

**ANEXO: Perfil de proyecto No. 2 de la tecnología de la calidad del agua**

**Nombre del proyecto:** *EVALUACIÓN LIMNOLÓGICA DE LOS SISTEMAS CERRADOS (LAGUNA DE CABRAL, LAGUNA CRISTAL Y LAGUNA REDONDA) DE LA REPÚBLICA DOMINICANA.*

**Áreas temáticas:** Investigación y desarrollo del potencial ecoturístico.

**Aspectos Esenciales del proyecto:**

- Monitoreo de la calidad del agua y evaluación estadística y epidemiológica de los datos
- Inventario Ambiental
- Capacitación Ambiental de las comunidades
- Plan de Manejo Ambiental

**Instituciones responsables del proyecto:** Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI) / Centro para la Gestión Sostenible de los Recursos Hídricos en los Estados Insulares del Caribe (CEHICA).

**Resumen del proyecto (introducción, antecedentes y relación con otras prioridades nacionales):** *Introducción:* La República Dominicana cuenta con una diversidad de ecosistemas cerrados naturales y artificiales con extraordinario valor ecológico e hidrológico, dada las características de su flora y su fauna y disponibilidad y calidad de sus aguas para la demanda de los usos prioritarios como fuente de agua potable, agricultura, recreación, acuicultura, entre otros.

La formulación de un plan de uso y gestión sostenible para la protección de estos espacios representa una iniciativa que fortalecerá el marco legal y las políticas y estrategias ambientales que está desarrollando el gobierno para cumplir con los compromisos contraídos en las últimas Cumbres Mundiales y los Objetivos de Desarrollo del Milenio.

Nuestro país no es una excepción a los problemas ambientales que se han identificado en las últimas décadas a nivel mundial o global, como son: la contaminación de los recursos hídricos, la degradación de las cuencas y la pérdida de biodiversidad. En la actualidad la República Dominicana posee humedales contaminados por los desechos sólidos y las aguas residuales urbanas e industriales, constituyéndose en un factor de riesgo para la salud de las comunidades ribereñas y como grupo vulnerables los niños, así como una reducción de su biodiversidad y la deforestación por asentamientos humanos.

Esta propuesta de uso y gestión sostenible prevé incrementar los niveles de calidad de vida de las comunidades cercanas a estos ecosistemas, contribuyendo a la autosostenibilidad económica de los comunitarios y asegurando a la vez la protección de los recursos naturales mediante la participación comunitaria con la difusión de programas de educación ambiental, construcción de senderos, recolección periódica de los desechos sólidos, canalización de cañadas, etc.

*Justificación:* República Dominicana cuenta con cuencas cerradas de gran importancia ecológica, las cuales aportan el agua y la productividad primaria para las innumerables especies vegetales y animales que dependen de esta para su supervivencia; esto es debido a la productividad como fuente de diversidad biológica de estas lagunas; además sirven como reguladoras de las condiciones climatológicas. Generalmente son ricas en peces por lo que son fuentes de producción de proteínas económicas para la población. La inseminación de alevines capaces de sobrevivir en estos ecosistemas puede generar fuentes de empleo en el sector pesquero.

En la actualidad, las actividades humanas desarrolladas en el área de influencia de las lagunas ponen de manifiesto un desequilibrio entre los componentes bióticos y abióticos de estos cuerpos de agua, ya que la falta de servicios básicos obliga a los pobladores descargar las aguas residuales y depositar a cielo abierto los desechos sólidos.

El estudio hidrobiológico y químico de estos ecosistemas permitirá la planificación adecuada de sus usos potenciales: recreación, deportes, acuicultura, riego, paisajismo y el desarrollo ecoturístico, etc. La filosofía de la conservación de estas lagunas está fundamentada en el disfrute de su entorno, reconocimiento de la importancia de los procesos físicos y ecológicos, así como el mantenimiento sostenible de sus recursos para el bienestar humano.

**Costo estimado global:** RD\$ 2,322,841.54

**Plazo estimado de ejecución:** 18 meses

**Presupuesto:** La asistencia económica requerida asciende a RD\$ 1,319,641.54 en los renglones de suministros y equipos, publicación de documentos.

ITEMS	Cantidad	Costo unitario (RD\$)	Costo total (RD\$)	Costo total (US\$)
<b>1. Equipos de campo y laboratorio</b>			<b>372,703.57</b>	<b>9,556.50</b>
Baño de María	1	120,087.50	120,087.50	3,079.17
Balanza digital	1	120,087.50	120,087.50	3,079.17
Neveras porta muestras (microbiología)	4	816.60	3,266.38	83.75
Neveras porta muestras (físico-químico)	4	1585.16	6,340.62	162.58
Envase para muestreo físico químico	300	19.21	5,764.20	147.80
Envase para muestreo Bacterológico (Pirex)	40	192.14	7,685.60	197.07
Binoculares	1	6628.83	6,628.83	169.97
Cámara fotográfica	1	9366.83	9,366.83	240.18
Computadora Laptop	1	40061.19	40,061.19	1,027.21
Computadora PC con impresora	1	53,414.92	53,414.92	1,369.61
<b>2. Reactivos y mantenimiento de equipo de laboratorio</b>			<b>214,572.35</b>	<b>5,501.86</b>
Reactivos y cristalerías			200,161.85	5,132.36
Mantenimiento de equipos			14,410.50	369.50
<b>3. Cursos de formación técnica</b>			<b>264,192.50</b>	<b>6,774.17</b>
Cursos sobre eutroficación	1	144,105.00	144,105.00	3,695.00
Parámetros de calidad biológico de agua	1	120,087.50	120,087.50	3,079.17
<b>4. Capacitación y presentación de resultados</b>			<b>348,205.72</b>	<b>8,928.35</b>
Talleres de asesoría técnica para plan de manejo y protección de estos ecosistemas	1	28,821.00	28,821.00	739.00
Viáticos para traslado de los comunitarios a la sede del taller	30	1,441.05	43,231.50	1,108.50
Elaboración y edición de guías técnicas para el plan de manejo	100	1,200.88	120,087.50	3,079.17
Elaboración de material informativo	1500	24.02	36,026.25	923.75
Taller y presentación de resultados	2	40,013.16	80,026.31	2,051.96
Publicación y edición de informe final	1	40,013.16	40,013.16	1,025.98
<b>5.- Transporte y combustible</b>			<b>120,000.00</b>	<b>3,076.92</b>
Transporte (vehículo)			80,000.00	2,051.28
Combustible			40,000.00	1,025.64
<b>6.- Viáticos e incentivo personal</b>			<b>792,000.00</b>	<b>20,307.69</b>
Viáticos			72,000.00	1,846.15
Encargado			420,000.00	10,769.23
Asistente de investigación			300,000.00	7,692.31
		<b>Sub-total</b>	<b>2,111,674.14</b>	<b>54,145.49</b>
		<b>10 % imprevistos</b>	<b>211,167.41</b>	<b>5,414.55</b>
		<b>Total General</b>	<b>2,322,841.55</b>	<b>59,560.04</b>

**Finalidad y Objetivos:** *General:* Contribuir con la conservación y mejoramiento de la calidad de las aguas de estos tres sistemas cerrados (laguna Cabral, Laguna Redonda y Laguna Cristal) para promover la sostenibilidad de sus usos para los beneficios socioeconómico de las comunidades. *Específicos:* 1. Establecer un programa para el uso y manejo de estos ecosistemas acuáticos, el cual se realizará mediante el desarrollo de las siguientes acciones; 2. Realizar inventario ambiental de la zona (Calidad de agua, uso de suelo, flora y fauna y socio-economía e infraestructura de servicios); 3. Proponer medidas de protección y conservación del recurso en estos tres ecosistemas acuáticos cerrados (relacionada con educación, saneamiento básico, reforestación entre otras); 4. Definir áreas para esparcimientos, infraestructura comerciales y de servicio; 5. Promover actividades culturales (formando grupos ecológicos) y artesanales en las comunidades; 6. Elaborar material educativo (guías) de buenas prácticas ambientales para la conservación de las lagunas.

**Resultados / Beneficios del proyecto:** Al concluir este proyecto se contará con una herramienta o un instrumento ambiental para implementar de manera sostenible un manejo los recursos hídricos contenidos en estos tres sistemas cerrados, midiendo los impactos positivos o negativos que se derivan de actividades humanas o de origen natural.

El establecimiento de un programa para el uso y manejo de estos ecosistemas acuáticos permitirá incrementar el nivel de calidad de vida de las comunidades, insertándose en la estrategia de atención primaria ambiental y atención primaria en salud que promueven los espacios saludables mediante las actuaciones de saneamiento básico en el medio. Los problemas ambientales de los ecosistemas se mejorarán mediante la difusión de la educación ambiental en los medios de comunicación de masa. Se recomendarán jornadas de reforestación, prácticas de manejo y conservación, así como la agricultura orgánica

**Beneficiarios (población y zona):** Con la ejecución de este proyecto se benefician aproximadamente 79,757 habitantes correspondientes a las comunidades del área de influencia de estos ecosistemas.

- **Laguna Cristal:** Comunidades del bajo Yuna, Municipio de Villa Riva (Limón del Yuna, Guaraguao, entre otras) con una población de aproximadamente 30,524 habitantes.
- **Laguna Redonda:** Municipio de Miches 22,428 habitantes
- **Laguna de Cabral:** Municipio de Cabral, Cristóbal, La Lista para un total de 26,805 habitantes.

**Laguna de Cabral o Rincón:** Se encuentra situada sobre una llanura aluvial, formada por la acumulación de sedimentos del río Yaque del Sur y constituye la divisoria de las aguas entre la bahía de Neyba y el lago Enriquillo, en el suroeste del país. Tiene una área de 28.2 Km<sup>2</sup>, 4 mt. De profundidad y es compartida por las provincias de Barahona e Independencia. Esta laguna recibe aportes de agua dulce, principalmente de las crecidas del Yaque del Sur. Sus aguas son aptas para la agricultura si se aplican técnicas de riego debido al contenido de sales; y es factible desarrollar cultivos con resistencias a la salinidad, obteniéndose rendimientos de moderado a alto. Este cuerpo de agua es rica en peces, específicamente: Biajacas, Guábinas, Dajaos, Anguillitas, camarones, Hicoteas, (Fernández P Elsa, Depto. de Biología, UASD, 1983)

**Laguna Cristal:** Se encuentra en la cordillera de los Haitises en la región del Limón del Yuna al noreste del país; al pie de este sistema montañoso nacen abundantes fuentes de agua que se infiltran alimentando a esta laguna. En esta zona se encuentran cuatro fuentes de agua que nacen en los Haitises: La Cueva, El Cercado, Lagunita Cristal y Cristal. Estas constituyen los recursos más importantes para riego y consumo humano, estimándose un caudal mínimo de aproximadamente 2 m<sup>3</sup>/s que desemboca en el caño Barracote, (Febrillet, José Francisco y otros, 1992).

**Laguna Redonda:** Está localizada en la región este a unos 17 kms del municipio de Miches, provincia del Seibo. Tiene un área aproximada de 7 Km<sup>2</sup>, y una profundidad promedio de 1.4 m. Las aguas de esta laguna tienen conexión con el agua de mar a través del caño Celedonio, y el agua dulce la recibe por Caño Negro. Además, se encuentran en continuo movimiento por la fuerza de los vientos del este. La parte Sur-Oeste y Norte son pantanosas debido a la abundancia del manglar y la textura del suelo que dificulta el drenaje hacia el mar (Lockuard R, TEesis UASD, Depto de Biología, 1987).

**Indicadores relacionados con el resultado:**

- Incremento socioeconómico de la zona a través del ecoturismo
- Sostenibilidad del ecosistema a través del empoderamiento ambiental

**Estrategia de implementación:** La metodología para la realización de este proyecto contará de las siguientes fases:

- 1. Recopilación de información y datos básicos.**
  - a. Calidad de agua (análisis físico-químicos y microbiológicos)
  - b. Calidad de suelos (análisis físico-químicos)
  - c. Características biofísicas de las lagunas
  - d. Insumos agrícolas (fertilizantes y plaguicidas)
  - e. Mapas y fotos aéreas
  - f. Socioeconómicos
- 2. Levantamiento de datos primarios**
  - a. Reconocimiento del área de estudios haciendo observaciones puntuales
  - b. Definición y localización de estaciones
  - c. Diseño de la red de muestreo
  - d. Diseño de formularios para captura de datos
- 3. Planificación de las campañas de muestreo y coordinación laboratorial**
  - a. Realización de los trabajos de campo (toma de muestra y mediciones in situ).
  - b. Realización de análisis y procesamiento primario de la información
- 4. Informe final**
  - a. Procesamiento secundario de datos.
  - b. Elaboración de informes
  - c. Presentación de Talleres
  - d. Edición y publicación

**Descripción de la metodología:** Las campañas de monitoreo serán realizadas por un equipo técnico responsable de la ejecución de este proyecto. Para el desarrollo de la investigación se programará una campaña de campo de prospección y definición de las estaciones de muestreo con una duración de dos días. Luego se realizarán 2 campañas de monitoreo tomando en cuenta la época de estiaje y la época de lluvia en el área. Cada campaña tendrá una duración de un día para cada laguna. El muestreo y los análisis de laboratorio se realizarán siguiendo las metodologías recomendadas en el STANDARD METHODS, FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WASTEWATER, 1992, (selección de los envases, lavado, preservación de las muestras, almacenamiento y transporte, método de análisis, entre otros).

De acuerdo a lo establecido en la metodología recomendada se introducirá un control de calidad interno y la implementación de buenas prácticas de laboratorio. EL control de calidad de campo es un proceso sistemático que conjuntamente con el control de calidad de laboratorio y de almacenamiento de las muestras asegura un grado de confianza específico de los datos colectados, representativo de la fuente en cuestión.

Para el muestreo de las lagunas utilizará un bote con motor fuera de borda. Los parámetros físico-químicos medidos “in situ” (Conductividad, sólidos disueltos Totales, temperatura, oxígeno disuelto, pH), se realizarán con un sensor múltipara métrico. Además se realizarán perfiles verticales en las diferentes transeptas para determinar el estado de estratificación. Se tomarán muestras en la columna de agua para análisis microbiológicos, metales pesados, nutrientes, materia orgánica y los iones mayoritarios (Calcio, Magnesio, sodio, Carbonatos, bicarbonatos, Sulfato, etc.) y en los sedimentos. Estos análisis se realizarán según la metodología del Standard Methods, 1992).

**Posibles complicaciones y deficiencias:** En la fase de seguimiento del proyecto, la escasa asesoría técnica y apoyo financiero para el desarrollo de las actividades contempladas en cada componente.

**Responsabilidades y la coordinación:** El CEHICA centro operado por el INDRHI será responsable y coordinará la ejecución de este proyecto. Además, los usuarios de estos sistemas cerrados, instituciones vinculadas con el suministro de agua potable, el sector agropecuario, deportes, recreación, protección ecológica entre otras, tendrán su cuota de responsabilidad en la ejecución del mismo.