _____ ninfáceas _____ otras _____
enraizadas de tallos postrados _____ gramíneas _____ pontederiáceas _____
onagráceas _____ otras _____
enraizadas sumergidas _____ pastos marinos _____
enraizadas emergentes _____ popal _____ espadañal o tular _____ sibal _____
carrizal _____ otras _____
libremente flotadoras _____ lirio acuático _____ lechuga de agua _____ oreja de ratón _____
otras _____
libremente sumergidas _____ *Utricularia* spp. _____ *Ceratophyllum* spp. _____ y *Wolffiella* spp. _____ otras _____

“Fondo Sectorial de Investigación y Desarrollo Sobre el Agua”

Grado de disturbio en el humedal no perceptible_____ bajo_____ medio_____ alto_____

Características hidrológicas:

Cuerpos de agua asociados

lénticos (lagos, presas, etc.) _____

lóticos (ríos, arroyos, etc.) _____

Profundidad máxima del cuerpo de agua lluvias_____ secas_____

Régimen hídrico permanente_____ temporal_____ ocasional_____

Profundidad del nivel freático (m) _____

Tipo y nombre de las fuentes de agua superficial

Tipos de marea diurna_____ semidiurna_____ mixta_____

Características del agua

salinidad en la orilla_____ a 6 m profundidad_____

pH en la orilla_____ a 6 m profundidad_____

color en la orilla_____ a 6 m profundidad_____

transparencia en la orilla_____ a 6 m profundidad_____

temperatura en la orilla_____ a 6 m profundidad_____

oxígeno disuelto en la orilla_____ a 6 m profundidad_____

conductividad en la orilla_____ a 6 m profundidad_____

Agua intersticial en humedales con vegetación

salinidad_____ potencial redox_____ pH_____

densidad aparente del sustrato (bulk density) _____

Sistema de clasificación (tipo de humedal)

Sistema:

marino_____ estuarino_____ lacustre_____ palustre_____

fluvial_____ geotérmico_____ kárstico_____ cavernoso_____

artificial_____

Subsistema:

mareal_____ submareal_____ intermareal_____ perenne_____

intermitente_____ permanente_____ estacional_____

“Fondo Sectorial de Investigación y Desarrollo Sobre el Agua”

Clase:

fondo rocoso _____ fondo no consolidado _____ lecho acuático _____
lecho de corriente _____ arrecife _____ litoral rocoso _____
litoral no consolidado _____ humedal musgo-liquen _____ humedal emergente _____ humedal
arbustivo _____ humedal arbóreo _____
cenotes con afloramiento superficial _____ cenotes sin afloramiento superficial _____ grutas con
corrientes subterráneas _____ grutas sin corrientes subterráneas _____

Biodiversidad:

Especies

especies vulnerables (crecimiento lento, estenoicas, etc.) _____
especies raras (poco abundantes) _____
especies clave (microendemismos, sombrilla, etc.) _____
especies bajo alguna categoría de protección de la NOM _____
especies en CITES _____
especies endémicas _____
especies emblemáticas o bandera _____
especies con valor comercial _____
especies migratorias _____
riqueza de flora alta _____ media _____ baja _____
riqueza de fauna alta _____ media _____ baja _____

Comunidades ecológicas

poblaciones de especies clave para mantener la diversidad biológica _____

poblaciones de aves acuáticas de más de 20 000 individuos a nivel nacional

población regular del 1% de individuos de una especie o subespecie de aves acuáticas a nivel
nacional _____
poblaciones con complejos de especies significativas (subespecies, especies o géneros) de
peces nativos _____
riqueza de comunidades naturales alta _____ media _____ baja _____
comunidades amenazadas _____

Representatividad del sitio

como área de alimentación: si _____, no _____
como área de refugio: si _____, no _____
como área de reproducción y anidación: si _____, no _____
como área de desarrollo y crecimiento: si _____, no _____

“Fondo Sectorial de Investigación y Desarrollo Sobre el Agua”

Relevancia del humedal:

Importancia del humedal

representatividad: nacional _____, regional _____ local _____
 unicidad: si _____, no _____
 vulnerabilidad: alta _____, media _____, baja _____
 diversidad de hábitats: alta _____, media _____, baja _____
 integridad ecológica: alta _____, media _____, baja _____

Servicios ambientales ecológicos

almacenamiento de agua: si _____, no _____
 continuidad de procesos evolutivos: si _____, no _____
 estabilización de la línea de costa: si _____, no _____
 control de erosión y formación de suelo: si _____, no _____
 control de inundaciones: si _____, no _____
 depuración de agua: si _____, no _____
 recarga de acuíferos: si _____, no _____
 reciclamiento de nutrientes: si _____, no _____
 regulador del clima local: si _____, no _____
 captura de carbono: si _____, no _____
 sumidero de gases de efecto de invernadero: si _____, no _____
 otros: _____

Elementos de actividad humana:

Uso de suelo

en el humedal _____ circundante al humedal _____ en donde se encuentran las fuentes proveedoras de agua _____

Uso de los recursos (para cada uso de suelo, indicar intensidad (alta, media o baja) y especificar el tipo de uso)

suministro de agua _____	alta _____ medio _____ baja _____
acuacultura _____	tipo de cultivos _____
pesquerías _____	tipo de pesca _____
agricultura _____	tipo de cultivos _____
ganadería _____	tipo de ganado _____
silvicultura _____	especies manejadas _____
recreación y turismo _____	tipo de turismo _____
pesca deportiva _____	especies _____
actividades cinegéticas _____	especies _____
recursos de flora y fauna silvestre _____	especies _____
producción de sal _____	alta _____ medio _____ baja _____
generación de energía eléctrica _____	alta _____ medio _____ baja _____
transporte _____	alta _____ medio _____ baja _____
usos tradicionales _____	alta _____ medio _____ baja _____
extracción de leña _____	alta _____ medio _____ baja _____

“Fondo Sectorial de Investigación y Desarrollo Sobre el Agua”

autoconsumo _____ alta _____ medio _____ baja _____
otros _____ alta _____ medio _____ baja _____

Aprovechamientos sustentables

nombre de la UMA _____
tipo de UMA _____
otros _____

Asentamientos humanos

nombre de la localidad más cercana _____ urbana _____ rural _____
población de la localidad urbana/rural más cercana _____
población municipal _____
tasa de crecimiento poblacional del municipio _____
tasa de crecimiento urbano del municipio _____
distancia al humedal _____

Tenencia de la tierra (%)

ejidal _____ comunal _____ privada _____ federal _____ estatal _____ municipal _____

Impactos actuales:

Contaminación

descargas de aguas residuales: industriales _____ domésticas _____ agropecuarias _____
acuícolas _____ mineras _____ otras _____

actividades petroleras _____

contaminantes en el sustrato o sedimento _____

contaminación atmosférica _____

otros contaminantes _____

Otros impactos

especies exóticas _____ especies invasoras _____

fragmentación de hábitat _____ pérdida de hábitat _____

deforestación _____ desecación _____ azolve _____ dragados _____

crecimiento de la zona urbana _____ de la zona agrícola _____ y/o pecuaria _____

acuicultura _____ agricultura intensiva _____ construcción de caminos _____

construcción de infraestructura portuaria y marina _____ alto _____ medio _____ bajo _____

construcción de infraestructura y desarrollos turísticos _____ alto _____ medio _____ bajo _____

modificación de la hidrología del humedal _____ alto _____ medio _____ bajo _____

apertura y cierre de barras en lagunas y estuarios _____ alto _____ medio _____ bajo _____

Prácticas dañinas e ilegales

sobrepastoreo _____ actividades derivadas de la tala, quema y desmonte _____

cacería furtiva _____ tráfico y comercio ilegal de especies silvestres _____ pesca

furtiva _____ artes de pesca prohibidas _____

depósitos clandestinos de basura y residuos sólidos municipales _____

“Fondo Sectorial de Investigación y Desarrollo Sobre el Agua”

programa de manejo: existe _____ no existe _____
 Regiones Prioritarias de la Conabio (número y nombre)
 Región Hidrológica Prioritaria # _____
 Región Marina Prioritaria # _____
 Región Terrestre Prioritaria # _____
 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves # _____
 Humedales Ramsar (número y nombre)
 Sitio Ramsar # _____
 Otros tipos de áreas para la conservación
 nombre del área _____
 superficie del área _____
 tipo de área _____
 Reconocimientos internacionales
 nombre _____
 organización _____
 fecha de incorporación _____

Valor del humedal y estado de conservación:

Valor del humedal

valor ambiental: alto _____, medio _____, bajo _____
 valor ecológico: alto _____, medio _____, bajo _____
 valor económico: alto _____, medio _____, bajo _____
 valor de riesgo y amenazas: alto _____, medio _____, bajo _____
 valor científico: alto _____, medio _____, bajo _____
 valor cultural: alto _____, medio _____, bajo _____
 valor paisajístico: alto _____, medio _____, bajo _____

Estado de conservación

bien conservado _____ conservado _____ amenazado _____
 en peligro _____ en peligro crítico _____

Registro de fotografías:

no. foto _____	fecha _____	tema _____
no. foto _____	fecha _____	tema _____
no. foto _____	fecha _____	tema _____
no. foto _____	fecha _____	tema _____
no. foto _____	fecha _____	tema _____
no. foto _____	fecha _____	tema _____
no. foto _____	fecha _____	tema _____
no. foto _____	fecha _____	tema _____
no. foto _____	fecha _____	tema _____
no. foto _____	fecha _____	tema _____

Comentarios y observaciones generales:



“Fondo Sectorial de Investigación y Desarrollo Sobre el Agua”

Hora de término _____