

Continuación del Proyecto Piloto de Adaptación Nacional Integrado: Para Fortalecer la Capacidad de Recuperación de los Humedales Costeros del Golfo de México al Cambio Climático.

Términos de Referencia:

Modelación hidrológica. Aplicación de modelos lluvia – escorrentía adecuados para las escalas de las cuencas bajo estudio.

1. ANTECEDENTES

Como medida de reducción de riesgo frente al cambio climático, la planificación ambiental estratégica es piedra angular para hacer sustentable el desarrollo social, económico y ecológico de la zona costera. Existen evidencias que sugieren que la trayectoria exponencial del crecimiento, que muchos refieren como el progreso, no puede continuar indefinidamente, o por mucho tiempo más, sin enfrentar a la sociedad al umbral de una nueva era de dramáticas consecuencias. Las actividades humanas están acelerando el cambio climático y afectando el medio ambiente en escalas regional, continental y global. Esto es especialmente importante en las cuencas de los grandes ríos, donde se presenta pérdida de humedales a gran escala y deterioro alarmante de la calidad del agua. El principal disturbio sobre los ciclos naturales lo ha causado el impacto humano del desarrollo social y económico. Este escenario, continúa sin ser comprendido cabalmente en México y abre una agenda prioritaria para el futuro de los ecosistemas costeros.

El Siglo XXI será un siglo de cambios para las costas del mundo. Las grandes concentraciones urbanas expondrán a más y más gente a los peligros naturales de la costa, en particular a las tormentas severas y a las inundaciones, y destruirán además más y más hábitat natural. Para adaptarse a estos cambios se tendrá que construir un nuevo modelo de desarrollo urbano. En las costas del Golfo de México y el Caribe, los humedales costeros constituyen el principal testigo de los cambios globales, p. ej., cambio de uso de suelo, colapso de recursos naturales, expansión urbana e industrial, degradación ambiental, cambio climático, presión económica y social, incertidumbre metodológica de restauración, e incomprensión del manejo ecosistémico de los humedales costeros.

El aprendizaje científico de los últimos 25 años ha sido substancial, llevando a fortalecer las iniciativas de manejo integrado de la zona costera, evaluando riesgos ecológicos y sugiriendo

Continuación del Proyecto Piloto de Adaptación Nacional Integrado: Para Fortalecer la Capacidad de Recuperación de los Humedales Costeros del Golfo de México al Cambio Climático.

racionalidad en la toma de decisiones. El manejo adaptativo ante cambio climático es un proceso central en la rehabilitación de humedales costeros y debe encausarse hacia: 1) actividades científicas que orienten soluciones requeridas para la rehabilitación, 2) construir puentes de conexión que aproximen las barreras científicas y de gestión para hacer más efectiva la ciencia integrada al manejo de recursos naturales, 3) una mayor atención para generar estrategias que fortalezcan la resiliencia del ecosistema frente a los cambios globales, 4) fortalecer la capacidad de la ciencia para caracterizar la incertidumbre y comunicarla con eficiencia y, 5) integrar modelos con base de datos, observaciones e investigación, para facilitar un manejo adaptativo eficaz

Los huracanes severos se han intensificado en las décadas recientes, provocando pérdidas humanas, destrucción de ecosistemas y daño económico en infraestructura, de enorme magnitud, induciendo incertidumbre para el desarrollo sustentable. La mayoría de las costas del Golfo de México - bajas, arenosas, con extensos humedales adyacentes, a menos de un metro sobre el nivel del mar- representan la fracción de territorio más vulnerable al ascenso del nivel del mar. Se debe enfrentar esto como una oportunidad para el desarrollo costero planificado, como un enorme desafío de ajustar estrategias de sustentabilidad ambiental para el desarrollo económico, y aceptando también que la heterogeneidad ambiental y la biodiversidad, co-existen con el cambio climático y la vulnerabilidad costera del Golfo de México y el Caribe.

Una forma de conservar a los humedales es mediante el Uso Racional de los recursos, que se define como la "utilización sostenible que otorga beneficios a la humanidad de una manera compatible con el mantenimiento de las propiedades naturales del ecosistema". El uso sostenible del humedal por parte de la sociedad permite la obtención de un máximo de beneficios de manera continuada para las generaciones presentes, al tiempo que se mantiene el potencial para satisfacer las necesidades de las generaciones futuras". La protección estricta es una forma más de uso sostenible.

Los esfuerzos de conservación se verán afectados no sólo por la sobreexplotación del recurso mismo, sino que tendrán que enfrentar condiciones de un clima cambiante. Por ello, es de gran importancia que el cambio climático se integre a los planes de manejo sustentable de humedales, principalmente, bajo condiciones hidroclimáticas extremas relacionados con sequías o tormentas severas. Por ello, plantear políticas de manejo sostenible y uso racional

Continuación del Proyecto Piloto de Adaptación Nacional Integrado: Para Fortalecer la Capacidad de Recuperación de los Humedales Costeros del Golfo de México al Cambio Climático.

requiere generar escenarios integrados, es decir, con elementos climáticos, biofísicos y socio-económicos. Sólo con la comparación de los escenarios se podrán construir mejores políticas de adaptación.

Gran parte del trabajo requerirá del manejo de modelos de clima e hidrología, para lo cual se aprovecharán los convenios de colaboración establecidos con grupos trabajando en el *Meteorological Research Institute* de Japón y el Instituto Tecnológico de Georgia. En el primer caso se hará uso del Simulador de la Tierra (*Earth Simulator*), para analizar con gran detalle espacial, algunos de los escenarios de cambio climático del modelo japonés del clima.. Finalmente, se trabajará en conjunto con el Instituto Tecnológico de Georgia en el análisis de huracanes más intensos en las cuencas piloto del Golfo de México bajo estudio.

2. JUSTIFICACIÓN:

La donación japonesa denominada “México: Adaptación al Cambio Climático” tiene como objetivo apoyar a México en responder a los impactos de cambio climático en los ecosistemas de humedales costeros en México y en la disponibilidad de agua en sus respectivas cuencas. La donación apoyara tres actividades principales:

- Desarrollar una metodología para estimar los impactos físicos anticipados por la intensificación de huracanes, incremento en la frecuencia de lluvias extremas y mareas de tormenta en la costa del golfo de México, y complementada con herramientas para la evaluación de los mismos.
- Evaluación de los impactos esperados de cambio climático en la respuesta hídrica de cuencas prioritarias que se encuentran bajo estrés.
- Análisis económico de las implicaciones de cambio climático en los recursos hídricos y en los humedales costeros.

En el marco de las actividades anteriores, se tiene programado compilar y analizar los datos generados bajo las otras actividades de la donación y cuantificar el impacto de cambio climático en los recursos nacionales hídricos con énfasis en los humedales (ecosistemas) costeros.

Continuación del Proyecto Piloto de Adaptación Nacional Integrado: Para Fortalecer la Capacidad de Recuperación de los Humedales Costeros del Golfo de México al Cambio Climático.

3. OBJETIVO GENERAL

El propósito de esta actividad es la utilización de los resultados del downscaling de modelos regionales como datos de partida a introducir en modelos de lluvia-escorrentía. Estos modelos deberán de simular los caudales en las cuencas hidrográficas de interés para los periodos histórico, mediados y finales del siglo XXI. Asimismo, se deberán de generar escenarios del desarrollo esperado en las cuencas para definir las demandas futuras sobre los recursos hídricos, teniendo en cuenta los planes existentes de desarrollo y ordenamiento del territorio, las tendencias de crecimiento futuro. Estos escenarios serán la base para evaluar el impacto del cambio climático en los recursos hídricos de la cuenca. Estos datos deben de ser válidos para poder proveer a las autoridades locales de información útil sobre las implicaciones del cambio climático en los recursos hídricos de la zona

4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Modelación hidrológica. Aplicación de modelos lluvia – escorrentía adecuados para las escalas de las cuencas bajo estudio. Se sugiere el uso de modelos de gran flexibilidad. Los pasos a seguir serian:
 - Caracterización física (con la ayuda de ALOS)
 - Estimación/definición del uso del agua (demanda)
 - Escenarios futuros (uso suelo/uso agua)
 - Selección de modelos, reestructuración de la base de datos, representación de la cuenca, calibración y verificación de resultados
 - Análisis
- Valorización (Costos/económica pública)
- Humedales. Las actividades anteriores producirán los datos de caudal que sirven de datos de entrada para entender mejor el comportamiento hidrológico de los humedales, y las consecuencias hidrológicas del calentamiento global.
 - Modelación del humedal
 - Definición de posibles escenarios de manejo de los humedales
 - Análisis

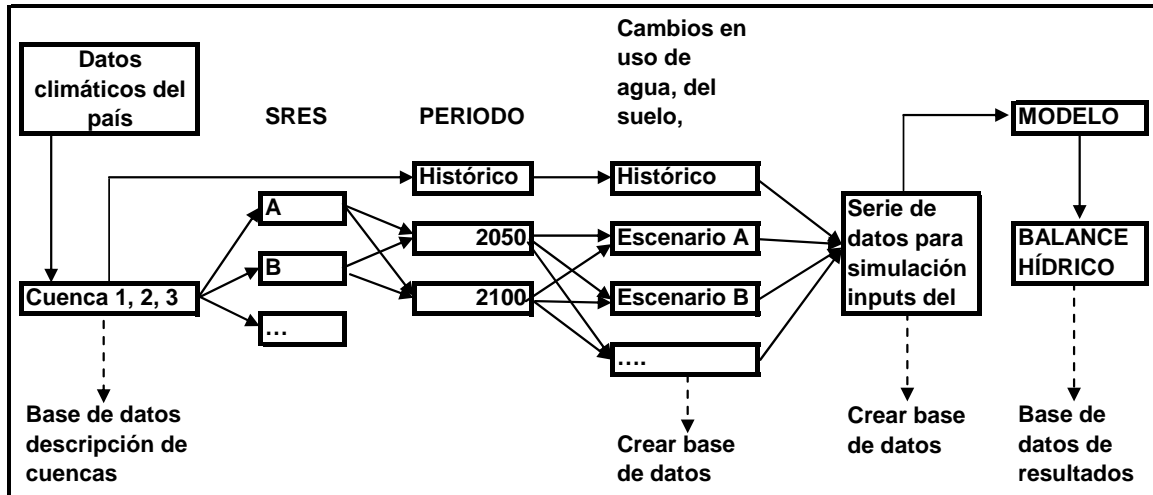
5. ACTIVIDADES

Se estima que el grupo consultor desarrollará las actividades que se describen a continuación. No obstante lo anterior corresponde a los consultores proponer tanto las metodologías a emplear como el programa detallado de trabajo para la generación de los

Continuación del Proyecto Piloto de Adaptación Nacional Integrado: Para Fortalecer la Capacidad de Recuperación de los Humedales Costeros del Golfo de México al Cambio Climático.

productos esperados de la consultaría. En consecuencia este listado de actividades tiene un carácter indicativo.

Diagrama de actividades:



- El equipo consultor deberá de recopilar información sobre las 4 cuencas hidrográficas seleccionadas por INE, incluyendo la hidrografía de la zona, y todos los cuerpos de agua presentes, sus características e interconexiones. Con esa información, crear una base de datos que incluya todas las actividades antropológicas de la cuenca que requieran un uso del agua. Con estos datos, se puede seleccionar y/o construir un modelo del comportamiento hidrológico de las cuencas, incluyendo balances hídricos en sitios seleccionados y caudales disponibles en diferentes puntos de interés.
- Seleccionar un modelo de lluvia-escorrentía capaz de describir la situación hídrica de la cuenca, y hacer las modificaciones necesarias para adaptarlo a los condicionantes de la zona.
- A partir de los datos climáticos del país, y utilizando los resultados de las actividades anteriores de downscaling, generar una base de datos con los datos climatológicos requeridos para la simulación del comportamiento hídrico en las 4 cuencas a estudiar.
- Preparar escenarios describiendo posibles estados factibles de desarrollo en la cuenca para los períodos de interés, respecto a usos y disposición del agua por tipos de usuarios. El equipo deberá de reunirse con las autoridades locales para informarse sobre los planes de desarrollo de la zona, y la definición de escenarios locales de uso del agua,

Continuación del Proyecto Piloto de Adaptación Nacional Integrado: Para Fortalecer la Capacidad de Recuperación de los Humedales Costeros del Golfo de México al Cambio Climático.

del suelo y topografía dentro de la cuenca. En particular, se deberán de considerar los planes de desarrollo de la zona, y valorar el aumento de demanda de agua en la cuenca que se va a generar en el futuro. Igualmente, una vez desarrollados estos escenarios deberán ser presentados ante la comunidad para recibir e incorporar comentarios.

- Adelantar simulaciones de comportamiento hídrico esperado en las cuencas de interés para escenarios combinando los escenarios SRES (variables climáticas) en los distintos periodos y con los escenarios locales de desarrollo del uso del agua para generar una base de datos útil para introducir en el modelo de lluvia-escorrentía.
- Utilizando el modelo de lluvia-escorrentía seleccionado, simular los cambios en el comportamiento hídrico de la cuenca para cada combinación SRES/periodo/escenario local.
- Participación en la construcción de un marco lógico para el proyecto, colaborar con los consultores de los otros estudios en el diseño de medidas de adaptación y en la promoción y desarrollo de talleres de planeación participativa.

6. PRODUCTOS

- a) Presentación de una descripción detallada de los métodos propuestos para el estudio, así como el plan de trabajo previsto para generar la información. Descripción de las distintas fuentes consultadas a la hora de obtener datos para construir las bases de datos y el modelo. Describir las fuentes cartográficas utilizadas.
- b) Mapas temáticos detallados de las 4 cuencas. Mapas de identificación de subcuencas, déficit hídrico, cobertura vegetal, suelos, usos potenciales, intensidades de erosión, áreas susceptibles de inundación, puntos de interés hídrico. Listado de actividades antropogénicas que presenten consumos relevantes de agua en cada cuenca.
- c) Criterios para la selección del modelo hidrológico (lluvia – escorrentía) a emplear y análisis justificativo de la selección del modelo. Facilitar una versión del modelo, a ser posible con una interfaz "amigable".

Continuación del Proyecto Piloto de Adaptación Nacional Integrado: Para Fortalecer la Capacidad de Recuperación de los Humedales Costeros del Golfo de México al Cambio Climático.

- d) Justificación de la selección de escenarios de desarrollo local. Encuentro con las autoridades locales para la definición y discusión de esos escenarios de desarrollo local. Presentación a esas autoridades de los escenarios de cambio climático que se van a considerar en el estudio.
- e) Propuesta metodológica de validación de los resultados del modelo, que será presentada ante una audiencia técnica, a ser coordinada y convocada en coordinación con INE. De resultar necesario la metodología propuesta se ajustará para incorporar comentarios relevantes recibidos.
- f) Cálculo de las demandas por agua esperadas en función de los escenarios de desarrollo seleccionados para cada cuenca de interés.
- g) Resultados encontrados con la simulación del comportamiento hídrico esperado para cada una de las combinaciones cuenca/periodo/escenario. Para los distintos escenarios, hacer menciones especiales a las condiciones que puedan llevar a sequías, exceso de agua o situaciones críticas o insostenibles.
- h) Preparación de presentaciones para técnicos y para el público en general, y organización de un encuentro con las autoridades de gestión de la cuenca para presentar los resultados obtenidos, y sus implicaciones.
- i) Informe final de las actividades realizadas, incluyendo las bases de datos utilizadas, base de datos de resultados, modelos empleados y los correspondientes análisis.

7. LUGAR

La ciudad de México, México, sedes del INE y de la UAM con desplazamientos a otras áreas cuando sea necesario.

8. PERÍODO DE EJECUCIÓN:

El contrato tendrá una vigencia de 8 meses, contado a partir del perfeccionamiento del mismo y podrá prorrogarse por mutuo acuerdo entre las partes.

Continuación del Proyecto Piloto de Adaptación Nacional Integrado: Para Fortalecer la Capacidad de Recuperación de los Humedales Costeros del Golfo de México al Cambio Climático.

9. PRESUPUESTO Y FINANCIACIÓN

El presupuesto para la presente contratación es la suma de **\$XXX,000.00 Pesos Mexicanos** (75,000 USD) con cargo a los recursos de la donación japonesa.

10. FORMA DE PAGO

Fecha del Pago	Valor	Requisitos/productos
al final de mes 1	15,000 USD	<ul style="list-style-type: none"> - Presentación de una descripción detallada de los métodos propuestos para el estudio, así como el plan de trabajo previsto para generar la información. Descripción de las distintas fuentes consultadas a la hora de obtener datos para construir las bases de datos y el modelo. Describir las fuentes cartográficas utilizadas.
al final del mes 4	18,750 USD	<ul style="list-style-type: none"> - Mapas temáticos detallados de las 4 cuencas. Mapas de identificación de subcuencas, déficit hídrico, cobertura vegetal, suelos, usos potenciales, intensidades de erosión, áreas susceptibles de inundación, puntos de interés hídrico. Listado de actividades antropogénicas que presenten consumos relevantes de agua en cada cuenca. - Criterios para la selección del modelo hidrológico (lluvia – escorrentía) a emplear y análisis justificativo de la selección del modelo. Facilitar una versión del modelo, a ser posible con una interfaz "amigable". - Justificación de la selección de escenarios de desarrollo local. Encuentro con las autoridades

Continuación del Proyecto Piloto de Adaptación Nacional Integrado: Para Fortalecer la Capacidad de Recuperación de los Humedales Costeros del Golfo de México al Cambio Climático.

		<p>locales para la definición y discusión de esos escenarios de desarrollo local. Presentación a esas autoridades de los escenarios de cambio climático que se van a considerar en el estudio.</p>
<p>al final del mes 6</p>	<p>18,750 USD</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Propuesta metodológica de validación de los resultados del modelo, que será presentada ante una audiencia técnica, a ser coordinada y convocada en coordinación con INE. De resultar necesario la metodología propuesta se ajustará para incorporar comentarios relevantes recibidos. - Cálculo de las demandas por agua esperadas en función de los escenarios de desarrollo seleccionados para cada cuenca de interés. - Resultados encontrados con la simulación del comportamiento hídrico esperado para cada una de las combinaciones cuenca/periodo/escenario. Para los distintos escenarios, hacer menciones especiales a las condiciones que puedan llevar a sequías, exceso de agua o situaciones críticas o insostenibles.
<p>al final del mes 8</p>	<p>22,500 USD</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Preparación de presentaciones para técnicos y para el público en general, y organización de un encuentro con las autoridades de gestión de la cuenca para presentar los resultados obtenidos, y sus implicaciones. - Informe final de las actividades realizadas, incluyendo las bases de datos utilizadas, base

Continuación del Proyecto Piloto de Adaptación Nacional Integrado: Para Fortalecer la Capacidad de Recuperación de los Humedales Costeros del Golfo de México al Cambio Climático.

		de datos de resultados, modelos empleados y los correspondientes análisis.
--	--	--

Todos los productos e informes deberán ser recibidos a satisfacción por el supervisor del contrato. El pago final queda condicionado a la entrega y recibido a satisfacción de todos los productos anteriormente enunciados por parte del supervisor.

11. SUPERVISION TÉCNICA

La supervisión técnica del contrato estará a cargo del Instituto Nacional de Ecología.

12. PERFIL

Profesional especializado con 10 años de experiencia en aspectos hidrología en la zona costera de México. Con respaldo institucional e infraestructura para el análisis y síntesis regionales, temporales y de proyección en ámbito cambio climático, Con conocimiento del tema de cambio climático y adaptación, y de la cuantificación de los impactos de cambio climático y en la adaptación.

El equipo consultor deberá contar con amplia experiencia en análisis hidrológicos, en el uso de modelos matemáticos para simular el comportamiento hidrológico de cuencas extensas, familiaridad con la información hidrológica en México. Igualmente deberá demostrar capacidad para desarrollar escenarios de desarrollo y experiencia en relacionarse con la comunidad en procesos de consulta. Conocimientos de econometría (o estadística) y demografía se consideran aportes valiosos al trabajo previsto.

Continuación del Proyecto Piloto de Adaptación Nacional Integrado: Para Fortalecer la Capacidad de Recuperación de los Humedales Costeros del Golfo de México al Cambio Climático.

13. MECANISMO DE SELECCIÓN

De acuerdo con las normas de selección de consultores del Banco Mundial y el manual operativo del Proyecto, el método es CONSULTORES INDIVIDUALES

Criterio	Puntaje
Formación académica Se tomará como base al proponente con mayor formación académica relacionada con el perfil a quien se le asignarán hasta 30 puntos.	30 puntos
Experiencia <ul style="list-style-type: none">• General (hasta 15 puntos)• Específica (hasta 40 puntos) Se tomará como base al proponente con mayor formación experiencia relacionada con el perfil y de acuerdo a los sub-criterios a quien se le asignarán hasta 70 puntos.	55 puntos
Entrevista Se evaluarán las habilidades especiales requeridas en el perfil	15 puntos
Total	100 puntos

Proceso de evaluación

Sólo los candidatos cuyas hojas de vida se ajusten al perfil solicitado (experiencia y formación académica) serán evaluados. Cada integrante del comité evaluador analizará por separado las hojas de vida. El puntaje final será el resultado promedio de las calificaciones de cada evaluador.

Para que un candidato sea seleccionado deberá obtener un puntaje mínimo de 70 puntos

Continuación del Proyecto Piloto de Adaptación Nacional Integrado: Para Fortalecer la Capacidad de Recuperación de los Humedales Costeros del Golfo de México al Cambio Climático.

14. MECANISMOS Y PLAZO DE APLICACIÓN

Los interesados deberán enviar la totalidad de los documentos solicitados, de la siguiente manera:

Dirigido a la Biól. Julia Martínez, Coordinadora del Programa de Cambio Climático del Instituto Nacional de Ecología.

Plazo para el recibo de hojas de vida: 15 de diciembre 2008

15. DOCUMENTOS QUE SE DEBEN ANEXAR

- Carta de expresión de interés para participar en la convocatoria
- Hoja de vida
- Documentos que acrediten la hoja de vida (copia de diplomas, certificaciones, constancias, etc.)

PARA LA FIRMA DEL CONTRATO