
“Fondo Sectorial de Investigación y Desarrollo Sobre el Agua”

DEMANDAS DEL SECTOR

Convocatoria CNA–CONACYT 2008/01

Área 2. Sistema Hidrológico Nacional

Las presentes Demandas del Sector forman parte de la Convocatoria CNA-CONACYT 2008/01, las cuales complementan la información descrita en las Bases de Convocatoria del **“Fondo Sectorial de Investigación y Desarrollo Sobre el Agua”**, emitida el 16 de enero de 2008, 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, Tecnología e Innovación 2007-2012, 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 gubernamentales y no gubernamentales 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 del Sector Agua, se describen en los Términos de Referencia que forman parte de la presente Convocatoria 2008/01.

A continuación se describe el contexto técnico y las necesidades que deberán abordar las propuestas de investigación científica y tecnológica para instituciones de investigación y organizaciones no gubernamentales con capacidad probada en el desarrollo de este tipo de proyectos para atender dichas demandas.

“Fondo Sectorial de Investigación y Desarrollo Sobre el Agua”

DESCRIPCIÓN

ÁREA 2. SISTEMA HIDROLÓGICO NACIONAL

Demanda 2.1 Humedales

- 1. Estudio interdisciplinario de los humedales de la República Mexicana: Desarrollo del Inventario Nacional de Humedales a escala 1:250,000 y su verificación en campo, así como evaluación, clasificación, monitoreo y desarrollo de lineamientos para la conservación, con validación en los 13 Organismos de Cuenca de la CNA.**

Este estudio se complementa con los proyectos financiados por el Fondo, 48216 y 48247 (quienes generan la metodología base), y establecerán las pautas para la realización de estudios subsecuentes en materia de inventario, evaluación, monitoreo y lineamientos para la conservación de los humedales del país a tres niveles: Nacional, por Organismo de Cuenca de la CNA y por cuenca hidrográficas.

Antecedentes

En México muchos humedales 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 con fines productivos (usos agrícolas, acuícolas y pecuarios). Además, conforme aumenta 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.

La Ley de Aguas Nacionales, de acuerdo con las disposiciones del 29 de abril de 2004 por las que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la misma, define a los *Humedales* 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”.

Asimismo, el marco legal para preservar, restaurar o rehabilitar los humedales nacionales tiene sustento en la Ley de Aguas Nacionales (LAN) y particularmente en lo establecido en su Artículo 86 BIS 1 fracciones I, II, III, IV y V. En términos generales, la LAN establece las disposiciones legales para la delimitación de los humedales del país y la integración de su inventario, así como para el establecimiento de reservas de aguas nacionales y/o ecológicas, y para formular propuestas de manejo a través de Normas Mexicanas.

“Fondo Sectorial de Investigación y Desarrollo Sobre el Agua”

Para la aplicación de políticas y programas, en el marco de lo dispuesto por la LAN, se requiere contar con una plataforma de información sobre los humedales nacionales, que incluya fundamentalmente su ubicación y caracterización ecológica. Posteriormente, a partir de los resultados de los estudios que se lleven a cabo, se podrá 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.

Es por ello que el Gobierno Federal ha establecido como prioridad la elaboración de un Inventario de los Humedales de México, así como el desarrollo de lineamientos de manejo para la protección, conservación, restauración y aprovechamiento sustentable de los humedales potenciales del país, en beneficio de sus pobladores.

La preservación de los humedales debe partir y ser consecuencia de un esquema de planeación interinstitucional, con objeto de estructurar su ejecución con una visión interdisciplinaria que abarque tanto la visión hídrica como la ambiental, ecológica y socioeconómica, incluyendo de los distintos órdenes de gobierno y de los diversos actores involucrados en el manejo y conservación de los humedales del país.

Objetivo general:

Contar con un Inventario Nacional de Humedales escala 1:250 000, basado en imágenes de satélite y cartografía digital y su verificación en campo, en base a los lineamientos y criterios de INEGI y del Grupo Temático del Agua.

Calibrar y validar, en los 13 Organismos de Cuenca de CNA con diferentes escenarios, la metodología base obtenida en los proyectos 48216 y 48247, complementarla con aspectos jurídicos, sociales, económicos, políticos y culturales, entre otros, a fin de manejar una metodología integral que contemple su actualización cada 5 años para los humedales de México, mediante un esfuerzo interdisciplinario, que permita estructurar y aplicar criterios para:

- i) Complementar y poner en marcha una metodología para inventariar los humedales de México, con base en sus características hidrológicas, edafológicas y ecológicas, así como en su entorno económico, social y legal, en los tres niveles (Nacional, Organismo de Cuenca de la CNA y Cuencas hidrográficas).
- ii) Complementar, establecer y validar en los tres niveles (Nacional, Organismo de Cuenca de la CNA y Cuencas hidrográficas), la metodología para evaluar el estado y las posibles tendencias de los humedales y las amenazas a los mismos, de acuerdo con la información existente.
- iii) Desarrollar, programar, probar, implantar y puesta a punto del Sistema de Información Geográfica (SIG) del Inventario Nacional de Humedales (INH), empleando información resultado de la aplicación de la metodología en los 13

“Fondo Sectorial de Investigación y Desarrollo Sobre el Agua”

- Organismos de Cuenca y de los resultados obtenidos en los proyectos 48216 y 48247. El SIG se desarrollará para dar cabida a los tres niveles de trabajo (Nacional, Organismo de Cuenca de la CNA y Cuencas hidrográficas).
- iv) Integrar el Sistema de Información Geográfica (SIG) del INH con las siguientes características: de fácil acceso y distribución; pragmático y operativo; de lenguaje relativamente simple; con enfoque sistémico en su integración, pero informativo en sus componentes.
 - v) Diseñar y aplicar en los 13 Organismos de Cuenca, programas de monitoreo que permitan evaluar la condición actual de los humedales, identificar las tendencias asociadas al incremento o disminución de amenazas existentes y determinar los riesgos de nuevas amenazas como resultado de factores naturales y antropogénicos.
 - vi) Integrar criterios y lineamientos para la elaboración sistemática de planes de conservación para distintas clases y condiciones de los humedales del país, con especial atención a aquéllos considerados dentro de las cuencas de prioridad nacional (las cuales serán proporcionadas por CNA), con recomendaciones específicas para la instrumentación de dichos planes, la medición de sus impactos y el seguimiento de sus resultados, en el marco de los programas y prioridades establecidos por el Gobierno Federal.

Objetivos específicos:

- Generar una base de datos comparables que muestren la tendencia de cambio de los humedales, en una plataforma de información compatible con los estándares del país (SEMARNAT, INEGI, E-GOBIERNO) y manejables en un ambiente de sistema de Información Geográfica (SIG)
- Enriquecer los criterios, especificaciones y fichas de campo para los tres niveles (Nacional, Organismo de Cuenca de la CNA y Cuencas hidrográficas), con enfoques de objetivos y escalas múltiples, empatando la información generada en los proyectos 48216 y 48247 y que permitan integrar el Inventario Nacional de Humedales (INH) que incluirá, entre otras cosas, su ubicación, delimitación y clasificación, así como las características hidrológicas y biológicas de los productos y servicios de los diferentes tipos de humedales del país, para determinar su estado actual y establecer información de base para fines de monitoreo, que en una primera fase incorporaría la información disponible que han desarrollado las distintas dependencias gubernamentales. El INH identificará las necesidades de las diferentes actividades y tipos de usuarios del agua en la cuenca correspondiente, así como las instituciones públicas y privadas responsables del manejo y conservación de los humedales.
- Tomar de base el diseño de la estructura general del SIG de los proyectos 48216 y 48247, realizando las adecuaciones pertinentes, contar con la infraestructura y experiencia necesaria para generar los criterios y lineamientos para la organización y desarrollo paulatino del Sistema de Información Geográfica (SIG) del INH, con la generación de los metadatos, que integre la

“Fondo Sectorial de Investigación y Desarrollo Sobre el Agua”

información básica, estadística, cartográfica y documental sobre las características geográficas, hídricas y ecológicas de los humedales del país, incluidas las condiciones legales, sociales y económicas relacionadas con su aprovechamiento y manejo, como base para orientar las políticas nacionales y la toma de decisiones en la materia, en términos de desarrollo sustentable, conservación de biodiversidad y cambio climático.

- Garantizar la sistematización de la información, su consistencia, homogeneidad e integridad para que pueda ser cargada ó manejada en el Sistema de Información Geográfica (SIG) del INH.
- A nivel de cuencas hidrográficas, establecer y aplicar criterios para la clasificación de los humedales del país y a través de un sistema de clasificación jerárquico, a efecto de ordenar en el tiempo la acción institucional orientada a promover y, en su caso, realizar las acciones y medidas necesarias para rehabilitar o restaurar los humedales, así como para fijar un entorno natural o perímetro de protección o área de influencia de la zona húmeda, a efecto de preservar sus condiciones hidrológicas y el ecosistema.

En base a los resultados de los proyectos 48216 y 48247 y a las consideraciones necesarias (normatividad vigente), establecer criterios para calcular los caudales necesarios para el mantenimiento de los humedales con la finalidad de minimizar el impacto humano y conservar el ecosistema mediante un desarrollo sustentable, empleando combinación de metodologías (Multivariados, IFIM (PHABSIM), IBI's, Método de los Números de Esguerramiento., Hidroperiodo, Holísticas), tomando de base la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CNA-2000 y el anteproyecto de Norma Oficial Mexicana que establece el procedimiento para la determinación de los caudales para la conservación ecológica en cuencas hidrológicas. 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.

- Establecer y aplicar, en los tres niveles (Nacional, Organismo de Cuenca de la CNA y Cuencas hidrográficas) los criterios y metodologías establecidas en el estudio para la evaluación de los humedales, entendida ésta como la determinación del estado de los humedales y de las amenazas que pesan sobre ellos, como base para reunir información más específica mediante actividades de monitoreo, el nivel de complejidad dependerá del nivel del que se trate.
- Establecer y aplicar, en los 13 Organismos de Cuenca, criterios y metodologías establecidas en el estudio para el monitoreo de los humedales, entendido éste como la reunión de información específica asociada a hipótesis derivadas de la evaluación, así como de la aplicación de estos resultados de monitoreo a las actividades de gestión.
- Desarrollar y aplicar, en los 13 Organismos de Cuenca, criterios y metodologías participativas para la elaboración de lineamientos de manejo integrado de la Cuenca hidrográfica orientados a preservar, conservar, proteger y, en su caso, restaurar los humedales, que permitan mantener las características ecológicas de dichos humedales y considere las presiones por demandas futuras de agua en el ámbito territorial y que incluya cálculos de los costos económicos y sociales involucrados en las acciones y medidas propuestas.

“Fondo Sectorial de Investigación y Desarrollo Sobre el Agua”

- Determinar las fortalezas y debilidades del marco jurídico vigente en materia de humedales en los tres niveles (Nacional, Organismo de Cuenca de la CNA y Cuencas hidrográficas), a efecto de emitir orientaciones/lineamientos/recomendaciones tendientes a fortalecer dicho marco jurídico, en el marco del estudio para el inventario-evaluación-monitoreo de humedales y la consecuente formulación de planes de conservación, el nivel de complejidad dependerá del nivel del que se trate, los planes de conservación serán a nivel de Cuenca hidrográfica.

Impacto Socioeconómico

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 al mantenimiento de la calidad del agua 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. Los humedales son fuente de vida y sostén de muchas poblaciones marginadas por lo que su manejo adecuado puede constituirse en un factor fundamental en la lucha contra la pobreza.

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

El valor de los humedales debe ser 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 millones de dólares en productos y servicios proporcionados por estos ecosistemas acuáticos. En términos de desarrollo sustentable; 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). Asimismo, el valor monetario de los humedales se refleja significativamente en términos de los recursos naturales que ahí se ubican y son susceptibles de explotación, entre los que se incluyen recursos forestales, fauna y flora silvestre, pesca, recursos forrajeros, recursos agropecuarios, reservas y abastecimiento de agua.

Por su capacidad de retener nutrientes, muchos humedales figuran 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. Otros valores están reflejados en el

“Fondo Sectorial de Investigación y Desarrollo Sobre el Agua”

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. 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.

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, incluidas una serie de consideraciones culturales está estimado en 6,579 miles de millones de dólares por año. Los valores promedio por unidad de área para los humedales son de 14,785 dólares/ha/año (Costanza et al., 1997).

Consecuentemente, el reto que enfrentan las sociedades es el de 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 hídricos. En México, las bases jurídicas para alcanzar este objetivo quedan establecidas en la Ley de Aguas Nacionales.

Con los resultados de este Estudio se espera contar con un marco metodológico integral, desde una perspectiva interdisciplinaria e interinstitucional, que permitirá al país contar con un Inventario Nacional de Humedales (INH), dinámico y flexible, que se irá perfeccionando a medida que se cuente con mayor información, así como contar con experiencias concretas en la evaluación, monitoreo y desarrollo de planes de manejo, mismas que serán fundamentales para el desarrollo de Normas Mexicanas en la materia. Todo lo anterior en cumplimiento de lo dispuesto en la Ley de Aguas Nacionales y demás disposiciones legales aplicables.

En suma, los humedales brindan numerosos servicios ambientales y económicos a la sociedad mexicana, por lo que su conocimiento, conservación y manejo sustentable, a partir de los criterios metodológicos y experiencias piloto que deriven del presente Estudio tendrán un impacto social y económico significativo. Este impacto se ubica en un contexto local, que beneficia directamente a los pobladores de los humedales y a todos quienes aprovechan sus productos y servicios o a quienes los sustituyen por otras actividades productivas. Pero, asimismo, los humedales se ubican en un contexto regional cuyas fronteras físicas están determinadas por fronteras hidrográficas y geohidrológicas; los usos del agua en cuencas y acuíferos impactan a los humedales, del mismo modo que las medidas restrictivas que resulten de los planes de conservación habrán de impactar al resto de los usuarios de la cuenca o acuífero correspondiente. De ahí la importancia de contar con los medios necesarios para valorar los productos y servicios que proporcionan los humedales en la cuenca, incluida una serie de valores no medibles con criterios económicos.

“Fondo Sectorial de Investigación y Desarrollo Sobre el Agua”

Marco metodológico y actividades a desarrollar

El desarrollo de los trabajos que forman parte del presente estudio partirá de reconocer la importancia de aprovechar los resultados obtenidos en los proyectos 48216 y 48247, así como otras experiencias nacionales e internacionales sobre criterios, metodologías, herramientas y experiencias prácticas en la integración de inventarios y la clasificación de humedales para su aplicación en México, así como su evaluación y monitoreo, para finalmente aplicar estos elementos en la elaboración e instrumentación de los planes de manejo correspondientes. Supone, asimismo, el reconocimiento de los avances que hasta la fecha han registrado las instituciones gubernamentales para coadyuvar en la integración del Inventario Nacional de Humedales. En este contexto, durante el desarrollo del Estudio se incorporarán las experiencias y resultados o productos que se han desarrollado hasta la fecha, entre otros el Inventario de Humedales Potenciales desarrollado por el INEGI empleando sus criterios y lineamientos para su desarrollo, el Inventario Nacional de Manglares y de bosques inundables desarrollado por la CONAFOR, el Inventario de Manglares desarrollado por la CONABIO y las bases metodológicas para la delimitación física de los humedales, la definición operativa del humedal y toda aquella información derivada del cumplimiento de nuestro País ante la Convención de Humedales de Importancia Internacional (Ramsar). Del mismo modo se considerarán los criterios de clasificación y las fichas de validación en campo, que se han derivado de los proyectos 48216 y 48247.

Por otra parte, la naturaleza intrínseca de los humedales, incluidos su aprovechamiento y manejo, hace evidente la necesidad de integrar una visión de carácter interdisciplinario, reflejado en la infraestructura humana, física y tecnológica que se incorpore al presente Estudio que, bajo distintas dimensiones y perspectivas, permitirán enriquecer el proceso que tiene su punto de inicio en la ubicación y delimitación espacio-temporal de los humedales del país generada en el proyecto 48247, a la cual se asociarán los criterios cartográficos correspondientes (escalas, bases de datos, software, entre otros). El proceso continúa con la clasificación de los humedales, con miras a establecer una topología de los mismos (caracterización) y su jerarquización en términos de distintos criterios, con la cual se definirán los criterios, metodología y herramientas comunes y específicas para la integración del Inventario Nacional de Humedales (INH).

La metodología para la delimitación y clasificación de los humedales, que se empleará para este estudio será la que resulte de el proyecto 48247.

La clasificación de los humedales derivará en el desarrollo de criterios, metodologías y herramientas para distintos tipos de evaluación que permitan, en cada caso, determinar prioridades de intervención en términos de las consecuencias sociales, económicas y ambientales de mantener el “status quo”. Asociado a cada tipo de evaluación, el proceso continúa con el diseño del sistema de monitoreo correspondiente, mismo que permitirá establecer y aplicar criterios para priorizar aquellos humedales que requieren de atención inmediata. De acuerdo con los resultados de la priorización, la CNA y el Grupo Temático del Agua, seleccionará un conjunto de cuencas cuyo análisis de mayor detalle permitirá generar, aplicar y probar a nivel piloto, criterios y metodologías para que las instancias gubernamentales tengan los elementos para elaborar los Planes de Conservación correspondientes, incluidos los indicadores de base que permitan dar

“Fondo Sectorial de Investigación y Desarrollo Sobre el Agua”

seguimiento a los resultados de dichos planes. El desarrollo de un Sistema de Información Geográfica, SIG del INH, constituye un componente fundamental del proceso.

Conforme al marco metodológico general expuesto anteriormente, las propuestas para el desarrollo del presente Estudio deberán considerar las siguientes actividades y consideraciones metodológicas.

1. Estado del arte y marco metodológico

A partir de la propuesta metodológica inicial que se presente en respuesta a la presente Convocatoria, las instituciones participantes procederán a realizar una investigación bibliográfica interdisciplinaria exhaustiva, pero acotada en el tiempo, con objeto de determinar los criterios, metodologías y herramientas de análisis adoptadas por la práctica nacional e internacional para el desarrollo de inventarios de humedales, con distintos objetivos y propósitos, así como para la evaluación de humedales, la consecuente determinación de programas de monitoreo y la formulación e implementación de los planes de manejo correspondientes. La investigación deberá incluir la recopilación de las experiencias y resultados de las instituciones involucradas, como por ejemplo, los proyectos 48216 y 48247 CNA/CONACYT y el foro de consulta que llevó a cabo el INE.

Esta investigación sobre el “estado del arte” respecto de la temática arriba señalada, se complementará con la organización en el primer año del estudio, de un Foro Internacional sobre “inventario, evaluación, monitoreo y manejo de humedales”, con la participación de un panel de expertos reconocidos nacional e internacionalmente, así como con la participación de las instituciones gubernamentales y no gubernamentales interesadas, especialistas con experiencia práctica en la materia y miembros de la comunidad científica y académica. Las conclusiones de este Foro Internacional estarán orientadas a validar y, en su caso, perfeccionar la propuesta metodológica inicial, así como a contribuir de manera general a enriquecer la experiencia mexicana sobre la materia. La información generada en el Foro será insumo para el SIG.

2. Información disponible

En paralelo a la investigación sobre “estado del arte” a que se refiere el punto anterior, se procederá a identificar y recabar la información y cartografía digital disponible en el país, la generada en los proyectos 48216 y 48247, así como cualquier otro material cartográfico e informático disponible, para la integración del Inventario Nacional de Humedales y los demás propósitos del estudio.

Tan importante será la actividad de identificar y recabar la información disponible, como el desarrollo de mecanismos (entrevistas, encuestas, foros de consulta) para identificar las necesidades reales de los usuarios de la información que se incorpore al INH y los procesos informáticos para su difusión acceso para los tres niveles (nacional, Organismo de Cuenca de la CNA y Cuenca hidrográfica). La información generada en el Foro será insumo para el SIG.

“Fondo Sectorial de Investigación y Desarrollo Sobre el Agua”

Es importante señalar que la información necesaria para el inventario, la evaluación y el monitoreo de humedales es diferente. Si bien el inventario de los humedales sienta las bases para guiar la preparación adecuada de una evaluación determinada y el programa de monitoreo correspondiente, la repetición de los inventarios en plazos determinados no constituye un monitoreo: *“Esencialmente, el inventario de humedales se utiliza para reunir información que describa las características físicas y ecológicas de los humedales; la evaluación considera las presiones y los riesgos conexos de los cambios negativos en las características ecológicas; y el monitoreo, que puede incluir tanto estudios como trabajos de reconocimiento, brinda información sobre la cuantía de los cambios. Las tres son actividades de reunión de datos importantes e interactivas, que se deben considerar elementos vinculados de este marco integrado general que, cuando se pone en práctica, permite identificar los rasgos fundamentales de los humedales. Tomadas en conjunto, proporcionan los datos necesarios para formular estrategias e intervenciones normativas y de manejo para mantener el carácter definido del ecosistema de humedales y, por tanto, los servicios de los ecosistemas”* (Ramsar, 2005).

El análisis y evaluación de la información disponible deberá considerar, por una parte, que la elección de la escala espacial, así como la selección de los métodos adecuados para cada escala, son aspectos clave de la propuesta metodológica para llevar a cabo el inventario, la evaluación y el monitoreo de humedales y, posteriormente, para el diseño e implementación de planes de manejo. Por otra parte, aún y cuando el inventario de humedales, su evaluación y monitoreo, se pueden llevar a cabo con escalas espaciales separadas, se deberá considerar la posibilidad y las ventajas de elaborar y realizar un programa integrado de inventario, evaluación y monitoreo en una o más escalas única que resulten apropiadas. En todo caso, la evaluación se deberá realizar a una escala que sea compatible con la escala de la información contenida en el inventario de los humedales, del mismo modo que el monitoreo posterior también deberá llevarse a cabo a una escala compatible con la evaluación.

Conforme a lo anterior, el análisis de la información disponible, deberá tomar como punto de partida los esfuerzos ya desplegados o los que están en proceso por parte de las entidades y dependencias del Gobierno Federal¹ y otras instituciones públicas y privadas. Conforme a los resultados del análisis de la información, se procederá a convenir con la CNA las diversas escalas espaciales y los propósitos específicos para los que serán utilizadas en el Inventario Nacional de Humedales. En este sentido se deberán definir escalas espaciales que permitan, cuando menos:

Nivel 1. Identificar los humedales del país y caracterizar, mediante análisis teóricos, las regiones de humedales, con una subdivisión por cuencas hidrográficas, a partir, de información sobre geomorfología, clima, hidrología, vegetación y variables socioeconómicas, entre otras.

Nivel 2. Determinar, mediante análisis teórico complementado con trabajos de campo, los rasgos físicos, fisicoquímicos y biológicos de los complejos de humedales dentro de cada

¹ Particularmente los criterios de clasificación de humedales que han establecido distintas dependencias de la SEMARNAT, los inventarios validados que como los manglares definidos por la CONABIO y CONAFOR se encuentran disponibles, así como los resultados disponibles del inventario de humedales potenciales que lleva a cabo el INEGI (escala 1:250 000) y que se encuentra en proceso de validación.

“Fondo Sectorial de Investigación y Desarrollo Sobre el Agua”

región de humedal identificada en el Nivel 1, considerando asimismo la subdivisión por cuencas hidrográficas.

Nivel 3. Describir, con el apoyo en trabajos de campo y análisis de detalle, los rasgos físicos, fisicoquímicos y biológicos de cada hábitat de humedal dentro de cada complejo de humedal, incluida información sobre conjuntos y especies de animales y plantas, sobre los usos del suelo y el agua, y sobre su manejo.

En adición a los criterios antes expuestos se deberá tomar en cuenta los criterios adoptados recientemente para la delimitación de los humedales en los proyectos 48216 y 48247 así como los resultados y metodologías que se obtengan de los mismos y que puedan enriquecer los resultados del Estudio motivo de la presente Convocatoria. Los criterios adoptados incluyen:

- A nivel Nacional la escala de trabajo será 1:250 000.
- A nivel de División de Organismos de Cuenca de la CNA. La escala de trabajo será 1:50 000. La información a adquirir para este nivel son los límites de las subcuencas y para cada subcuenca su clima, geomorfología y vegetación.
- A nivel de Cuenca hidrográfica delimitar y cartografiar los humedales y los complejos de humedales existentes. La escala para la cartografía digital obtenida será de 1:250 000 a 1:100 000 con un área mínima cartografiable de 250 Ha a 40 Ha. La información requerida en este nivel es un mapa digital que muestre la distribución de los humedales y de los complejos de humedales en cada cuenca hidrográfica, así como los cuerpos de agua superficiales y subterráneos asociados.

Para los tres niveles, la información podrá ser adquirida utilizando sensores remotos, SIG, cartografía digital y bases de datos geográficas existentes (incluyendo el mapa digital de humedales potenciales del INEGI), así como trabajo de campo. Se deberá llenar una ficha de campo para cada humedal (se presenta como Anexo 1 de esta Convocatoria).

- Para aquellos humedales que no puedan ser cartografiados a las escalas anteriores, se llevará a cabo la delimitación a escalas más detalladas de 1:20 000, con un área mínima cartografiable equivalente a 14 Ha a 1.6 Ha. La información deberá ser levantada con trabajo en campo. Asimismo, se deberá llenar una ficha de campo para cada humedal (se presenta como Anexo 1 de esta Convocatoria).
- 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 que se identifiquen con base a los criterios derivados del Estudio.

De la recopilación, análisis y evaluación de la información disponible, así como de la selección de escalas espaciales para propósitos y objetivos específicos, se procederá a ajustar, en su caso, el marco metodológico inicial. Igualmente, las conclusiones de esta actividad, permitirán establecer

“Fondo Sectorial de Investigación y Desarrollo Sobre el Agua”

prioridades y necesidades concretas de información para integrar el INH en sus distintos niveles y los términos de referencia correspondientes para su producción en el corto y mediano plazos.

Como resultado de esta actividad, para los fines del presente estudio, se determinará el conjunto de datos básicos o mínimos que deben recopilarse para construir los indicadores de base que sintetizan los rasgos biofísicos y de manejo de los humedales, en función de los distintos propósitos y objetivos del Inventario Nacional de Humedales, INH.

3. Diseño del SIG e Inventario Nacional de Humedales: Primera Fase

A partir de los ajustes metodológicos que resulten de los dos puntos anteriores, se procederá a organizar las actividades para el diseño de la estructura general del SIG y la integración del Inventario Nacional de Humedales. La metodología para la delimitación y clasificación de los humedales, será la establecida en el proyecto 48247, la selección de datos básicos o mínimos que permitan generar los indicadores de base correspondientes en los tres niveles (Nacional, Organismo de Cuenca de la CNA y Cuenca hidrográfica), deberá considerar, como mínimo:

- (i) Propósitos y objetivos específicos del INH.
- (ii) Consideraciones especiales que deriven del análisis sobre el “estado del arte”, así como del análisis de la información disponible al momento del estudio y de la que pudiera generarse en el corto, mediano y largo plazo.
- (iii) Escalas y resoluciones adoptadas.
- (iv) Datos básicos o mínimos, para cada propósito y objetivo, junto con criterios para la determinación de los Indicadores de Base.
- (v) Criterios de clasificación adoptados en el proyecto 48247.
- (vi) Sistema de gestión de datos y diseño de la estructura general del Sistema de Información Geográfica del INH, compatible con la información obtenida en los proyectos 48247 y 48216.
- (vii) Aseguramiento de la calidad que garantice la consistencia, homogeneidad e integridad en la información del Sistema de Información Geográfico del INH.
- (viii) Evaluación de la viabilidad y eficacia de la metodología propuesta, en función de sus costos y de los requerimientos técnicos y tecnológicos.
- (ix) Procedimiento para la presentación de informes.
- (x) Calendario y programación de recursos.

3.1 Criterios

Para efecto del diseño del SIG del INH y adicionalmente a lo establecido anteriormente, la metodología que se proponga en respuesta a esta Convocatoria deberá considerar lo establecido para los estudios de humedales en los proyectos 48216 y 48247, incluido lo siguiente:

“Fondo Sectorial de Investigación y Desarrollo Sobre el Agua”

- Toda la información recopilada y/o levantada deberá contar con las fuentes bibliográficas y fichas de metadatos, así como, en su caso, con la metodología aplicada para su levantamiento.
- El inventario de los humedales y complejos de humedales identificados en cada cuenca, considerará de partida la clasificación de humedales la que resulte de el proyecto 48247 y el esquema de base de datos propuesta para el Inventario Nacional de Humedales (se presenta como Anexo 2 de esta Convocatoria). Tanto la clasificación como el esquema de base de datos podrán enriquecerse con los resultados de las investigaciones que resulten de las actividades incluidas dentro del Estudio objeto de la presente Convocatoria.
- Para la delimitación de humedales por medio de sensores remotos y el levantamiento de información en campo, se tomarán en cuenta, sin que sea en forma limitativa, las metodologías propuestas por el grupo interinstitucional del Sector en la Materia. El estudio podrá plantear metodologías alternas, siempre y cuando se lleve a cabo la comparación correspondiente con la metodología propuesta por el grupo interinstitucional, en términos de la relación costo-beneficio y de su viabilidad en el corto y mediano plazos respecto de los recursos técnicos, tecnológicos, humanos y materiales necesarios para su aplicación en el país.
- En cualquier caso, se desarrollarán y presentarán las 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. En ellas, se deberá 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 a nivel Nacional, por Organismo de Cuenca de la CNA y por Cuenca Hidrográfica, su procesamiento y la presentación de resultados para el nivel de análisis seleccionado.

Asimismo, para la definición del INH se deberá tomar en cuenta, en lo conducente, los criterios emitidos o que pueda emitir la CNA u otras dependencias y entidades, en el ámbito de sus competencias normativas respectivas y de otras instituciones que han desarrollado criterios para un inventario de humedales para México.

3.2 Implementación

Conforme a lo antes expuesto, en un marco dinámico que considere su evolución en el tiempo, se procederá a desarrollar e implementar los distintos elementos que conformarán el Sistema de Información Geográfica del INH, conforme a sus distintos niveles, propósitos y objetivos, para posteriormente incorporar al mismo la información disponible en el país. En este contexto, la estructura y elementos del Sistema de Información Geográfico del INH considerarán, como mínimo:

- (i) **Nivel nacional.** Identificación de los humedales del país, coordinado con los inventarios que ya se han desarrollado, incluido el inventario de humedales del INEGI

“Fondo Sectorial de Investigación y Desarrollo Sobre el Agua”

que se encuentra en proceso de validación en campo. Se deberá verificar en campo la información obtenida.

Este nivel de inventario deberá responder a las necesidades estratégicas del país, generar las estadísticas nacionales y reportar a los niveles supranacional y global.

Respuestas a los requerimientos de los clientes en ese nivel: Clasificación general de los humedales. Cartografía digital a escala 1:250,000.

- (ii) **Nivel regional (de acuerdo al Organismo de Cuenca de la CNA).** Delimitación y clasificación regional de los humedales del país, conforme a los criterios y metodologías establecidas.

Este nivel de inventario deberá responder a las necesidades específicas de cada Organismo de Cuenca de la CNA, en materia de su manejo y gestión.

Respuestas a los requerimientos de los clientes en ese nivel: Provee información relevante.

Resolución espacial: Cartografía digital a escala 1:50,000.

- (iii) **Nivel de Cuenca hidrográfica.** Delimitación y caracterización de los complejos de humedales de las distintas cuencas del país, conforme a los criterios, prioridades y metodologías establecidas.

Este nivel de inventario deberá responder a las necesidades específicas de cada cuenca hidrográfica en materia de su manejo y gestión.

Respuestas a los requerimientos de los clientes: Provee información relevante.

Resolución espacial: Cartografía digital a escala 1:20,000 o mayor, en función del programa de manejo.

- (iv) **Nivel plan de conservación.** Caracterización de los planes de conservación por Cuenca hidrográfica, propuestos o en proceso, que permita dar seguimiento a los indicadores de base y a los resultados del monitoreo establecido para tales efectos.

Una vez establecido el diseño de la estructura general del SIG, se haya incorporado a esta la información de gabinete disponible y se haya determinado el diseño final de las fichas de campo en sus tres niveles (nacional, Organismo de Cuenca de la CNA y Cuenca hidrográfica), que en todo caso incluirán la información determinada por CNA, asesorada por el Grupo Temático del Agua, se procederá validar la propia ficha mediante su aplicación, la ficha general será aplicada a nivel Nacional y las dos más específicas en los 13 Organismos de Cuenca que se definirá en conjunto con la CNA. Como resultado de este proceso de validación y ajuste de las fichas de campo, se elaborarán las guías metodológicas e instructivos de campo correspondientes y la institución ganadora, con el apoyo de la CNA, conducirán cuatro talleres de capacitación donde se preparará al personal de ésta y otras instancias del Gobierno Federal involucradas en el INH para su aplicación futura en cada uno de los trece Consejos de Cuenca de la CNA.

Durante el desarrollo del Estudio motivo de la presente Convocatoria, la institución ganadora, mantendrá un contacto continuo con la CNA, a efecto de incorporar la información de las fichas de campo en el Sistema de Información Geográfica del INH y, en su caso, establecer las adecuaciones que se deriven de la práctica. Las fichas de campo de los humedales presentes en

“Fondo Sectorial de Investigación y Desarrollo Sobre el Agua”

los 13 Organismos de Cuenca conforme a lo indicado en el párrafo anterior se constituirán en la información base para la validación de los criterios y metodologías que resulten de las actividades subsecuentes.

4. Evaluación de humedales a nivel de Cuencas hidrográficas.

De acuerdo con los objetivos y alcances de la presente Convocatoria, la evaluación de los humedales a nivel de Cuenca hidrográfica tiene como propósito el de contar con los elementos suficientes para jerarquizarlos de acuerdo a una serie de criterios que permitan orientar la acción del Gobierno Federal en la emisión de políticas públicas, la formulación de disposiciones normativas y reglamentarias en los términos de la legislación aplicable, y la toma de decisiones en la asignación de recursos para preservar, proteger y, en su caso, restaurar los humedales, las aguas nacionales que los alimentan y los ecosistemas acuáticos que forman parte de los mismos.

Para los fines del Estudio motivo de la presente Convocatoria, la evaluación de humedales deberá permitir inicialmente, aunque no en forma exclusiva, la **jerarquización de los humedales del país**, conforme a criterios que en orden de prioridad incluyan:

- (i) Recarga de acuíferos.
- (ii) Sitios RAMSAR.
- (iii) Conflictos sociales.
- (iv) Contaminación del agua.
- (v) Ríos declarados como prioritarios por la CNA (39).
- (vi) Conservación de la biodiversidad (especies amenazadas y de importancia internacional como las especies migratorias).
- (vii) Vulnerabilidad ante la ocurrencia de fenómenos hidrometeorológicos extremos y los efectos del cambio climático.
- (viii) Sitios prioritarios para la distribución de especies migratorias.

Como resultado de aplicar los criterios anteriores y los que pudieran incorporarse como resultado de los análisis, la evaluación deberá apoyar la toma de decisiones para la jerarquización de los humedales del país y la identificación de las 13 cuencas hidrográficas que determine la CNA (1 cuenca hidrográfica en cada uno de los 13 Organismo de Cuenca de la CNA), para los fines subsecuentes del estudio motivo de esta Convocatoria.

En el contexto anterior, el estudio deberá enfocarse al desarrollo/adaptación y la comprobación a nivel de las 13 cuencas hidrográficas, de criterios, metodologías y herramientas para la **evaluación rápida** de los humedales del país, la evaluación rápida será adaptada para los tres niveles (Nacional, Organismo de Cuenca de la CNA y Cuenca hidrográfica), entendida ésta como la recopilación y análisis de la información que permita "*una evaluación sinóptica, que a menudo se lleva a cabo en calidad de urgente, en el menor tiempo posible, para producir resultados aplicables*

“Fondo Sectorial de Investigación y Desarrollo Sobre el Agua”

y *fiabiles con un propósito definido*” (Ramsar 2005 bis), entre otros (dependiendo del nivel del que se trate): (i) establecer prioridades de especies, comunidades y ecosistemas de los humedales, (ii) establecer el estado que guardan determinadas especies, especialmente aquellas que se consideren amenazadas, (iii) establecer los efectos de las perturbaciones ocasionadas por causas naturales o humanas en una zona o especie dada, (iv) determinar en forma indicativa la salud o condición de un ecosistema concreto de un humedal, y (v) establecer en forma general la utilización sostenible de los recursos biológicos de un humedal.

Una vez establecidas las metodologías y herramientas, junto con los resultados que deriven de su aplicación en las cuencas piloto que se convenga con la CNA, se deberá formular un programa nacional para llevar a cabo la **evaluación rápida** de los humedales del país en sus tres niveles (nacional, Organismo de Cuenca de la CNA y Cuenca hidrográfica), incluida la estimación de sus costos. Asimismo, se elaborarán los Términos de Referencia para la ejecución de los trabajos de evaluación rápida que pudiera contratar la CNA en el futuro. Dicha información será insumo del SIG establecido.

Junto con la evaluación rápida, el Estudio deberá analizar criterios, metodologías y herramientas, generales y específicas, para la evaluación de humedales con diferentes propósitos y situaciones en sus tres niveles (Nacional, Organismo de Cuenca de la CNA y Cuenca hidrográfica), a efecto de emitir recomendaciones concretas que permitan su aplicación en México. Entre los propósitos y situaciones a considerar en el análisis se incluirán: (i) evaluación del impacto ambiental (EIA), (ii) evaluación ambiental estratégica (EAE), (iii) evaluación de riesgos, (iv) evaluación de la vulnerabilidad, (v) evaluación del cambio (estado y tendencias), (vi) evaluación de una especie concreta, (vii) evaluación de indicadores, (viii) evaluación de recursos (servicios de los ecosistemas), (ix) evaluación de los valores de los servicios de los ecosistemas, y (x) evaluación de las necesidades hídricas ambientales (corrientes ambientales). Dicha información será insumo del SIG establecido.

Al término del análisis a que se refiere el párrafo anterior y con base en las conclusiones y recomendaciones que deriven del mismo, se convendrá con la CNA la aplicación a nivel de las 13 cuencas hidrográficas la evaluación de humedales con propósitos y situaciones específicas. Como producto de estas evaluaciones, se elaborarán los Términos de Referencia que permitan llevar a cabo dichas evaluaciones en el futuro.

5. Monitoreo

Asociado a los criterios y metodologías de evaluación, se deberán desarrollar los criterios, metodologías y herramientas para el monitoreo de humedales a nivel de Organismo de Cuenca de la CNA, basado en principios que garanticen la validez de los resultados, su análisis e interpretación donde, asimismo, los factores de costo y de requerimientos técnicos y tecnológicos serán determinantes de su aplicación en el país. En términos generales el análisis establecerá una serie de pasos que pueden dar los responsables del manejo y la planificación de los humedales, que trabajan en colaboración con los usuarios y responsables del manejo locales, para diseñar un programa de monitoreo basado en sus circunstancias y necesidades particulares.

“Fondo Sectorial de Investigación y Desarrollo Sobre el Agua”

Las conclusiones y recomendaciones que deriven del análisis a que se refiere el párrafo anterior deberán validarse dentro de los trabajos que se lleven en las 13 cuencas hidrográficas que se seleccionen en los términos que se han establecido en la presente Convocatoria. Con los resultados correspondientes, se deberá integrar los Términos de Referencia para la realización de programas de monitoreo que puedan contratarse en el futuro.

Para la visita de campo se tomará en cuenta en primera instancia la información de la ficha técnica, la cuál tiene la información para el nivel de cuenca hidrográfica, posteriormente será entregado un manual de muestreo para los tres niveles (Nacional, Organismo de Cuenca y Cuenca Hidrográfica) por parte de CNA, será proporcionado a la empresa ganadora en el primer año.

Se pretende escoger humedales con diferentes condiciones, desde contaminados, con problemática social hasta aquellos aparentemente sin problema alguno.

Se seleccionará una cuenca por cada Organismos de Cuenca de la CNA, la cual está conformada por 13 Organismos de Cuenca Administrativamente, la cuenca hidrográfica serán seleccionadas por CNA, por lo que para fines prácticos del estudio, considerar un área de muestreo de aprox. 200 hectáreas.

Se deberá considerar dentro del programa de actividades la época seca y época húmeda, lo que se verá reflejado en los resultados obtenidos, contando con resultados en ambas épocas.

La verificación en campo, incluirá un levantamiento topográfico con GPS, información de la ficha técnica, fotografía de la zona, fotografía del GPS en el primer punto del polígono, caracterización ambiental.

6. Planes de conservación

En una primera fase, que deberá coincidir y ser consistente con la determinación de criterios, metodologías y herramientas para el inventario, evaluación y monitoreo de humedales, se deberá desarrollar la versión inicial de una **guía metodológica para la formulación de planes de conservación de Cuencas hidrográficas**, donde se integren los diferentes pasos de un **proceso participativo** que permita integrar e implementar, entre otras cosas, las acciones y procedimientos para preservar, proteger y, en su caso, restaurar los humedales, las aguas nacionales que los alimentan y los ecosistemas acuáticos e hidrológicos que forman parte de las Cuencas hidrográficas, así como para su aprovechamiento con criterios de sustentabilidad, en beneficio de su pobladores en particular y del país en lo general. La guía incluirá el diseño de un proceso de coordinación institucional, donde se determine el marco de actuación de las entidades y dependencias del Gobierno Federal, de los sectores académicos, no gubernamentales y sociales, a efecto de asegurar su concurrencia efectiva en la implementación del plan de conservación.

La guía metodológica deberá ser validada mediante su aplicación por parte de la CNA y quien ella juzgue pertinente, para lo cual se deberá establecer un programa de trabajo que contemple el **acompañamiento** que deberán proporcionar las instituciones durante el desarrollo del Estudio.

“Fondo Sectorial de Investigación y Desarrollo Sobre el Agua”

Como parte de este acompañamiento, los alcances del estudio contemplan que se deberá llevar un registro detallado de los avances y resultados del proceso de formulación e implementación de los planes de manejo correspondientes, con objeto de ajustar y elaborar una segunda versión de la **guía metodológica para la formulación de planes de manejo integrado de Cuenca hidrográfica**.

Con los resultados correspondientes, se deberá integrar los Términos de Referencia para la realización de programas de monitoreo que puedan contratarse en el futuro.

7. Informe final

Además de los productos que se señalan posteriormente, al término de este estudio se deberá integrar un informe final, donde se describan los aspectos relevantes de los trabajos realizados para el desarrollo del estudio y sobre sus resultados, con un capítulo de conclusiones y recomendaciones para la posible ejecución de una segunda fase del Estudio.

8. Productos esperados

Los productos esperados a lo largo de las distintas etapas del estudio, en los términos descritos anteriormente, incluyen:

- (i) Propuesta de complementación al Documento Estratégico Rector del Inventario Nacional de Humedales:
 - Versión Ejecutiva
 - Versión Operativa
- (ii) Manual del INH que incluya en sus tres niveles (nacional, Organismo de Cuenca de la CNA y Cuenca hidrográfica) :
 - Criterios para identificar los humedales de atención prioritaria.
 - Guía práctica de campo: Fichas de validación de campo y de transeptos.
- (iii) Diseño y Cartografía digital del INH para sistema GIS (Arc_View 9.2), en sus tres niveles (nacional, Organismo de Cuenca de la CNA y Cuenca Hidrográfica):
 - Bases de datos relacionales
 - Diseño y normalización de los datos.
 - Manejador de bases de datos Microsoft SQL.
 - SIG: Diseño de la estructura general y bases de datos que incluyen los campos mínimos y complementarios
 - SIG: Diccionario de términos

“Fondo Sectorial de Investigación y Desarrollo Sobre el Agua”

- SIG: Metadatos
 - Mapa digital de humedales a nivel nacional (1:250,000)
 - Mapa digital de regionalización de humedales
 - Mapa digital de humedales de atención prioritaria establecidos por CNA.
 - Mapa digital de áreas de restauración y conservación (Artículo 129 de la LGDFS).
 - Mapa digital con áreas potenciales para su conservación
 - Mapa digital de cuencas piloto seleccionadas para el Estudio
 - Instalación del Sistema de Información Geográfico con todas las características anteriores, que garantice la consistencia, homogeneidad e integridad en la información, en las instalaciones de la Gerencia de Calidad del Agua (GCA), perteneciente a la SGT de la CNA.
- (iv) Inventario Nacional de Humedales compatible en sus tres niveles (nacional, Organismo de Cuenca de la CNA y Cuenca hidrográfica) :
- Verificado en campo del inventario Nacional de Humedales y de las Cuencas piloto, con sus fichas técnicas capturadas en el SIG.
- (v) Edición de los siguientes documentos para su posterior publicación por la CNA:
- “Metodología estandarizada para la evaluación de humedales en México, a nivel de Cuenca hidrográfica”
 - “Metodología estandarizada para el monitoreo de los humedales en México, a nivel de Cuenca hidrográfica”
 - Metodología estandarizada para el aseguramiento de la calidad que garantice la consistencia, homogeneidad e integridad en la información del Sistema de Información Geográfico del INH.
 - “Guía metodológica estandarizada para la formulación de planes de conservación de humedales en México a nivel de Cuenca hidrográfica”
 - “Los humedales de México: estudios de caso Parte I.” Donde se resumen las experiencias exitosas, emblemáticos, etc., presentados a nivel Nacional.
 - “Los humedales de México: estudios de caso Parte II.” Donde se resumen las experiencias derivadas de las cuencas piloto.
- (vi) Informe Final: “Estudio interdisciplinario de los humedales de la República Mexicana: Inventario, evaluación, jerarquización, monitoreo y planes de conservación. Primera Fase.”
- (vii) Presentaciones (Power Point)
- Cuatro exposiciones de avance semestral.
 - Exposición final en versiones extendida y ejecutiva.

“Fondo Sectorial de Investigación y Desarrollo Sobre el Agua”

El Sistema Nacional de Información de los Humedales deberá ser compatible con el Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales y del Sistemas Nacionales Estadísticos y de Información Geográfica.

Cada uno de los productos mencionados anteriormente deberán ser entregado en forma impresa y en medio magnético, por **quintuplicado**, el cual deberá incluir un documento principal, así como sus distintos anexos incluidos, en su caso, los anexos cartográficos, la cartografía digital generada con sus metadatos, bases de datos, sistema de información geográfica, registro fotográfico, ficha de registro y síntesis analítica para la elaboración e interpretación de datos. Así mismo la información deberá estar dentro del SIG que se entregará e instalará en la Gerencia de Calidad del Agua.

Toda información generada como resultado de esta demanda será propiedad de CNA. Y solo ella podrá autorizar su uso parcial o total.

- (viii) **Contenido innovador.** Deberá presentarse el estado del arte científico y/o tecnológico en el que se enmarca la propuesta, así como el contenido innovador del conocimiento a generar o de su aplicación.
- (ix) **Productos de valor agregado.** Las instituciones participantes deberán plantear en su propuesta los productos de valor agregado que resultarán de sus trabajos (becas, tesis, cursos, transferencia de tecnología, diplomados), mismos que constituirán un elemento para la calificación de propuestas.

9. Grupo de trabajo e infraestructura

Descripción cualitativa y cuantitativa de las capacidades científicas y técnicas de los participantes en el proyecto y de la infraestructura y capacidad administrativa de las instituciones u organizaciones a las que estén adscritos.

Experiencia mínima en proyectos similares y de la envergadura de este proyecto.

Haber realizado proyectos de humedales de escala similar a la de este proyecto.

Tener experiencia con los criterios de los organismos supranacionales que demandarán al país la información como RAMSAR, FAO, entre otros.

Demostrar respaldo financiero y la posibilidad de adquisición de los insumos que sean necesarios

Competencias de los especialistas que van a participar en cada uno de los siguientes temas.

- Geomática.
- Muestreo.
- Trabajo de campo.
- Botánica.
- Calidad del agua.
- Administración de proyectos en humedales.
- Deberán tener experiencia en cartografía digital a escala nacional.
- Experiencia en teledetección aplicada a humedales.

“Fondo Sectorial de Investigación y Desarrollo Sobre el Agua”

Deberá especificar el personal que destinará para la realización del proyecto, indicando el tiempo que cada especialista invertirá en el desarrollo del tema correspondiente. En la propuesta se deberá incluir el Currículum Vitae del personal especializado que participará en el desarrollo del proyecto. El grupo de trabajo deberá demostrar que es multidisciplinario.

Deberá establecer un sitio de trabajo a nivel central y 13 a nivel Nacional, los lugares se implantarán de acuerdo a la cuenca hidrográfica a trabajar.

Tiempo requerido para obtención de resultados

El horizonte de ejecución de esta primera fase del estudio no deberá exceder de 36 (treinta y seis) meses en 6 etapas de 6 meses cada una, contadas a partir de la fecha de la primera ministración de recursos.

Solicitantes y Usuarios de la Información

CNA: 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.