

INDRHI



Organización
de las Naciones Unidas
para la Educación,
la Ciencia y la Cultura



Programa
Hidrológico
Internacional

UNESCO-PHI-LAC

**CENTRO PARA LA GESTION SOSTENIBLE DE LOS
RECURSOS HIDRICOS EN LOS ESTADOS
INSULARES DEL CARIBE
(CEHICA)**

**CEHICA
INICIATIVA DE APOYO A LA GESTION
DEL AGUA EN EL CARIBE**

**Santo Domingo, República Dominicana
Enero 2010**

CONTENIDO

1.	Antecedentes	1
2.	Área de influencia	3
3.	CEHICA su rol en el Caribe	4
4.	Misión, objetivos y funciones del Centro	5
4.1	Misión	5
4.2	Objetivos	5
4.3	Funciones	6
5.	Estructura organizativa del Centro	7
6.	Estructura operativa del Centro	10
6.1	Área de calidad de agua y gestión ambiental	11
6.1.1	Laboratorio de calidad de aguas	11
6.1.1.1	Capacidad analítica del laboratorio de calidad de aguas	11
6.2	Área de riego y energía	14
6.2.1	Laboratorio de suelos	14
6.2.1.1	Capacidad analítica del laboratorio de suelos	14
6.3	Área de administración y economía de los recursos hídricos	17
7.	Soporte económico	17
8.	Instalaciones físicas	18
9.	Recursos humanos	21
10.	Identificación de prioridades de Investigación	22
10.1.	Taller regional “prioridades de investigación sobre la gestión de los recursos hídricos en la región del Caribe” 26 – 27 de mayo del 2008.....	22
10.2.	Taller del caribe sobre la creación de redes y de cooperación para la investigación en recursos hídricos 4 y 5 de diciembre de 2008	24
11.	Actividades de formación de recursos humanos Curso – taller regional “aumento de la oferta hídrica”	32
12.	Estudios realizados: Período 2007 – 2009	36
13.	Plan de trabajo 2010	37

PRESENTACIÓN

Los países del Caribe comparten problemas comunes y desafíos similares en relación con el uso del agua y la administración de este valioso recurso que es el sustento de las actividades económicas principales de nuestras economías. Por otro lado, las particularidades de las fuentes de agua y sus condiciones ambientales en las islas caribeñas requieren de un enfoque especial en la búsqueda de soluciones para satisfacer las necesidades de agua de nuestras poblaciones, de la producción de alimentos y el uso del agua en la generación de energía, actividades recreativas, así como para la preservación de su calidad y el equilibrio de los ecosistemas y soporte de la biodiversidad.

En Centro para la Gestión Sostenible de los Recursos Hídricos en los Estados Insulares del Caribe (CEHICA), es una iniciativa del Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI), entidad que regula el aprovechamiento de los recursos hídricos en la República Dominicana, que tiene su antecedente en un centro de investigación con un enfoque sectorial en cuanto al uso del agua, creado en febrero del año 2007, que luego evolucionó hacia una propuesta de convertirse en un centro con un enfoque más amplio e intersectorial y un alcance regional para todas las islas del Caribe. Esta iniciativa respondía a la política de integración regional y particularmente caribeña, que promueve el Presidente de la República Dominicana, Dr. Leonel Fernández Reyna.

Para el 2010 y proyecciones hacia el 2011 se ha preparado un plan de trabajo, el cual se fundamenta en el lanzamiento oficial del Centro; la preparación de un plan estratégico; publicación y distribución de documentos importantes para la región del Caribe; programas y cursos de capacitación; registro o evaluación de los recursos humanos y naturales disponibles; implementación de un sistema de gestión y evaluación de proyectos de investigación; proyectos de investigación concernientes al cambio global y protección de los acuíferos costeros, valoración económica del agua; la creación de un fondo para realizar proyectos de investigación y acciones de cooperación con otras instituciones.

Esta iniciativa caribeña del agua ha sido acogida por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), a través de su Programa Hidrológico Internacional (PHI) para responder a las necesidades de investigación, intercambio de experiencias, formación en materia de la gestión de los recursos hídricos. El CEHICA sirve a los diversos intereses de las distintas entidades responsables de la administración de los recursos hídricos, las universidades y otros centros de investigación en el Caribe. Su

afiliación a la UNESCO, cuyo auspicio fue aprobado por la honorable asamblea de este prestigioso organismo en octubre de 2009, permite un trabajo que puede apoyarse en la vasta experiencia de la red de centros asociados al PHI y los servicios de asistencia técnica que ha ofrecido este programa especializado en el campo de la hidrología. Se pretende que el CEHICA albergue y estimule acciones que obedezcan a una agenda genuinamente Caribeña, con participación de instituciones hermanas en la región y otros aliados, interesados en el avance del aprovechamiento sustentable de los recursos hídricos.

¡ El agua une al Caribe !

Ing. Francisco T. Rodríguez
Director Ejecutivo del INDRHI

1.- ANTECEDENTES

A finales del 2006, el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI) concibió la creación del Centro de Investigación en Tecnología del Agua para Riego (CITAR) para generar una mejor base del conocimiento de fenómenos relacionados con el clima y el escurrimiento de agua, el aprovechamiento y la calidad de las fuentes de agua, el uso del agua, la gestión del riesgo hidrológico y los esquemas de administración del recurso. Dadas las competencias exclusivas del INDRHI en materia de riego a nivel nacional, en el enfoque inicial se concibió prioridad al empleo de la ciencia y la tecnología al desarrollo del riego, como sector de mayor consumo de agua, aunque manteniendo como objetivo la investigación sobre recursos hídricos. Este centro de investigación fue inaugurado el 22 de febrero de 2007.

En Abril del 2007 la República Dominicana, a través del INDRHI presentó una propuesta a la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) a través del Programa Hidrológico Internacional para América Latina y el Caribe (PHI – LAC), para que el CITAR se transformara en un Centro para la Gestión Sostenible de los Recursos Hídricos en los Estados Insulares del Caribe (CEHICA). Se decidió ampliar el enfoque, objetivos y alcance operativo del Centro original, a fin de tener un espectro regional para beneficio de los países e islas del Caribe y para abordar desde una perspectiva más integral y sostenible la investigación en la gestión de los recursos hídricos; entendiéndose el valor estratégico de un centro de investigación para los países del Caribe, que comparten condiciones naturales, situación económica y desafíos institucionales similares o al menos comparables.



Los fundamentos de la propuesta para la transformación del CITAR al CEHICA fueron contribuir a las necesidades de abastecimiento de agua de una población creciente, para la producción de alimentos, para la explotación del potencial energético y una utilización recreativa, manteniendo al mismo tiempo condiciones de calidad y preservando la biodiversidad, considerando por ejemplo que una actividad económica tan importante como lo es el turismo en el Caribe, depende de las fuentes de agua. Esto constituye una prioridad y un reto para los estados insulares de la región, debido a que muchas de las islas están sometidas a una presión considerable en lo que respecta tanto a la calidad como a la cantidad de agua dulce, debido a su pequeño tamaño y a sus condiciones geográficas, topográficas y geológicas. La escasez de los recursos hídricos es un factor limitativo para su desarrollo económico y social (perspectiva Ambiental del Caribe, 2005). Esta situación es aún más crítica en las islas de base coralina y de zonas bajas, donde hay fuentes limitadas de agua subterránea y que son protegidas solamente por un suelo permeable fino.

Los países y así llamados Estados Islas en la Subregión de las Antillas Menores, representan la zona de mayor escasez de agua en la región, con cifras típicas de 776 m³/habitantes/año para Antigua y Barbuda, 313 m³/habitantes/año para Barbados, y 576 m³/habitantes/año para San Cristóbal y Nieves, todas por debajo del límite internacional de 1,000 m³/per capita por año, que define la escasez (CEO, 2005). Otros países tales como Dominica y Guyana, tienen recursos inmensos de agua dulce, pero la carencia de la infraestructura adecuada para proporcionar los servicios de agua es limitada y a menudo se carece de ella.

Entre las principales situaciones relacionadas con la gestión de los recursos hídricos que requieren atenciones prioritarias están, la creciente demanda de agua y el grado de tensión que se empiezan a verificar en algunas zonas de los estados insulares del Caribe, el escaso y débil control de la contaminación del agua, la explotación irracional de acuíferos, las bajas eficiencias en el uso del agua, altas pérdidas de agua por fugas y usuarios no contabilizados, la baja rentabilidad de las actividades de operación y mantenimiento de los servicios de agua, así como los problemas asociados a sequías e inundaciones.

La propuesta presentada por la República Dominicana a través del INDRHI a la UNESCO – PHI – LAC, desde el 2007 hasta el 2009 ha sido conocida y aprobada por diferentes instancias establecidas según los procedimientos de este organismo internacional para conceder los auspicios a un centro categoría 2. La 177 va reunión el Consejo Ejecutivo de la UNESCO pidió al Director General que iniciara el estudio de la propuesta; el Consejo Intergubernamental del PHI en su 18 va reunión conoció, consintió y acogió con beneplácito la creación del Centro; posterior a esto, el Consejo Ejecutivo en su 180 va reunión dió su visto bueno y recomendó a que se conociera y se aprobara esta iniciativa en la 35 va Conferencia General de la UNESCO, como en efecto se aprobó, y además autorizó al Director a firmar el acuerdo entre la UNESCO y la República Dominicana. La firma del convenio se realizará en Febrero del 2010.

El PHI – LAC como parte del proceso para el auspicio instruyó la realización de un diagnóstico para estudiar la factibilidad para la creación de un centro regional, categoría 2, con sede en Santo Domingo, República Dominicana.

Como parte de este proceso es oportuno señalar que el país se avocó a realizar dos talleres regionales con la finalidad de conocer la situación de la gestión de los recursos hídricos en la región e identificar prioridades de investigación:

- Taller prioridades de investigación sobre la gestión sostenible de los recursos hídricos en los estados insulares del Caribe, Mayo 2008
- Taller del Caribe sobre la creación de redes y de cooperación para la investigación en recursos hídricos, Diciembre de 2008

En adición a lo anterior y como parte de este proceso, el Centro ha participado en reuniones de trabajo del PHI – LAC:

- Reunión de coordinación de programas, proyectos y grupos de trabajo del PHI – UNESCO. Montevideo, Uruguay, Septiembre del 2008
- Reunión de Coordinación de Programas, Proyectos y Grupos de Trabajo del PHI – UNESCO. VIII Reunión de Comités Nacionales y Puntos Focales del PHI, Asunción, Paraguay, Junio 2009
- Reunión de coordinación de programas, proyectos y grupos de trabajo del PHI-LAC, Uruguay, Montevideo, Enero 2010

2.- AREA DE INFLUENCIA

Los Estados Insulares del Caribe reconocidos inicialmente para integrar el Centro son los siguientes: Antigua & Barbuda, Bahamas, Barbados, Cuba, Dominica, Granada, Haití, Jamaica, República Dominicana, San Cristóbal & Nieves, San Vicente & Las Granadinas, Santa Lucía, y Trinidad & Tobago.

Además de las islas mencionadas, la región cuenta con otras islas que no tienen políticamente el status de estado, como son, entre otras, Puerto Rico, Islas Caimán, las Islas Vírgenes, San Martín, Anguila, Guadalupe, Martinica y Antillas Neerlandesas. No obstante a esta condición, el CEHICA consciente de la realidad y de que la necesidad de hacer mejoras en la gestión de recursos hídricos es igualmente importante en esas islas, se propone incrementar la matrícula de miembros, motivando a organismos de dichas islas a participar en el intercambio de experiencia y de capacidades técnicas, para lo cual se establecerán mecanismos estatutarios para incorporarlos a formar parte del Centro para el beneficio de toda la región.

El CEHICA se interesa en generar en el Caribe un acercamiento con centros educativos y de investigación mediante la firma de convenios de colaboración con la finalidad de conformar una red científica de capacidades para realizar iniciativas conjuntas para el beneficio de la región.



3.- CEHICA SU ROL EN EL CARIBE

El objetivo de la creación del CEHICA con los auspicios de la UNESCO, es fomentar la integración regional; el intercambio de talentos, capacidades, métodos, productos e información, a través de mecanismos apropiados para acciones conjuntas; hacer frente a desafíos y amenazas en los recursos hídricos en el Caribe. Se espera que el Centro y sus planes de trabajo, servicios y productos contribuyan a las autoridades, las agencias de agua, los proveedores de servicios de agua, las universidades, instituciones de investigación y otros interesados directos en las islas de la región, ofreciendo oportunidades de formación y de investigación sobre las cuestiones prioritarias o críticas relacionados con los recursos hídricos.

El Centro no será un sustituto de otras iniciativas de investigación llevadas a cabo por instituciones académicas y de investigación o las agencias de agua ubicadas en las diferentes islas del Caribe. Por el contrario, el objetivo es promover, apoyar y si es posible ampliar estas actividades, participando en proyectos de investigación de interés mutuo, con una perspectiva regional. El papel del Centro y su propuesta de construir la capacidad regional y las instalaciones pueden verse como un vehículo para la transferencia de conocimientos, la colaboración y la capacitación con un enfoque regional a la investigación en hidrología y los ecosistemas y para la obtención de la región de su propia voz y agenda. El Centro también puede ser un medio de fortalecer la colaboración y la creación de capacidad norte – sur, y sur – sur e interregional.

4.- MISION, OBJETIVOS y FUNCIONES DEL CENTRO

4.1.- MISIÓN

El CEHICA es un organismo especializado en investigación, orientado a generar conocimientos técnicos, científicos, sociales y económicos sobre los recursos hídricos para apoyar el proceso de toma de decisiones en la búsqueda de soluciones innovadoras y sostenibles que satisfagan las necesidades de agua, el empleo y el desarrollo de la ciencia y la tecnología para el aprovechamiento sostenible del agua. La formación técnica de recursos humanos es otro aspecto prioritario en la misión del Centro.

Para la región del Caribe, el Centro servirá de apoyo para ejecutar y coordinar actividades de investigación en temas de interés común a los países de la región, así como para desarrollar y mantener un sistema de registro de información para el intercambio de información y experiencias y para la evaluación de la situación de los recursos hídricos en los países de esta región.

4.2.- OBJETIVOS

Los objetivos del Centro son generar y transferir conocimientos científicos y tecnológicos sobre la gestión sostenible del agua en islas, a fin de aumentar los conocimientos prácticos y mejorar las capacidades para un uso más eficiente del recurso agua, considerando las dimensiones sociales, ambientales y económicas de los estados insulares del Caribe.

Los objetivos específicos del Centro son los siguientes:

- Fomentar la investigación sobre la gestión del agua, así como los distintos aspectos relacionados con el aprovechamiento de las fuentes de agua y la hidrología, mediante acuerdos de cooperación para el empleo y desarrollo de las capacidades locales de las instituciones de la región y en particular de los auspicios del Programa Hidrológico Internacional (PHI) de la UNESCO.
- Organizar y conducir estudios especializados e investigaciones en materia hidrológica e hidrometeorológica para una mejor comprensión de fenómenos hidrológicos extremos y una mejor gestión de riesgos para crear capacidades de defensa y pronóstico para la población y los diversos intereses sociales y económicos.
- Realizar estudios e investigaciones sobre los recursos suelo y agua.
- Generar y diseminar información científica y técnica confiable sobre los diversos aspectos relacionados con la gestión del agua, para facilitar la formulación de políticas sobre un mejor fundamento de información y conocimiento para un mejor uso del agua en los planos locales, nacional y regional.
- Promover a nivel de la región el desarrollo de capacidades institucionales y profesionales mediante actividades de formación y actualización.

- Promover el desarrollo de metodologías y materiales didácticos para la capacitación de los usuarios del agua y del personal de las entidades responsables de la gestión de los servicios de agua, contribuyendo a implementar conocimientos y tecnología para aumentar la eficiencia en el uso de agua.
- Fomentar la investigación para el fortalecimiento de las organizaciones vinculadas a la prestación de servicios de agua.
- Crear espacios, redes y medios de cooperación e intercambio de información y conocimientos en materia del uso del agua para fines agrícolas, a fin de contribuir con los objetivos de aprovechamiento sostenible del agua.
- Promover la conservación de las fuentes de agua y el uso racional y sostenible de las mismas, a través de la investigación y la disponibilidad de información sobre la interrelación entre los ecosistemas, la ciencia de la hidrología y la demanda de agua para apoyo al desarrollo.
- Desarrollar y mantener actualizada una base de datos sobre los recursos hídricos y la relevancia social y económica del riego en la región.
- Servir de apoyo para el Programa Hidrológico Internacional de la UNESCO, así como para agencias de las Naciones Unidas y otras organizaciones internacionales interesadas en los recursos hídricos en su esfuerzo por evaluar la situación de los recursos hídricos en la escala mundial y regional y disponer de estadísticas confiables.

4.3.- FUNCIONES

El CEHICA ofrecerá servicios de investigación y estudios; diseñará, coordinará, apoyará y conducirá programas de capacitación especializada; y producirá publicaciones de interés técnico – científico. El Centro cumplirá con las siguientes funciones:

- Promover y realizar investigaciones científicas sobre la gestión del agua en la región y aspectos hidrológicos.
- Fomentar y facilitar las aplicaciones de la tecnología para un mejor uso del agua a nivel práctico.
- Ampliar y coordinar las actividades de investigación, en cooperación con las distintas agencias internacionales y las entidades de los Estados de la región, aprovechando muy especialmente las capacidades científicas y profesionales de la región y utilizando redes pertinentes del Programa Hidrológico Internacional (PHI) de UNESCO.
- Organizar y ejecutar actividades de transferencia de conocimientos e información para la formación y actualización de recursos humanos en el tema de la gestión sostenible de los recursos hídricos, así como en aspectos hidrológicos de interés para los Estados de la región.
- Proveer información confiable sobre los recursos hídricos y la gestión sostenible de los mismos, mejorando la transferencia e intercambio de la información y las estrategias y los medios de divulgación y asimilación de dicha información.

- Prestar servicios de consultoría y asesoramiento técnico en la región y en otros países, a requerimiento de los interesados y en cumplimiento de los objetivos del Centro.
- Editar publicaciones científicas, técnicas y materiales informativos, en los medios y formatos que se estimen convenientes, sobre los temas de gestión sostenible de recursos hídricos y temas afines y/o complementarios, así como de aspectos hidrológicos de interés para los Estados de la región.

5.- ESTRUCTURA ORGANIZATIVA DEL CENTRO

El CEHICA es una entidad jurídica de derecho privado, sin fines de lucro, con domicilio en la ciudad de Santo Domingo, Distrito Nacional, República Dominicana, el cual podrá tener oficinas y realizar sus actividades en cualquier parte del territorio de la República, así como en cualquier estado insular del Caribe, en conformidad con las leyes de dichos estados. El tiempo de duración es indefinido mientras se cumpla con los objetivos de su constitución.

El Centro será una institución autónoma al servicio de los Estados Insulares del Caribe y los Miembros Asociados de la UNESCO que, por su interés con los objetivos de éste, deseen cooperar entre sí y a través del centro.

Los miembros del Centro serán los representantes de la UNESCO-PHI-LAC en los estados insulares del Caribe, en sus denominaciones de Presidentes de los Comités Nacionales y/o Puntos Focales del PHI-LAC; o un representante designado con la aprobación del PHI-LAC.

En el territorio de la República Dominicana, el Centro gozará de la personalidad y la capacidad Jurídicas necesarias para desempeñar sus funciones, en particular de la capacidad de: actuar en justicia, y adquirir bienes muebles e inmuebles y enajenarlos.

Los órganos de gobierno y administrativos del centro, que serán responsables de la dirección, administración, representación y control del CEHICA, son: a.- Consejo de Administración, y b.- Secretaría

La actividad del Centro será dirigida y supervisada por un Consejo de Administración cuyos miembros se renovarán cada tres (3) años y que estará conformado por:

- a) El Director Ejecutivo del Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI) de la República Dominicana, que actúa como Presidente por derecho propio del Comité Nacional del Programa Hidrológico Internacional (CONAPHI) de la UNESCO en la República Dominicana;
- b) Representantes de un número limitado de Estados Miembros de la región (hasta tres [3]) que hayan enviado notificación al Director General de la UNESCO, referente a la creación y al funcionamiento, bajo los auspicios de la UNESCO, del

Centro para la Gestión sostenible de los Recursos Hídricos en los Estados Insulares del Caribe en Santo Domingo (República Dominicana) a fin de lograr una representación geográfica equitativa en la medida de lo posible y práctico;

- c) Un representante del Director General de la UNESCO;
- d) Un representante de cualquier otra organización intergubernamental u organización internacional no gubernamental que aporte una contribución importante al presupuesto anual o al funcionamiento del Centro y, por consiguiente, tenga derecho a un escaño por decisión del Consejo de Administración (hasta un máximo de tres - 3 - de estas organizaciones).

El 31 de Agosto del 2009 en la República Dominicana se llevó a cabo la primera reunión del Consejo de Administración del CEHICA con el propósito de aprobar los estatutos sociales y elegir al presidente, vicepresidente, secretario y miembros del Consejo.

Los estatutos fueron aprobados a unanimidad, así como la asignación de las diferentes posiciones en el Consejo, con la siguiente composición del Consejo de Administración del CEHICA:

<i>Presidente:</i>	Francisco T. Rodríguez	<i>Presidente del CONAPHI República Dominicana, Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI)</i>
<i>Vicepresidente:</i>	Jorge Mario García Fernández	<i>Presidente CONAPHI Cubano, Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INRH) de Cuba</i>
<i>Secretario</i>	Bernard Ettinoffe	<i>Punto Focal PHI-LAC Dominica, Dominica Water and Sewerage Company</i>
<i>Miembro:</i>	Evens Emmanuel	<i>Director Comité Nacional Haitiano PHI, Universidad Quisqueya, Haití</i>
<i>Miembro:</i>	Cletus Springer	<i>Director del departamento de Desarrollo Sostenible de la OEA</i>
<i>Miembro:</i>	Nelson Moreno Ceballos	<i>Presidente de la Comunidad Científica del Caribe, Academia de Ciencias de la República Dominicana</i>



Integrantes del Consejo de Administración

Con los estatutos aprobados se procedió a gestionar la personería jurídica de Centro, obteniendo el certificado de incorporación legal el 30 de Septiembre del 2009, mediante la resolución 0061/2009, de la Procuraduría General de la República Dominicana.

El Consejo de Administración se encargará de:

- Aprobar los programas a mediano y largo plazo del Centro;
- Aprobar el plan de trabajo y el presupuesto anual del Centro;
- Examinar y aprobar los informes anuales presentados por el Director del Centro;
- Establecer las normas y reglamentos pertinentes y determinar los procedimientos por los que deberá regirse la gestión financiera, administrativa y de personal del Centro;
- Decidir sobre la participación de los organismos intergubernamentales regionales y las organizaciones internacionales en las labores y proyectos del Centro; y
- Aprobar los estatutos del Centro y sus modificaciones.

La Secretaría, que será dirigida por el Director del Centro, se encargará de:

- Dirigir la labor del Centro de conformidad con los programas y las directrices que establezca el Consejo de Administración;
- Proponer el proyecto de programa y presupuesto anual o bianual, que han de ser sometidos a la aprobación del Consejo de Administración;
- Preparar el orden del día provisional de las reuniones del Consejo de Administración y presentarle cualesquiera propuestas estime útiles para la administración del Centro;

- Preparar informes sobre las actividades del Centro y presentarlos al Consejo de Administración;
- Representar al Centro ante los tribunales de justicia y en toda acción civil.

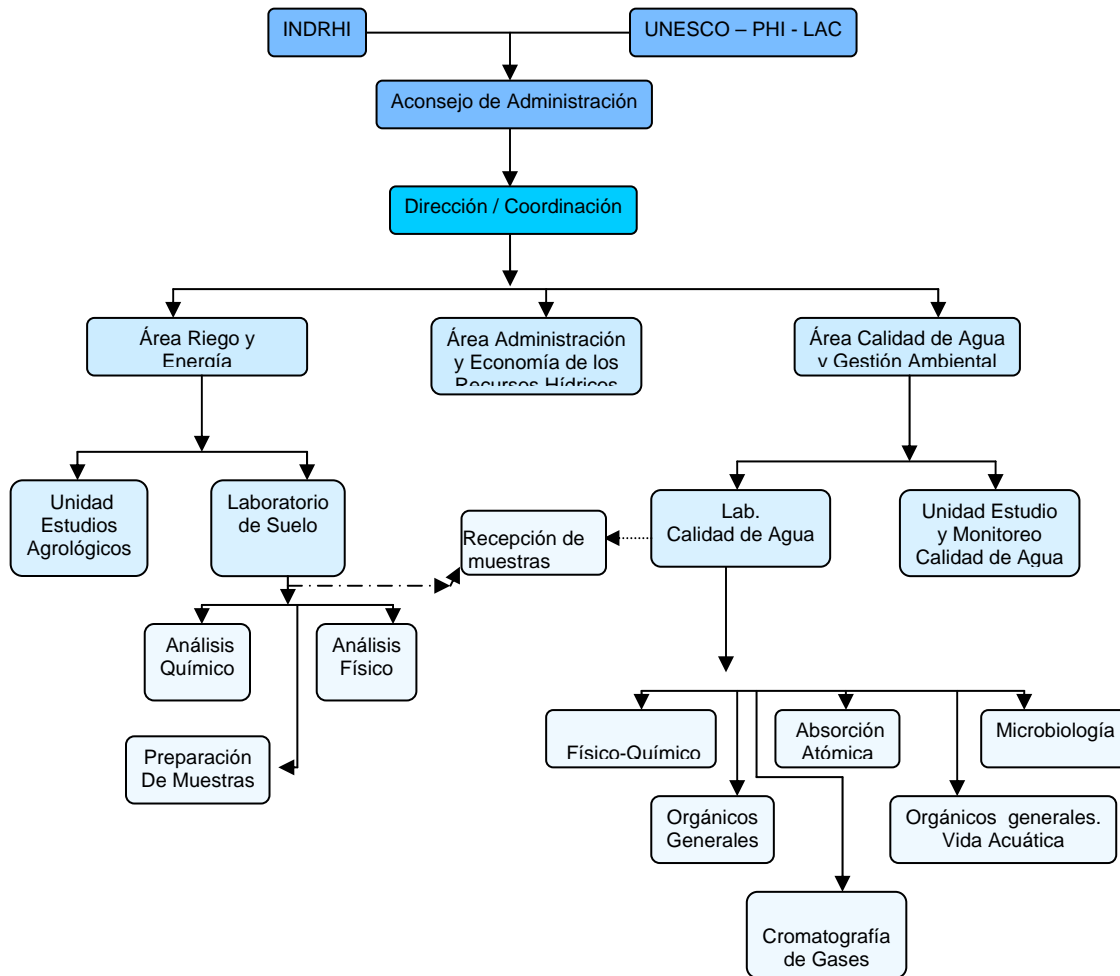
6.- ESTRUCTURA OPERATIVA DEL CEHICA

El Centro está conformado por tres áreas de investigación: calidad de agua y gestión ambiental, riego y energía y administración y economía de los recursos hídricos; cuenta con dos laboratorios uno de calidad de agua y el otro de suelos, así como con unidades técnicas de apoyo para cada una de estas áreas.

Las áreas de análisis del laboratorio de calidad de agua son: físico – químico, orgánico generales, biológico - vida acuática, microbiológico, absorción atómica*, cromatografía de gases*.

Las áreas de análisis del laboratorio de suelos son: físico, químico, absorción atómica*, cromatografía de gases*.

* areas comunes



Organigrama del CEHICA

6.1.- AREA DE CALIDAD DE AGUA Y GESTION AMBIENTAL

Esta área es responsable de planificar, dirigir, ejecutar y supervisar las actividades del Área de Calidad de Agua y Gestión Ambiental, y velar por un riguroso control y monitoreo de la calidad de las aguas superficiales y subterráneas.

6.1.1.- LABORATORIO DE CALIDAD DE AGUAS

CAPACIDAD ANALITICA DEL LABORATORIO DE CALIDAD DE AGUAS

Recepción de Muestras. Recibir, identificar y registrar los servicios analíticos que llegan al laboratorio.

Área de físico-químico

Parámetros: Conductividad, pH, calcio, magnesio, sodio, potasio, carbonatos, bicarbonatos, sulfatos, cloruros, dureza, alcalinidad, nitrato, nitrito, amonio, nitrógeno total, fósforo total, fósforo de ortofosfatos, sílice, sólidos totales disueltos, sedimentos.

Uso: Determinar la calidad del agua para la producción de agua potable, agricultura, hidroelectricidad, acuicultura.

Área de microbiología

Parámetros: Coliformes totales, coliformes fecales, pseudomonas, aerobios mesófilos.

Uso: Estos análisis permiten determinar el grado de potabilidad o contaminación de las aguas, a través de los indicadores de contaminación fecal.

Área de orgánicos generales

Parámetros: Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5), Demanda Química de Oxígeno (DQO), hidrocarburos, aceites y grasas, detergentes.

Uso: Estos análisis determinan el grado de contaminación orgánica en las aguas residuales urbanas y sus cursos receptores.

Área de absorción atómica.

Parámetros: Calcio, magnesio, sodio, potasio, cobre, cadmio, cromo, arsénico, hierro, manganeso, mercurio, selenio, plomo, zinc.

Uso: Determinar la contaminación por metales pesados en la columna de agua y los sedimentos.

Área de cromatografía

Parámetros: plaguicidas organoclorados, órganos fosforados y carbamatos.

Uso: Estos análisis permiten determinar la contaminación orgánica debido al uso de plaguicidas en las zonas agrícolas.

Metodologías analíticas empleadas para determinar los parámetros prioritarios de calidad de agua:

Parámetro	Método Analítico
Aceites y Grasas	Gravimetría
Alcalinidad Total	Titulometría
Dureza Total	Titulometría EDTA
Calcio	Titulometría EDTA
Magnesio	
Cloruro	Titulometría
Cond. Eléctrica	Conductivímetro
PH	Electrometría
Carbonato	Titulometría
Bicarbonato	Titulometría
Nitrato	Espectrofotometría
Nitrito	Espectrofotometría
Sodio	Calculado
Sulfato	Espectrofotometría
Fósforo Total	Colorimetría
Orto Fosfato	Colorimetría
Amonio	Espectrofotometría
Sílice Reactiva	Espectrofotometría
STD	Evaporación
Sedimentación	Suspensión
Temperatura	Sensor
DQO	Titulación Oxidación
Coliforme Totales	NMP (tubos múltiples)
Coliformes Fecales	NMP (tubos múltiples)
Pseudomona	Cualitativo en placa
Aerobios Mesófilos	Unidad formadora de Colonia
Metales pesados	Absorción Atómica
Plaguicidas	Cromatografía Gaseosa

Relación de equipos:

- 1.- Conductivímetro, Accumet XL 50 Ficher Scientific,
- 2.- PH-metro Accumet XL 50 Ficher Scientific,
- 3.- Spectronic Génesis-5, catalogo 306008
- 4.- Manta Calefactora, Lab Line
- 5.- Multi-magnetic Labline
- 6.- Buretas digitales 111 Brand Iso 9001
- 7.- Balanzas, Metler Toledo AG-204
- 8.- Baño de María Boekel
- 9.- Horno Indberg. Blue M Electronic, GS.
- 10.- Campana extractora de gases Hamilton Industries
- 11.- Destilador de agua.
- 12.- Balanza Metler Toledo AG-204

6.2.- AREA DE RIEGO Y ENERGIA

El objetivo de esta área es generar y transferir conocimientos científicos y tecnológicos sobre la buena gestión del riego, a fin de aumentar los conocimientos prácticos y mejorar las capacidades para un uso más eficiente del recurso agua, considerando las dimensiones sociales, ambientales y económicas de los estados insulares del Caribe. En adición promoverá y coordinará acciones para un mejor conocimiento de los aspectos de la energía en sus diferentes modalidades

6.2.1.- LABORATORIO DE SUELOS

CAPACIDAD ANALITICA DEL LABORATORIO DE SUELOS

Laboratorio de suelos

Análisis físicos:

Preparación muestra de suelo (extractos):

Este procedimiento consiste en la preparación de la muestra para su respectivos análisis, el cual se basa en los procesos de: Secado, Molienda, Pesado y Extracción del extracto.

Textura del suelo:

Método: Este análisis se realiza por el método de Bouyocos

Uso: Se usa para conocer la conformación y tamaño de las partículas del suelo, para su clasificación en relación al porcentaje de arena, arcilla y limo.

Porcentaje de saturación:

Método: Se realiza por el método de pasta saturada.

Uso: Esta determinación sirve para conocer el por ciento del contenido de humedad máximo en el suelo,

Punto de marchitez permanente:

Método: Se realiza por el método de la membrana de presión a 15 atm

Uso: Se usa para determinar grado de humedad de un suelo que rodea la zona radicular del cultivo, tal que la fuerza de succión de las raíces es menor que la de retención del agua por el terreno y en consecuencia, las plantas no pueden extraerla.

Capacidad de campo:

Método: Este análisis se realiza por el método del plato poroso a un 1/3 de atm,

Uso: Se usa para determinar el contenido de humedad de un suelo que ha perdido toda su agua gravitacional (3-4 días después de la aplicación de agua al suelo), o sea, el contenido máximo de agua que puede retener el suelo.

Curva de retención de humedad:

Método: Se realiza por el método del anillo a las presiones atmosféricas de 1/3, 2/3 y 15 atm

Uso: Se usa para la determinación del contenido de humedad del suelo y la fuerza con que esta es retenida en el mismo.

Densidad aparente:

Método: Se realiza por el método del anillo.

Uso: Su uso es básico es para calcular la lámina de agua que es necesaria aplicar a un suelo con un espesor determinado y llevar la humedad del suelo a la capacidad de campo.

Por ciento de porosidad:

Método: Se realiza a través de la relación de la densidad real y la densidad aparente

Uso: Se usa para relacionar los volúmenes de huecos o poros del suelo con el volumen total del mismo, lo cual influye en la capacidad de retención del agua en el suelo.

Porcentaje de humedad:

Método: Se realiza por el método del secado del horno

Uso: Se usa para determinar el % del contenido de agua en el suelo.

Análisis químico

PH:

Método: Se realiza por el método del potenciómetro

Uso: Se usa como un índice de referencia para diagnosticar el estado de acidez o alcalinidad de un suelo.

Conductividad eléctrica:

Método: Se realiza por el método del potenciómetro

Uso: Se usa para determinar el índice de salinidad total de un suelo.

Porcentaje de materia orgánica:

Método: Se obtiene por el método de Wakley y Black

Uso: Se utiliza para relacionar el grado de fertilidad del suelo.

Porcentaje de Carbonato de calcio (co₃ca):

Se efectúa por el método del gasómetro de Bernard, y se utiliza para determinar la salinidad del suelo por carbonatos.

Calcio y magnesio intercambiable y soluble (Ca y Mg):

Método: Se realizan por los métodos de complexometría y absorción atómica

Uso: Se usa para relacionar la salinidad del suelo.

Sodio y potasio intercambiable y soluble (Na y K):

Método: Se realiza por el método de Absorción atómica

Uso: Se usa para relacionar la salinidad y la fertilidad del suelo.

Carbonatos y bicarbonatos (Co₃ y Hco₃):

Método: Se obtiene por el método de titulación con ácido sulfúrico, método de Boro

Uso: Se usa para relacionar la salinidad y el pH del suelo.

Cloruros (Cl):

Método: Se realiza por el método de nitrato de plata, método boro

Uso: Se usa para la determinación de sales en el suelo.

Sulfatos (So₄):

Método: Se ejecuta por el método de turbidimetría

Uso: Se usa para relacionar la fertilidad del suelo.

Capacidad de intercambio catiónico (CIC):

Método: Se efectúa por el método de formaldehído

Uso: Se usa para relacionar el índice de fertilidad del suelo.

Porcentaje de sodio intercambiable (PSI):

Método: Se obtiene por método de diferencia

Uso: Se usa para relacionar la salinidad del suelo.

Fósforo y micro nutrientes:

Método: Se realizan por el método Olsen modificado

Uso: Se usan para relacionar la fertilidad del suelo.

Nitrógeno (N):

Método: Se realiza por el método de digestión ácida y espectroscopía

Uso: Se usa para relacionar la fertilidad del suelo.

Amonio (NH₄):

Método: Se realiza por el método de espectroscopía

USO: Se usa para relacionar la contaminación en agua y suelo.

Relación equipos:

- 1.- Conductivímetro digital, marca termo Orión, modelo 150.
- 2.- Conductivímetro manual. marca YSI, modelo 33.
- 3.- Ph metro, marca ICM, modelo 41600.
- 4.- Espectrofotómetro, marca Termo Electrón, modelo génesis 6.
- 5.- Extractor de suelos (percolación), marca MEC, modelo 4035.
- 6.- Moledor de suelos, marca Grinding Mill, modelo 4e.
- 7.- Horno isotérmico, marca Fisher Científico, modelo 615g.
- 8.- Plato extractor de presión, marca Soil Moisture, modelo 1200.
- 9.- Agitador mecánico de suelos

- 10.- Centrifuga, marca Keep Cover, modelo 15.
- 11.- Plato caliente y agitador, marca Lab-Line, modelo ng1268.
- 12.- Batidora Hamilton Beach (3), modelo h-4260.
- 13.- Gasómetro de Bernard, modelo 20588
- 14.- Buretas Digital, marca Brand, modelo 05e69968.
- 15.- Juego tamiz, marca Soil Test, modelo 2205.
- 16.- Extractor de saturación de suelos, marca Genco, modelo 575#9.
- 17.- Espectronic 20, marca Milton Roy, modelo 333172.
- 18.- Equipo destilación agua, marca Barnstead, modelo 3035.
- 19.- Agitador magnético, marca Fisher Cientific, modelo 120 mr.
- 20.- Absorción atómica, modelo Analyst 700, Perkin.
- 21.- Compresor de aire.
- 22.- Platos porosos de 1bar de presión.
- 23.- Juego latas taradas

6.3.- AREA DE ADMINISTRACION Y ECONOMIA DE LOS RECURSOS HIDRICOS

La responsabilidad de esta área es desarrollar, coordinar y promover la investigación sobre la gestión del agua, así como en distintos aspectos relacionados con el aprovechamiento de las fuentes de agua, la hidrología y la hidrometeorología para una mejor comprensión de fenómenos hidrológicos extremos y una mejor gestión de riesgos para crear capacidades de defensa y pronóstico para la población y los diversos intereses sociales y económicos.

Además, abarcará los estudios que tratan de la gestión y planificación del agua, en relación con las políticas del agua, las leyes y reglamentos del agua, y las instituciones responsables de la conservación, manejo y uso de las aguas. También tratará los aspectos económicos de los recursos hídricos y los servicios de entrega de los proyectos de agua, y examinará los avances recientes en la metodología de la economía de agua, las herramientas y las aplicaciones.

7.- SOPORTE ECONOMICO

El Gobierno de la República Dominicana ha acordado suministrar, a través del INDRHI, los recursos financieros o en especies necesarios para la administración y buen funcionamiento del Centro. El Gobierno se ha comprometido a proporcionar el personal administrativo necesario para el desempeño de las funciones del Centro, a suministrar los espacios para oficinas, laboratorios, bibliotecas y salas de conferencia necesarios, y a encargarse también del mantenimiento de dichos locales. Se ha estimado que la contribución anual operacional del Gobierno será de 400.000 dólares de los Estados Unidos de Norteamérica, comprendidas las contribuciones en especies, en numerario y los bienes.

La UNESCO aportará una ayuda en forma de asistencia técnica y/o recursos financieros para las actividades del Centro, de conformidad con los fines y objetivos estratégicos de la UNESCO. Esta organización ha acordado:

- Aportar la colaboración de sus expertos en los ámbitos de especialidad del Centro.
- Adscribir temporalmente a miembros de su personal. Esta adscripción excepcional sólo será autorizada por el Director General cuando la justifique la ejecución de una actividad o un proyecto conjunto en un ámbito prioritario que haya sido objeto de aprobación por los órganos rectores de la UNESCO;
- Asociar al Centro a los distintos programas que lleva a cabo y en los que estime necesaria la participación del Centro.
- En todos los casos enumerados precedentemente, la contribución se consignará en el Programa y Presupuesto de la UNESCO.

Además, se ha contemplado en los estatutos legales del Centro, así como en el convenio suscrito entre la UNESCO y la República Dominicana, que organizaciones internacionales no gubernamentales puedan contribuir al presupuesto anual o al funcionamiento del Centro y, por consiguiente, tenga derecho a un escaño por decisión del Consejo de Administración (hasta un máximo de tres – 3 - de estas organizaciones).

En adición a lo anterior el Centro legalmente está en la capacidad de recibir donaciones de asociados o terceros que le permitirá ejecutar acciones para el beneficio de la región del Caribe, en cuanto a la gestión sostenible de los recursos hídricos.

8.- INSTALACIONES FISICAS

Las instalaciones físicas del CEHICA tienen las siguientes dimensiones: longitud 54.0 m., ancho 17.7 m; para un área de 955.8 m²

La distribución del área física del Centro es la siguiente:

Oficinas personal técnico (14), laboratorios (8), oficinas consultores (3), salón de reuniones, área secretarial (3), recepción, molienda de suelo, destilación de agua, almacén, balanzas, cocina, baños (3).



Vista general instalaciones físicas



Área análisis físico - químico



Equipo se cromatografía de gases



Equipo absorción atómica



Área análisis físico de suelo



9.- RECURSOS HUMANOS

El CEHICA cuenta con un personal calificado académicamente, experimentado y especializado en las diferentes áreas de investigación referente a la gestión sostenible de los recursos naturales, hídricos y suelos. El INDRHI contribuye con el Centro tanto económicamente como técnicamente, poniendo a la disposición del CEHICA los recursos humanos que posee.

El personal técnico del CEHICA con grado de especialización o post grado se muestra a continuación, especificando nombre, cargo, y estudios realizados:

Chalas Jiménez, Juan Ramón

Coordinador Centro

Ingeniero Agrónomo. Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD), Rep. Dom., 1979

Msc. Ingeniería Agrícola, Universidad de Wyoming, USA, 1989

Ramírez Duval, Juan Luís

Enc. Area Administración y Economía de los Recursos Hídricos

Ingeniero Civil. Instituto Tecnológico de Santo Domingo (INTEC), Rep. Dom., 2001

Msc. Gestión de Tecnología en los Trópicos y Subtrópicos (Manejo Integral de los Recursos Hídricos y Economía del Agua). Universidad de Ciencias Aplicadas de Colonia (FH-Kon), Alemania, 2006

Bello Medrano, Luís Selinder

Enc. Area de Riego y Energía

Ingeniero Agrónomo. Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra (PUCMM), 1986

Riego, Drenaje y Desarrollo Rural, Tsukuba Internacional Centre, Japón, 2002

García Castillo, Agustina

*Enc. Area de Calidad de Agua y Gestión Ambiental
Ingeniera Química, UAD, 1983
Maestría en Ingeniería y Protección Ambiental, UASD
2006.*

Segura Landa, Bernardo

*Ingeniero de Suelos
Ingeniero Agrónomo. Universidad Central del Este (UCE), 1987.
Maestría en ciencias en Manejo y Conservación de Suelos Tropicales. UASD, 2007*

Valenzuela Portes, Ana Lucia

*Enc. Laboratorio de calidad de aguas
Li. En Bioanálisis, UASD, 1983
Vigilancia y control calidad de agua 2004, educación ambiental, 1994 y técnicas
analíticas nucleares, 1992*

Romero Montás, Amauris

*Ingeniero de suelos
Ingeniero Agrónomo, UASD, 1987
Fotointerpretación en inventarios y Evaluación de los Recursos Naturales, 1987*

Cabral Pérez, María Altagracia

*Enc. Laboratorio de Suelos
Ingeniero Químico, UASD, 1980
Espectrofotometría de Absorción Atómica, UASD, 1992*

María, Magnolia

*Ingeniero de suelo
Ingeniero Agrónomo, UASD, 1986
Manejo de los Recursos Agua y Suelo, Israel, 1998*

En adición al personal citado, el CEHICA posee un staff de apoyo de técnicos de mucha experiencia en las diferentes labores que realizan.

10.- IDENTIFICACIÓN DE PRIORIDADES DE INVESTIGACIÓN

10.1.- TALLER REGIONAL "PRIORIDADES DE INVESTIGACIÓN SOBRE LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS EN LA REGIÓN DEL CARIBE". 26 – 27 DE MAYO DEL 2008

Durante los días 26 al 27 de mayo de 2009 representantes de las Bahamas, Haití, la República Dominicana y el Programa Hidrológico Internacional (PHI-LAC) se reunieron en Santo Domingo para participar en el Taller Regional sobre "Prioridades de Investigación sobre Gestión Sostenible de Recursos Hídricos". El objetivo de este taller fueron: a-) identificar los principales aspectos y preocupaciones relacionadas a la gestión de los recursos hídricos

en la región del Caribe; b-) definir las necesidades de investigación; b-) promover la formulación de un programa subregional de investigación sobre la gestión de los recursos hídricos para la región del Caribe; y d-) identificar socios potenciales interesados en la investigación

Los resultados obtenidos fueron:

Se presentó en forma detallada, la problemática existente en cada país en un nivel político, social, técnico y económico financiero. Se detectó que existen problemas comunes en la región en los siguientes aspectos:

- Baja eficiencia en el buen uso del agua
- Inundaciones por la alta frecuencia de tormentas y huracanes
- Muchas poblaciones en zonas propensas a inundación
- Contaminación
- Intrusión salina debida a la sobre explotación de acuíferos
- Degradación de cuencas
- Sedimentación de embalses
- Escasos medios de difusión de trabajos y resultados
- Mala organización de las instituciones concernientes
- Falta de solidaridad entre los utilizadores, irresponsabilidad de los usuarios
- Inadecuada legislación del agua y si se tiene no se aplica
- No existe coordinación de las instituciones involucradas
- No existe vigilancia de la calidad del agua, lo que impide la lucha contra la contaminación

Cada país presentó sus propuestas de investigación y de actividades a desarrollar, las cuales se resumen a continuación.

- Crear una cultura de documentar los problemas
- Cerrar las brechas de conocimientos (ejemplo, el cambio climático)
- Contar con indicadores confiables para darlos a los manejadores del agua
- Apoyar el proceso de tomas de decisión
- Formular mejor los argumentos para adecuar la normativa
- Creación de un fondo inter-Caribe para la gestión durable del recurso hídrico
- Crear una red de dispositivos de medición para poder tener una visión regional del recurso
- Elaborar programas regionales de manera solidaria, para transferir el *savoir faire*
- Crear una red de laboratorios de la región

- Actualizar el inventario de los recursos hídricos, para conocer los efectos del cambio climático, la calidad y los balances hídricos por país.
- Desarrollar políticas del agua
- Mecanismos para el manejo del recurso
- Proponer técnicas alternativas para el aprovechamiento del agua
- Mejorar los sistemas de alcantarillado
- Desarrollar mecanismos de financiamiento públicos y privados

Estas líneas de investigación y de actividades a desarrollar, permitió agrupar las propuestas en grandes temas que permiten el ordenamiento de actividades específicas a ejecutar. A continuación se proponen seis grandes líneas de investigación, dentro de las cuales se pueden llevar a cabo cada una de las actividades propuestas.

- Hidrología Superficial
- Hidrología Subterránea
- Atmósfera y cambio climático
- Eventos extremos
- Suministro de agua (urbana y riego)
- Medio ambiente y calidad del agua

Posteriormente se llevó a cabo un ejercicio denominado *building blocks* que permitió no sólo identificar, sino asignar una prioridad a las posibles áreas de investigación. Los resultados de este ejercicio permitieron identificar cinco actividades estratégicas a desarrollar en la región.

- Crear bases de datos y redes de información
- Innovar y desarrollar tecnología
- Educar y capacitar (agua y cultura)
- Potenciar los aspectos económicos y financieros
- Promover una organización óptima y normativa

10.2.- Taller Redes de Cooperación para Investigación en Recursos Hídricos

Administradores del agua de instituciones gubernamentales, representantes de universidades y de instituciones de investigación en el Caribe, y expertos mundiales de diferentes instituciones, se reunieron durante el 4 y 5 de diciembre de 2009, en Juan Dolio, República Dominicana, para debatir las cuestiones pertinentes relacionadas con los recursos hídricos y la gestión del agua en el Caribe y para contribuir a la preparación de un programa regional de investigación que pueda aportar al desarrollo de los medios para hacer

frente a retos comunes y mejorar las prácticas de gestión del agua, a través del intercambio de información, intercambio de experiencias y trabajos de investigación conjunta.

El taller sobre *"Redes y Cooperación para la Investigación en Recursos Hídricos"* reunió a un total de veintiséis (26) participantes. La procedencia de los participantes fue como se indica a continuación:

- i. ocho (8) representantes de instituciones de gestión de los recursos hídricos o de los organismos y los Comités Nacionales del PHI de la UNESCO de Antigua y Barbuda, Barbados, Cuba, Dominica, Granada, Haití, Santa Lucía y la República Dominicana.
- ii. once (11) representantes de centros de investigación y universidades, y estas incluyen el Centro de Gestión de Recursos y Estudios Ambientales (CERMES), una institución de la Universidad de las Indias Occidentales, con sede en el Campus Cave Hill en Barbados, el Instituto de Meteorología e Hidrología del Caribe (CIMH), un instituto regional operado bajo el amparo de la Organización Meteorológica del Caribe (CMO) con sede en Barbados, la Universidad Quisqueya en Haití (la cual ostenta también la representación del PHI en Haití), el Centro de Agua del Trópico Húmedo de Latino América y El Caribe (CATHALAC), con sede en Panamá, el Centro Internacional para la Gestión Integrada de Recursos Hídricos (ICIWaRM), que opera en Alexandria, estado de Virginia en los E.E.U.U., el Instituto Tecnológico de Santo Domingo (INTEC), el Centro de Investigación de Biología Marina, de la Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD), un investigador de la facultad de ciencias agrícolas de la UASD, el Instituto Dominicano de Investigaciones Agroforestales (IDIAF), la Academia de Ciencias de la República Dominicana, y el Centro para la Gestión Sostenible de los Recursos Hídricos en los Estados Insulares del Caribe (CEHICA).
- iii. Siete (7) participantes del gobierno anfitrión, uno (1) de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARN), cuatro (4) Personal de nivel gerencial del INDRHI, y dos (2) del Centro actualmente operado por INDRHI.

El **propósito** de este taller fue: a) facilitar un diálogo regional sobre la investigación en recursos hídricos, gestión del agua, y agendas en ciencias del agua en los países del Caribe, y b) Identificar opciones y un camino de colaboración a seguir para los mecanismos de cooperación en los países del Caribe. Los **objetivos** del taller fueron: a) asegurar un diálogo en el Caribe sobre las ciencias del agua, la gestión del agua, y la política del agua; b) llegar a un acuerdo sobre una lista de prioridades para la gestión de los recursos hídricos y la investigación, y los mecanismos de cooperación en los

países del Caribe; c) Identificar las principales iniciativas regionales de agua para los países del Caribe; d) crear un sentido de pertenencia y compromiso a los participantes del taller enrolándolos en acciones de las iniciativas regionales para la gestión sostenible del agua en los países del Caribe; y f) elaborar una primera tabla de contenidos de un plan estratégico, incluidos los próximos pasos, acciones claras con las instituciones asociadas, y los plazos de ejecución.

La **primera sesión** del taller, fue destinada a estimular el diálogo sobre la ciencia, la gestión y la política del agua, consistió en las presentaciones de: 1) Juan Chalas, coordinador del Centro, quien presentó información sobre el Centro y una descripción general de la propuesta presentada a la UNESCO, 2) Richard Meganck, Rector del Centro UNESCO - IHE categoría 1 en Delft, Países Bajos, quien pronunció un discurso de apertura sobre *"Redes, Educación y Cooperación para la Investigación en Recursos Hídricos"*; 3), María Concepción Donoso, Hidróloga Regional del PHI para América Latina y el Caribe, que presentó los diferentes programas del PHI; 4) William Logan, Director Adjunto del Centro Internacional para la Gestión Integrada de Recursos Hídricos (ICIWaRM), con sede en Alexandria, Virginia (EE.UU.), quien habló sobre *"Una Estrategia de Colaboración para la Investigación Aplicada, la Capacitación y la Formación en Gestión Integrada de Recursos Hídricos"*; y 5) Eddie Laboy, de la Universidad de Turabo y Presidente del Centro de Estudios de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible (CIEMADeS), que presentó sobre la *"Perspectiva Académica de Gestión de los Recursos Hídricos"*.

Durante la **segunda sesión** las cuestiones y los intereses de los países fueron expuestos por algunos de los participantes, a quienes con anterioridad se les pidió que presentaran una lista de los principales problemas del agua en sus países. Los informes de los países brindaron una visión más clara de la situación actual de los recursos hídricos (los principales problemas y las prioridades del sector del agua).

La **tercera sesión** comenzó con informe preliminar de las respuestas a una encuesta que se está llevando a cabo para identificar y evaluar el potencial y las capacidades de investigación en el Caribe e incluyó un panel sobre la cooperación para la investigación y grupos de trabajo para el debate sobre los beneficios y los retos y otras cuestiones relativas a la creación y el funcionamiento de un centro regional de investigación, las prioridades en los recursos hídricos, una selección preliminar de los programas de investigación de agua y los posibles mecanismos de coordinación y colaboración, y definir los posibles resultados de un marco para la colaboración en la región del Caribe. El Trabajo en Grupo fue parte de las primeras actividades de planificación estratégica, se llevó a cabo bajo la dirección y orientación de

dos facilitadores (Dra. Mantha Mehallis de la Florida Atlantic University, y el Dr. Alfonso Rivera, del Departamento de Recursos Naturales de Canadá).

Representantes del Banco Mundial (Maritza Rodríguez), y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo - PNUD - (Jehová Peña) fueron invitados a hablar sobre lo que están haciendo sus organizaciones para apoyar a la investigación relacionada con actividades o proyectos en el ámbito de los recursos hídricos. El Grupo tenía el objetivo de discutir y aprender acerca de los mecanismos que potencialmente pueden ser empleados para apoyar programas de investigación y/o proyectos sobre los recursos hídricos.

La cuarta sesión se dedicó a la discusión sobre un posible marco para la creación de redes y la cooperación para la investigación y las decisiones sobre los recursos hídricos con un alcance regional, y los próximos pasos que deben llevarse a cabo. Muchas áreas del contenido de un documento estratégico se presentaron y discutieron para guiar la discusión sobre el marco y el contenido del plan estratégico.

Resumen de las discusiones y recomendaciones

Varios aspectos y recomendaciones fueron comentados y discutidos mientras surgían durante las presentaciones del taller, el trabajo en grupo y los debates. Entre los asuntos más relevantes, las siguientes tienen una relación con los objetivos del Centro y el plan de trabajo para un programa regional de investigación:

1) El Centro está promoviendo la formulación de un plan regional de investigación. El objetivo de esta iniciativa es fomentar la integración regional; el intercambio de talentos, capacidades, métodos, productos e información, a través de mecanismos apropiados para acciones conjuntas; hacer frente a desafíos y amenazas en los recursos hídricos en el Caribe. Se espera que el Centro y sus planes de trabajo, servicios y productos contribuyan a las autoridades, las agencias de agua, los proveedores de servicios de agua, las universidades, instituciones de investigación y otros interesados directos en las islas del Caribe, ofreciendo oportunidades de formación y de investigación sobre las cuestiones prioritarias o críticas relacionados con los recursos hídricos.

2) El Centro no será un sustituto de otras iniciativas de investigación llevadas a cabo por instituciones académicas y de investigación o las agencias de agua ubicadas en las diferentes islas del Caribe. Por el contrario, el objetivo es promover, apoyar y si es posible ampliar estas actividades, participando en proyectos de investigación de interés mutuo, con una perspectiva regional. El papel del Centro y su propuesta de construir la

capacidad regional y las instalaciones pueden verse como un vehículo para la transferencia de conocimientos, la colaboración y la capacitación con un enfoque regional a la investigación en hidrología y los ecosistemas y para la obtención de la región del Caribe de su propia voz y agenda. El Centro también puede ser un medio de fortalecer la colaboración y la creación de capacidad norte - sur.

3) El mandato de la UNESCO, la visión y los objetivos de promover la ciencia, la cultura y la educación, y su Programa Hidrológico Internacional y sub-programas derivados, los grupos de trabajo y acciones, así como su gran experiencia en redes, la vinculación de los centros de investigación y expertos de todo el mundo, es visto como una ventaja para el papel que el Centro espera jugar, haciendo a la UNESCO y el PHI un excelente socio en esta tarea de desarrollar una agenda de investigación regional. La colaboración con los Centros de la UNESCO, para la investigación aplicada, conjunta, la creación de capacidad y programas de capacitación pueden proporcionar un enorme estímulo para el Centro y la región del Caribe. Centros existentes Categoría 2 de la UNESCO como CAZALAC en Chile, HIDROEX en Brasil, y el centro de categoría 1 el Instituto UNESCO-IHE en los Países Bajos, puede convertirse en socios de trabajo. También otros centros que procuran unirse a la red de la UNESCO, como el Centro Internacional sobre Hidro-informática para la Gestión Integrada de Recursos Hídricos en Itaipú, Brasil, El Instituto de Ciencias Aplicadas del Agua (HIDROEX) en Minas Gerais, Brasil, y el Centro Internacional para la Gestión Integrada del Agua (ICIWaRM) en Alexandria, Virginia (EE.UU.), podría ser también aliados potenciales. Este último ha expresado su interés en los esfuerzos de colaboración y tiene un enfoque regional que incluye al Caribe.

4) El trabajo de investigación llevado a cabo y los productos deben apoyar la construcción de un mejor entendimiento y colaboración entre los organismos gubernamentales, universidades o instituciones científicas, empresas y comunidades. El plan de investigación tiene que considerar las cuestiones intersectoriales y mirando a través de las disciplinas, en particular reduciendo la brecha entre las perspectivas sociales y económicas y de los recursos hídricos, así como las cuestiones ambientales a menudo descuidadas. Los intereses de los diferentes sectores, en el contexto de los planes nacionales de desarrollo, hay que tomarlos en cuenta, asegurando que una estrategia de investigación regional también responda a los objetivos nacionales de desarrollo.

5) De los informes de los países sobre la situación de los recursos hídricos hay características notables en algunas de las islas que se destacaron, como la dependencia fuerte a casi absoluta de las aguas subterráneas (Barbados), mientras que otros están mejor dotados con agua dulce y promueven la

exportación de este recursos a las islas vecinas (Dominica), o el hacer uso de la desalación de agua de mar como una fuente importante de agua (Antigua y Barbuda), o la presentación de informes son la intrusión salina, debido a la sobre-explotación de las aguas subterráneas para el turismo u otros usos, en algunas zonas costeras de las islas (Cuba, República Dominicana). Los temas sobre la gestión del agua incluye reformas de los marcos institucionales y jurídicos que son objeto de debate (República Dominicana) o se han llevado a cabo (Barbados, Santa Lucía); diferentes iniciativas están en marcha o se están elaborando planes tales como la privatización de la autoridad del agua (Santa Lucía), la nueva legislación y reglamentos para proteger los recursos hídricos (Santa Lucía); y el desarrollo de protocolos nacionales o planes maestros para los nuevos sistemas de gestión de recursos hídricos o los servicios de agua (Dominica, República Dominicana); pobres capacidades para el tratamiento de aguas residuales (ninguno en Haití y muy pocos en la República Dominicana), la superposición y la fragmentación institucional (Barbados, República Dominicana); mecanismos de solución de controversias poco desarrollados o inexistentes y la debilidad de la aplicación de la ley (República Dominicana); mala planificación de los recursos hídricos; débil control de calidad del agua, y la insuficiencia de la estructura tarifaria.

6) El Taller contribuyó a la construcción de un consenso sobre las prioridades de investigación, relacionados con los principales problemas del sector de los recursos hídricos. Los siguientes son los principales desafíos que se han identificado:

- a) Los temas prioritarios de investigación incluyen:
 - i. intrusión salina,
 - ii. los fenómenos extremos,
 - iii. los patrones de consumo de agua (baja eficiencia y otros);
 - iv. la desalinización y aumento de agua,
 - v. la contaminación del agua,
 - vi. prácticas de gestión del agua (los inventarios y las mejores prácticas, los balances hídricos, el uso de indicadores), y
 - vii. modelado y manejo de datos.

Esta selección coincide en gran manera con los resultados de un seminario anterior sobre las prioridades de investigación para el Caribe y los resultados preliminares que se han obtenido en una encuesta que se lleva a cabo actualmente por el Centro.

- b) Otras preocupaciones son la rápida urbanización y la demanda incontrolada, el envejecimiento de la infraestructura de distribución de

agua, degradación de las cuencas hidrográficas, la sedimentación en los embalses y el acceso limitado a servicios de saneamiento, siendo las tres últimas relacionadas con la contaminación del agua y cuestiones de calidad.

- c) Las debilidades en la gestión de los recursos hídricos a ser abordadas están relacionadas con mecanismos de solución de controversias, administración de derechos de uso de agua y permisos, la regulación, la investigación y la gestión de aguas subterráneas, y la operación de la infraestructura desarrollada relacionada con múltiples usos. Medición de agua, monitoreo y evaluación de las capacidades deben reforzarse, en particular, el monitoreo de las aguas subterráneas, los sistemas de alerta temprana y el desarrollo y uso de estadísticas e indicadores. Preocupaciones económicas relacionadas con el agua incluyen: la insuficiencia de la estructura tarifaria y los subsidios para los servicios de agua, y la inversión y las opciones financieras para el desarrollo de infraestructura.
- d) La inversión en educación y formación es esencial para la región con el fin de aumentar el capital humano y adquirir la capacidad para hacer frente a los retos actuales y futuros en los recursos hídricos.
- e) La gestión de la información del agua es un factor clave para mejorar. Hay una fuerte necesidad de disponibilidad y fiabilidad de los datos, incluida la adquisición de datos, procesamiento y difusión. Se debe abogar por una política clara sobre el intercambio de información y difusión, teniendo en cuenta los niveles nacional y regional, basado en una "fuente abierta" y la añadiendo significado social y económico de los datos que se sirven.

7) Las estrategias recomendadas durante el Taller para el Centro y la formulación del Plan son los siguientes:

- a) El Centro ha de construir un sólido marco institucional, en colaboración con otros institutos y universidades nacionales, teniendo en cuenta los idiomas y la diversidad cultural y contribuyendo a colmar las lagunas existentes.
- b) La investigación debería ser más impulsada por la demanda y que responda a los objetivos de desarrollo maximizando el valor de los conocimientos indígenas.

- c) La investigación puede ser promovida de manera efectiva a través de un fondo regional de investigación.
 - d) Aliados potenciales deben ser identificados dentro de trío de la sociedad, el gobierno y la comunidad científica.
 - e) Es esencial definir mecanismos eficaces para la colaboración y el trabajo conjunto, que potencialmente pueden ser empleados para apoyar programas de investigación y/o proyectos sobre los recursos hídricos de un ámbito regional.
 - f) En la adquisición de la asistencia financiera, un enfoque de sostenibilidad, el establecimiento de alianzas y el compromiso regional en el Caribe es de vital importancia.
 - g) El Centro y el Plan deben basarse en una política y criterios de excelencia.
 - h) El plan debe ser desarrollado en forma de planes multi-anales con un enfoque sistémico y en armonía con las prioridades nacionales definidas.
- 8) El Centro, con las aportaciones de las islas del Caribe, a través de un comité ad hoc, donde varios países e instituciones están involucradas (Antigua y Barbuda, Barbados, Cuba, República Dominicana, Haití y CIMH), continuará la elaboración de un Plan Estratégico (el Plan). En relación a las preocupaciones de los recursos hídricos identificados por los representantes de las diferentes islas, un contenido inicial del Plan se propuso durante el Taller. Este Plan debe ser también de un enfoque holístico. A este respecto, cinco programas fueron seleccionados:
- a) la educación - individual – y la creación de capacidad en la sociedad;
 - b) la tierra - el agua – las personas;
 - c) política de las instituciones de regulación de agua;
 - d) el cierre de los ciclos del agua en las islas, y
 - e) la gestión de los recursos hídricos.



Participantes del taller. Diciembre 2008

11. ACTIVIDADES DE FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

CURSO – TALLER REGIONAL “AUMENTO DE LA OFERTA HIDRICA”, 2, 3 y 4 DE SEPTIEMBRE DEL 2009

El objetivo del Curso fue la Introducción al tema y técnicas sobre aumento de oferta hídrica en el Caribe en tres líneas conceptuales: i) Cosecha de aguas lluvia; ii) Reuso de aguas; y iii) Recarga de acuíferos.

A este evento asistieron un total de 31 personas, entre representantes del PHI-LAC, de los estados insulares del Caribe y de la República Dominicana.

Los profesores del curso Taller Regional fueron: Dr. Manuel Cerda, Dr. Manuel Anaya y Dr. Carlos Gutiérrez

El Dr. Manuel Cerda en su presentación de 41 slide, titulada “El reuso de agua- una posible solución a la escasez de agua”, la organizó de la siguiente manera: i) El problema, ii) Reuso de agua: tipos, propósitos y preocupaciones, iii) Aspectos técnicos, iv) Impactos ambientales, y v) Evaluación económica y análisis financiero.

El Dr. Manuel Anaya presentó el tema de cosecha del agua de lluvia estructurado en dos partes. La primera parte estuvo conformada por 4 presentaciones: 1.-) Gestión del agua en el mundo. “Sistemas de Captación y Aprovechamiento del Agua de Lluvia”; 2.-) Dos presentaciones concernientes a la capacitación de agua de lluvia para la producción agrícola; 3.-) Antecedentes de la captación del agua de

lluvia. La segunda parte de 3 presentaciones se refirió a: 1.-) Sistema de producción integral para el desarrollo regional capacitación y transferencia de tecnología (SPIT); 2.-) Sistema de purificación de agua de lluvia; y Producción ambiente controlado.

El Dr. Carlos Gutiérrez introdujo el tema sobre recarga de acuífero con 2 presentaciones. La primera abordó los siguientes puntos: antecedentes, definición, objetivos, clasificación, ejemplos, y monitoreo/evaluación/resultados. La segunda presentación correspondió a un estudio de caso sobre "La recarga artificial en la comarca Lagunera, México". El índice de la exposición fue el siguiente:

- Antecedentes de la comarca lagunera
- Objetivo del trabajo
- Experimento del año 1991
- Experimento del año 2000
- Conclusiones y recomendaciones

Las conclusiones del Curso – Taller Regional fueron las siguientes:

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES GENERALES:

1.- El presente evento es una muestra de inicio de los trabajos del CEHICA como entidad coordinadora y promotora de la gestión hídrica integrada para todos los estados insulares del Caribe.

2.- CEHICA está destinado a ser una institución facilitadora a través de eventos como el presente y de otros medios, como las publicaciones de literatura técnica, de sistemas digitales y otras, para el intercambio de experiencias positivas de tecnología de desarrollo y conservación sostenible del agua en todo el Caribe.

3.- Consideramos de mucha importancia los desarrollos de las relaciones bilaterales e internacionales a fin de generar capacitación a técnicos y productores en los temas de: reuso de agua, cosecha de agua de lluvia y recarga de acuífero

4.- Otro punto importante en el que hemos concluido todos los participantes es la necesidad de producir manuales técnicos de los temas tratados con aplicación específica en el área del Caribe.

5.- El CEHICA iniciará y promoverá el grupo de trabajo " Aumento de la Oferta Hídrica " del PHI – LAC, lo cual nos compromete, pero nos satisface enfrentar este reto.

Reutilización de Agua – una solución posible frente a la escasez crónica:

Las principales unidades temáticas tratadas en la parte expositiva inicial fueron, primeramente, una identificación del problema de escasez hídrica enfatizando sus causas principales, el estado actual y proyecciones.

Luego, se identificaron los tipos de reuso del agua y propósitos, así como de sus restricciones y prevenciones, para dar paso a los diversos planteamientos técnicos aplicados en el mundo tanto desde el punto de vista del nivel y tipo de tratamiento en Planta, como de la infraestructura de conducción y distribución.

Otros elementos relevantes analizados fueron los impactos ambientales que pueden generarse como consecuencia de la aplicación del reuso del agua y los elementos de control adecuados. También se expuso el tema de reuso del agua desde una perspectiva financiera y socioeconómica facilitando métodos basados en relaciones beneficio costo, costo-efectividad, análisis de sensibilidad, todo lo cual puede ser incluido en modelos dinámicos de simulación y optimización.

En la etapa de estudio de casos y discusión se pudo apreciar las siguientes ideas esenciales:

1.- Hay gran coincidencia entre los representantes de los países del Caribe en la necesidad de CAPACITACIÓN, tanto en los niveles técnicos orientados a la concepción, operación y mantención de proyectos como, y muy especialmente, en los usuarios. En esto último, se estima que la inclusión de temas hídricos desde la educación básica contribuiría a mejorar la "cultura hídrica" lo que permitiría, entre otras ventajas, superar la resistencia natural de los usuarios al reuso del agua como fuente adicional del recurso.

2.- Los participantes expresan preocupación respecto del CONTROL del uso del recurso hídrico, especialmente si es un re-uso como fuente adicional. Se esperaría no sólo mejorar la voluntad política de controlar sino también contar con la capacidad técnica de hacerlo, lo que implica contar con los medios tecnológicos para hacerlo (laboratorios de calidad de aguas, aforos entre otros) y también saber qué y cómo controlar, esto es, ampliar las capacidades de toma de muestras de campo, análisis de laboratorio e interpretación.

3.- Se señaló la importancia de que los países del Caribe cuenten con normas de calidad de aguas apropiadas, cosa que representa una necesidad básica en la capacidad de control. Si no tenemos definidos los niveles de calidad mínimos aceptables por cada elemento constituyente de cara a la salud humana y de los ecosistemas, no podemos tomar medidas para mejorar su calidad.

4.- Otra preocupación expresada es la práctica de re-usar el agua sin que medie un sistema de tratamiento de su calidad, lo que impacta en la salud humana, con mucho más frecuencia que lo deseado.

5.- Se mencionó la necesidad de orientarse hacia el “manejo integrado de cuencas” en que se incluyen todos los aspectos y sus estrechas e inevitables interrelaciones.

6.- Varios representantes expresaron inquietud respecto de la escasa eficiencia en el uso del recurso hídrico en los países del Caribe. Esto podría contrarrestar las ventajas del reuso del agua.

7.- Se expresa consenso en que frente a la escasa eficiencia y falta de control de calidad del agua natural, tanto superficial como subterránea, se debería priorizar los esfuerzos en mejorar estos dos factores, lo que en sí representa una forma de aumento de la oferta hídrica frente a la escasez. Ello podría llevar a una menor necesidad de reuso del agua como fuente de recurso hídrico. Por otra parte, si existe una ley que obligue a tratar los efluentes contaminados antes de su disposición final, entonces los costos del tratamiento para el reuso disminuirán ya que existirá la infraestructura básica necesaria para el tratamiento, a que obliga la ley, y sólo será necesario realizar el tratamiento incremental que requiera el tipo de reuso buscado.

Cosecha de agua de lluvia:

1.- Reforzar la organización de talleres, cursos y diplomados sobre el aprovechamiento del agua de lluvia a nivel nacional e internacional para la capacitación de técnicos y productores.

2.- Intensificar la investigación sobre los SCALL, para diversos usos: consumo humano, producción animal, forestal, agrícola y uso industrial.

3.- Establecer una red de técnicos e investigadores en SCALL, para América latina y el Caribe con la finalidad de intercambiar experiencias en casos exitosos y en materiales didácticos: libros, manuales, CDS Y DVDS.

4.- Aumentar el establecimiento de Proyectos demostrativos y productivos sobre los SCALL en América Latina y el Caribe.

5.- Rescatar el conocimiento autóctono y tradicional en SCALL y combinarlo con el conocimiento moderno.

6.- Dar especial atención a la calidad del agua para los diversos usos y defender el derecho humano al agua, establecido por Naciones Unidas.

7.- Los SCALL ayudan a mitigar los efectos de la sequía sobre la producción agrícola y aumenta los rendimientos unitarios y a prevenir y combatir la desertificación

Recarga de Acuíferos:

La explotación racional de las aguas subterráneas constituye un elemento clave en el desarrollo económico de un país, área o región. En muchos países del Caribe el

agua subterránea tiene además un interés estratégico ya que constituye la principal fuente de agua dulce.

La explotación intensiva de las aguas subterráneas puede ocasionar el descenso del nivel freático, la subsidencia del terreno, el deterioro de la calidad del agua, y la intrusión del agua de mar, entre otros aspectos.

En este sentido, el aprovechamiento del potencial de recarga de acuíferos (en inglés, Managed aquifer recharge) constituye un importante factor para aumentar la oferta hídrica, mediante diversas técnicas como los pozos de recarga, embalses de infiltración o las presas de arena.

Para ello, es imprescindible realizar una adecuada caracterización de cada sitio así como determinar las necesidades de abastecimiento de agua así como su uso potencial.

La construcción de presas de arena como las desarrolladas en Kenia, representan una opción adecuada que puede ser aplicada en los países de la región, por ser de bajo costo y fácil construcción. Representan además, una opción viable para las regiones rurales mejorando con ello la calidad de vida de dichas poblaciones.

Se identificaron algunas acciones de recarga ya realizadas en países como Cuba y Jamaica. En el primer caso se mencionó al "dique sur" el cual consiste de un bordo que retiene el escurrimiento superficial y mediante pozos se introduce el agua al acuífero cárstico. Si bien se logró la recarga al acuífero se ocasionaron impactos ambientales. En el caso de Jamaica se han realizado pequeños proyectos de recarga en acuíferos cársticos.

La recarga constituye una opción viable para solucionar los problemas de intrusión salina de acuíferos costeros de la región.

12.- ESTUDIOS REALIZADOS - PERIODO 2007 - 2009

Durante este período, el CEHICA con su antiguo nombre CITAR con sus funciones específicas enfocó sus esfuerzos en realizar estudios de la calidad de las aguas, tanto superficiales como subterráneas en las principales cuencas hidrográficas de la República Dominicana; eficiencia global de operación y de uso del agua de riego en los sistemas de riego; impacto de las organizaciones de usuarios en las áreas bajo riego y nivel de desempeño de estas organizaciones; implementación de agricultura de precisión e 4 sistemas de riego; diagnóstico sobre problemas de salinidad de los suelos en las áreas de influencia de algunos sistemas de riego; así como estudio la tarifa y el costo del agua en áreas bajo riego de las juntas de regantes.

13.- PLAN DE TRABAJO 2010

Para el 2010 y proyecciones hacia el 2011 se ha preparado el siguiente plan de trabajo para el CEHICA; el cual se fundamenta en el lanzamiento oficial del Centro; la preparación de un plan estratégico; publicación y distribución de documentos importantes para la región del Caribe; programas y cursos de capacitación; registro o evaluación de los recursos humanos y naturales disponibles; página web; implementación de un sistema de gestión y evaluación de proyectos de investigación; proyectos de investigación concernientes al cambio global y protección de los acuíferos costeros, valoración económica del agua, implementación de índice saprobio y sobre los procesos de erosión y sedimentación; la creación de un fondo para realizar proyectos de investigación, al cual se denominará FONDOCEHICA y acciones de cooperación con instituciones.

1.- Fortalecimiento institucional

1.1.- Firma convenio UNESCO – República Dominicana

Objetivos generales: Firmar el convenio entre la UNESCO y la Rep. Dom. que oficializa los auspicios de la UNESCO al CEHICA, como un centro categoría 2.

Objetivos Específicos:

Metas: Convenio firmado

Descripción: La firma del convenio se realizará vía electrónica entre la Directora de la UNESCO y el Director del INDRHI que es a su vez el Presidente del CONAPHI en la República Dominicana así como el presidente del consejo de administración del CEHICA.

Presupuesto Interno (US\$):

Presupuesto Externo (US\$):

1.2.- Lanzamiento oficial del CEHICA

Objetivos generales: Realizar un evento regional - internacional para el lanzamiento oficial del CEHICA posterior a firma del convenio entre la República Dominicana y la UNESCO

Objetivos Específicos:

Metas: Lanzamiento oficial realizado.

Descripción: Se programa la invitación de todos los miembros del CEHICA de la región del Caribe, así como a otras personalidades de la región. Se llevará a cabo la 2da reunión del Consejo de Directores del CEHICA con una agenda que se preparará para tales fines y se contemplan presentaciones magistrales.

Presupuesto Interno (US\$): 61,000.00

Presupuesto Externo (US\$):

Objetivos generales:

Objetivos Específicos:

Metas:

Descripción:

Presupuesto Interno (US\$):

Presupuesto Externo (US\$):

1.3.- Plan de trabajo estratégico

Objetivos generales: Elaborar un plan de trabajo estratégico de sostenibilidad para el Centro que responda a la solución de problemas comunes que afectan a la región en cuanto a la gestión de los recursos hídricos.

Objetivos Específicos: Identificar las líneas de investigación para los estados insulares del Caribe, así como, actividades específicas, resultados esperados, indicadores de verificación (cantidad, tiempo y calidad), responsables de la ejecución, costos, identificación preliminar de la fuente de financiamiento y los supuestos

Metas: Líneas de investigación, actividades específicas, resultados esperados, indicadores de verificación (cantidad, tiempo y calidad), responsables de la ejecución, costos, identificación preliminar de la fuente de financiamiento y los supuestos identificados.

Descripción: Usando como punto de partida las recomendaciones y conclusiones emanadas del taller intercambio y capacitación sobre el manejo sustentable de los recursos hídricos en el Caribe realizado en Diciembre del 2008 con la participación del 80 % de los miembros del CEHICA, se preparará el plan de trabajo estratégico. Para tales fines se contratará un consultor internacional experto en este tipo de labores, el cual deberá mantener contacto permanente vía la internet con los miembros del CEHICA mientras duren los servicios de la consultoría, a través del Centro, a fin de que el plan que resulte responda a las necesidades de investigación y desarrollo de los

recursos hídricos de la región. Además, se ha programado un taller de dos días en Santo Domingo con la presencia de cuatro integrantes del CEHICA para discutir el Plan

Presupuesto Interno (US\$):15,500.00

Presupuesto Externo (US\$):

1.4.- Sistema de gestión y evaluación de proyectos de la investigación

Objetivos generales: Establecer un sistema de investigación y evaluación de los proyectos de investigación

Objetivos Específicos: Definir los indicadores y estándares correspondientes, que permitan el control de los proyectos y la atención eficiente de los beneficiarios del sistema

Metas: Un sistema de gestión y evaluación de proyectos de investigación establecido

Descripción: Establecer una dirección eficaz del sistema de investigación que comienza con una programación estratégica, donde los objetivos y la estrategia sean la base para la definición de las áreas claves de gestión

Presupuesto Interno (US\$):24,000.00

Presupuesto Externo (US\$):

1.5.- Página WEB CEHICA

Objetivos generales: Promover globalmente al CEHICA como centro de investigación para la gestión de los recursos hídricos en el Caribe

Objetivos Específicos: Diseñar y aperturar portal en la internet del CEHICA

Metas: Página WEB colocada en la internet

Descripción: Recibiendo la colaboración del personal de informática del INDRHI y de la UNESCO/PHI-LAC se diseñara la página WEB del CEHICA

Presupuesto Interno (US\$):5,000.00

Presupuesto Externo (US\$):

2.- Creación de fondo para proyectos de investigación

2.1.- FONDOCEHICA

Objetivos generales: Establecer las bases de concurso para un fondo de recursos económicos para la ejecución de proyectos de investigación para la región del Caribe

Objetivos Específicos: Elaborar las bases del concurso para el financiamiento al menos de 5 proyectos de investigación de un periodo de ejecución de 2 años, seleccionados mediante llamado a concurso en base a términos de referencia que beneficien la región en cuanto a los recursos hídricos

Metas: Bases del Concurso elaborados y llamado a presentar propuestas

Descripción: Se prepararán las bases del concurso y términos de referencia para el FONDOCHICA. Se harán gestiones para que el INDRHI destine US\$ 60,000 durante el 2010 y 2011 a fin de financiar proyectos de investigación para el beneficio de la región; además motivará a través del CEHICA a los estados insulares del Caribe con representación del PHI-LAC identificados (9) a realizar aportes económicos de 5,000 a 10,000.

Presupuesto Interno (US\$):10,000.00

Presupuesto Externo (US\$):

3.- Capacitación

3.1.- Curso " Publicación Efectiva de Información Científica "

Objetivos generales: Mejorar la capacidad técnica y científica de los participantes en la redacción de documentos científicos.

Objetivos Específicos:

1.- Estudiar la importancia de la estructura, estilo, y el contenido del informe científico, y sus variaciones de acuerdo con el tipo de informe y audiencia a la cual va dirigido.

2.- Aprender sobre los procesos de escritura, edición, revisión y arbitraje para la publicación de documentos en ciencia y tecnología, realzando la eficiencia y profesionalismo en la transferencia de la información.

3.- Conocer las pautas para una eficaz preparación y presentación de trabajos científicos orales y audiovisuales, y de difusión general

Metas: 25 técnicos dominicanos capacitados en la redacción de documentos científicos y presentación de resultados de investigaciones

Descripción: Este curso está diseñado con un formato teórico-práctico, con abundantes ejemplos que ayudarán a ilustrar los temas tratados por los panelistas. Esta actividad se realizará con el apoyo del Instituto Latinoamericano de Ciencias Marinas y del Ambiente ILCMA- U.S.A. Los instructores que impartirán el curso serán Rafael J Araujo, María J. Bello y Hernando Cárdenas

Presupuesto Interno (US\$):13,200.00

Presupuesto Externo (US\$):

3.2.- Intercambio y capacitación sobre el manejo sustentable de los recursos hídricos e el Caribe.

Nota: Se tiene un borrador de propuesta, la cual será sometida a organismos de financiamiento para su financiación

Objetivos generales: Promover el aumento de la base de conocimientos y el intercambio entre los gestores del agua y los profesionales sobre la utilización práctica de los conceptos y las herramientas de gestión del agua y el desarrollo de la planificación y la capacidad de gestión, en una perspectiva sostenible, que tenga en cuenta los aspectos sociales, económicos, ambientales, jurídicos y políticos.

Objetivos Específicos:

- 1.- Capacitar a un grupo de dieciocho (18) participantes de las las islas del Caribe en hidrología, medio ambiente y de los conceptos de gestión del agua y herramientas.
- 2.- Motivar el pensamiento creativo inter-disciplinario y multi-sectorial en temas de gestión de los recursos hídricos.
- 3.- Proporcionar oportunidades para el intercambio de experiencias en asuntos de gestión de los recursos hídricos, los desafíos, posibilidades y soluciones a los problemas.
- 4.- Desarrollar mecanismos para el intercambio de información sobre el agua, que proporcione dimensiones técnicas al agua desde el punto de vista social, político y económico.
5. Identificar las mejores prácticas de éxito y experiencias de aprendizaje en la gestión de los recursos hídricos y difundir las mejores prácticas.

Metas:

- 1.- 18 técnicos de los estados insulares del Caribe capacitados en hidrología, medio ambiente y de los conceptos de gestión del agua y herramientas.
- 2.- Pensamiento creativo motivado en temas de gestión de los recursos hídricos.
- 3.- Oportunidades para el intercambio de experiencia creado.
- 4.- Mecanismos desarrollados para el intercambio de información sobre el agua.
- 5.- Mejoras prácticas identificadas

Descripción: Las principales actividades que se realizarán durante los doce (12) meses de período de la primera etapa son:

- a) Curso sobre el Desarrollo Sostenible de los Recursos Hídricos.
- b) Evaluación de la aplicación de la gestión de los recursos hídricos y de los instrumentos de planificación en el Caribe
- c) Formulación de proyectos de investigación
- d) Estudios de caso
- e) Red de Información e Indicadores del Agua (taller propuesta de mecanismos y acuerdos para el intercambio de información)
- f) Estudio y formulación de propuesta de Plan de los recursos Hídricos en el Caribe.
- g) Publicación sobre los aspectos críticos y las mejores prácticas en la gestión de los recursos hídricos en el Caribe (libro)

Presupuesto Interno (US\$):

Presupuesto Externo (US\$):

4.- Inventario de recursos y de capacidades

4.1.- Registro de investigadores, centros de investigación y proyectos de investigación en ejecución en la región de Caribe

Objetivos generales: Incrementar el conocimiento del accionar científico en la región del Caribe

Objetivos Específicos: Establecer una base de datos de sobre investigadores, centros e investigaciones y proyectos de investigación en el Caribe con la finalidad de aprovechar lo que la región ofrece desde el punto de vista científico para la implementación acciones futuras de manera coordinada y consensuada

Metas: Base de datos establecida conteniendo nombre de investigadores con sus CV's, centros de investigación y proyectos en ejecución o en carpeta.

Descripción: Se prepararán cuestionario (s) a fin de recolectar la información en las islas del Caribe que permitirá crear una base de datos

Presupuesto Interno (US\$):3,700.00

Presupuesto Externo (US\$):

4.2.- Inventario-diagnóstico de los recursos hídricos en los estados insulares del Caribe

Objetivos generales: Recopilar la información disponible e identificar las necesidades de instrumentación y de equipos, con el fin de elaborar un inventario de los recursos hídricos superficiales y subterráneos en los estados insulares del Caribe.

Objetivos Específicos:

- 1.- Recopilar y/o cuantificar la disponibilidad de aguas superficiales y subterráneas en los estados insulares del Caribe.
- 2.- Recopilar y/o registrar los parámetros climáticos en los estados insulares del Caribe
- 3.- Recopilar la demanda y/o consumo de los diferentes usuarios del agua.
- 4.- Recopilar las necesidades de herramientas, instrumentación y de equipos

Metas:

- 1.- Recursos hídricos superficiales y subterráneos de las islas cuantificados.
- 2.- cantidad y calidad de las aguas superficiales y subterráneas identificados.
- 3.- Cuencas hidrográficas identificadas.
- 4.- Requerimientos de equipos y materiales necesarios para recopilar información identificada.

Descripción: El desarrollo de este estudio consistirá en elaborar una ficha técnica homogénea sobre los recursos hídricos para ser enviada a los puntos focales del

Programa Hidrológico Internacional (PHI-UNESCO) en las islas, en la cual se registrará la información disponible en cada caso. Luego de obtener las fichas de cada isla se procederá a procesar las informaciones suministradas e identificar las lagunas o datos faltantes necesarios para completar el inventario de los recursos hídricos. Finalmente se hará un reporte de los requerimientos en función de instrumentos, equipos y entrenamientos necesarios para obtener los datos faltantes.

Presupuesto Interno (US\$): 22,400.00

Presupuesto Externo (US\$):

5.- Proyectos de investigación

5.1.- Implementación del método índice saprobio en el monitoreo de la calidad de las aguas en cuatro cuencas hidrográficas (Yaque del Norte, Yaque del Sur, Nizao e Higuamo) de la República Dominicana

Objetivos generales: Determinar las principales zonas de saprobiedad en las cuencas Yaque del Norte, Yaque del Sur, Nizao e Higuamo mediante la introducción del método Índice Saprobio

Objetivos Específicos:

- a) Identificar los organismos biológicos o especies biológicas predominantes en los ríos asociados a la calidad del agua.
- b) Determinar las características físico-químicas y biológicas en zonas prioritarias de las cuencas.
- c) Correlacionar el nivel de contaminación de las aguas con la abundancia, frecuencia y naturaleza de las especies presentes
- d) Identificar zonas de aprovechamiento para los diversos usos
- e) Consolidar habilidades y competencias fundamentales en la evaluación de ecosistemas acuáticos utilizando el monitoreo biológico

Metas:

- a) Tener disponible una metodología para evaluaciones ecológicas rutinaria y rápida de los ecosistemas acuáticos.
- b) Reconocer las especies biológicas indicadoras biológicas de la calidad del agua en las cuencas estudiadas.

- c) La implementación de índice biológico que nos permite correlacionar el monitoreo biológico con los análisis químicos para determinar la calidad del agua en la cuenca.
- d) Haber definido los tramos de aprovechamientos del agua en la cuenca basados en usos factibles.
- e) Operación de una red sistemática de monitoreo biológico de la calidad del agua.
- f) Disponer de información de calidad de agua para la gestión del recurso agua
- g) Personal entrenado en el reconocimiento de las especies indicadoras de zonas saprobiedad.

Descripción: Esta propuesta fue sometida a la Secretaria de Estado de Educación Superior Ciencia y Tecnología de la Rep Dom. Para optar por financiamiento mediante el FONDOCYT. En caso de su aprobación, del monto del presupuesto una parte será aportada por el FONDOCYT y la otra parte por el INDRHI-CEHICA

Presupuesto Interno (US\$):

Presupuesto Externo (US\$): 227,530.00

5.2.- Modelamiento de regímenes hidrológicos y de los procesos de erosión y sedimentación; y simulación de escenarios para las cuencas hidrográficas

Objetivos generales: Contribuir al uso de las mejores prácticas de conservación y manejo integrado de las cuencas hidrográficas para la restauración o rehabilitación de la cuenca.

Objetivos Específicos:

- a) Identificar/delinear las cuencas y sus subcuentas
- b) Determinar la cantidad de escurrimiento y su distribución.
- c) Cuantificar los efectos de terracerías, muros secos, reforestación, y otras medidas de restauración y manejo de cuencas sobre la cantidad y tiempo del escurrimiento
- d) Determinar el grado de erosión del suelo por zona y monitorear esta a través del tiempo
- e) Identificar zonas inundables y propensas a inundaciones
- f) Estimar el volumen de deposición después de las inundaciones comparando los volúmenes de sedimentos antes y después.

Metas: Regímenes hidrológicos y de los procesos de erosión y sedimentación; y simulación de escenarios para la de cuencas hidrográficas melados

Descripción: Esta propuesta fue sometida a la Secretaria de Estado de Educación Superior Ciencia y Tecnología de la Rep Dom. Para optar por financiamiento mediante el FONDOCYT. En caso de su aprobación, del monto del presupuesto una parte será aportada por el FONDOCYT y la otra parte por el INDRHI-CEHICA

Presupuesto Interno (US\$):

Presupuesto Externo (US\$): 241,300.00

5.3.- Valoración y estructuración del régimen tarifario en los diferentes usos del agua en la región del Caribe

Objetivos generales: Estudiar el costo por el uso del recurso en función de la estructura de los componentes que inciden en el mismo

Objetivos Específicos: Analizar los componentes que inciden en la tarifa de uso del agua para establecer cobranza que permitan la sostenibilidad del servicio

Metas: Régimen tarifario estudiado para ser usado como herramienta de cobro en los estados insulares del Caribe

Descripción: Un consultor será contratado experto en este tema para que coordine los trabajos, apoyado por los PHI-LAC de la región

Presupuesto Interno (US\$):15,000.00

Presupuesto Externo (US\$):

5.4.- Cambio global y el uso y protección estratégica de los acuíferos costeros en los estados insulares del Caribe

Objetivos generales: Promover la protección y el uso estratégico de los acuíferos costeros y de los ecosistemas dependientes en los estados insulares del Caribe dentro del contexto de cambio global mediante el incremento de la cooperación y capacidad de recuperación a través de la adaptación y medidas de mitigación

Objetivos Específicos:

1.- Evaluar las prácticas existentes y implementar acciones para responder a los desafíos asociados con el uso y protección estratégica de los sistemas de acuíferos costeros.

2.- Fortalecer las capacidades locales para manejar de manera integrada y sustentable las aguas subterráneas costeras y los ecosistemas dependiente.

3.- Colocar para replicar un mecanismo regional para el manejo alternativo sustentable del agua subterránea en las zonas costeras en los estados insulares del Caribe

Metas: 1.- Prácticas existentes evaluadas. 2.- Capacidades locales fortalecidas. 3.- Mecanismo regional desarrollado

Descripción: La elaboración de este proyecto está siendo liderada por la oficina de UNESCO/PHI-LAC en consulta con los estados miembros del CEHICA para ser sometido al Global Environmental Facility para financiamiento. La duración estimada de este proyecto es de 3 a 4 años. En caso de resultar positiva esta iniciativa en cuanto al financiamiento, cada país deberá hacer algún aporte económico para la ejecución del mismo, tanto en especie como en dinero.

Presupuesto Interno (US\$):10,000.00

Presupuesto Externo (US\$):

5.5.- Análisis de frecuencia para determinar la fiabilidad y las posibilidades de captación de lluvia en la región del Caribe

Objetivos generales: Estudiar la frecuencia, intensidad y cantidad de las precipitaciones en la región del Caribe para determinar la viabilidad de la captación del agua de lluvia como una herramienta del aumento de la oferta hídrica

Objetivos Específicos:

Metas: Factibilidad y posibilidades de captación de agua de lluvia realizado

Descripción:

Presupuesto Interno (US\$):15,000.00

Presupuesto Externo (US\$):

6.- Edición, publicación y distribución de documentos formativos / educativos

6.1.- Publicación " Realidad Caribeña del Agua en la Región del Caribe"

Objetivos generales: Promover el conocimiento del agua en la región

Objetivos Específicos: Redactar un libro que radiografié la realidad de los recursos hídricos en la región tocando temas, entre otros, de aguas superficiales y subterráneas, la calidad, el clima, aspectos institucionales y jurídicos, etc.

Metas: Un libro publicado y distribuido

Descripción: Para esta publicación se integrará un equipo de miembros del CEHICA para redactar los diferentes capítulos que contendrá el libro. Por lo que se preparará el índice del documento y se harán asignaciones de trabajo a colegas caribeños con conocimientos amplios del tema y que tengan facilidad de redacción

Presupuesto Interno (US\$):11,200.00

Presupuesto Externo (US\$):

6.2.- Manual de procedimiento de monitoreo de calidad de agua

Objetivos generales: Disponer de una herramienta operativa para el programa de monitoreo de calidad de agua para ser compartida con los estados miembros del CEHICA

Objetivos Específicos: Establecer una metodología para un programa de monitoreo de calidad de agua, la cual incluirá entre otros: Ubicación correctamente una estación de monitoreo de calidad de agua, tomar una muestra representativa y generación de información confiable

Metas: Un manual de procedimiento de monitoreo de calidad de agua elaborado

Descripción: Este documento resulta de la experiencia que ha adquirido el áreas de monitoreo de calidad de aguas del CEHICA.

Presupuesto Interno (US\$):11,700.00

Presupuesto Externo (US\$):

6.3.- Guía técnica Sala del Agua

Objetivos generales: Promover la educación sobre el manejo y protección del agua

Objetivos Específicos: Elaborar una guía técnica de la sala del agua con la finalidad de publicación

Metas: Guía técnica publicada

Descripción: Este documento originalmente fue trabajado por la Sala de Agua; modificado tanto en la forma como en el fondo por el CEHICA; y revisado por el Programa Cultura del Agua. Se presentará al Director del INDRHI/Presidente del Consejo de Administración del CEHICA para decisión de impresión, encuadernación, publicación y distribución entre los estados miembros del CEHICA y los asociados de UNESCO.

Presupuesto Interno (US\$):6,000.00

Presupuesto Externo (US\$):

6.4.- Estadísticas calidad del agua en la República Dominicana

Objetivos generales: Facilitar y mejorar la calidad del proceso para la toma de decisiones en el sector agua

Objetivos Específicos: Elaborar un documento titulado las estadísticas de la calidad de las aguas en la República Dominicana para fines de publicación y distribución, el cual servirá como marco metodológico para los estados insulares del Caribe

Metas: Documento elaborado y publicado, así como guía metodológica establecida

Descripción: Con la base de datos que posee el laboratorio de calidad de aguas del CEHICA y del INDRHI de la calidad de las aguas de las diferentes fuentes superficiales y subterráneas se preparará un documento que mostrará esta situación, definiendo de esta manera una metodología para ser replicada en los estados insulares del Caribe interesados

Presupuesto Interno (US\$):9,000.00

Presupuesto Externo (US\$):

6.5.- Publicación" Taller del Caribe sobre La Creación de Redes y de Cooperación para la Investigación en Recursos Hídricos"

Objetivos generales: Facilitar el conocimiento de la problemática de los recursos hídricos de los estados insulares del Caribe

Objetivos Específicos: Imprimir, encuadernar, publicar y distribuir la ayuda memoria del taller

Metas: Memoria del taller publicada y distribuida

Descripción:

El documento está terminado para presentarlo a la consideración del presidente del Consejo de Administración del CEHICA para fines de decisión de impresión, encuadernación, publicación y distribución

Presupuesto Interno (US\$):9,500.00

Presupuesto Externo (US\$):

6.6.- Publicación " Curso-Taller Regional Aumento de la Oferta Hídrica"

Objetivos generales: Incrementar el conocimiento en la región sobre acciones para el aumento de la oferta hídrica

Objetivos Específicos: Imprimir, encuadernar, publicar y distribuir la ayuda memoria del taller

Metas: Documento publicado y distribuido

Descripción: El documento contendrá de manera breve las ponencias de cada uno de los temas tratados, las palabras de apertura del presidente, y las conclusiones y recomendaciones, entre otros; después de terminado se presentará a la consideración del presidente del Consejo de Administración del CEHICA para fines de decisión de impresión, encuadernación, publicación y distribución

Presupuesto Interno (US\$):8,333.00

Presupuesto Externo (US\$):

7.- Cooperación internacional / Firmas de convenios

7.1.- Cooperación con el Instituto de Tecnología en los Tropics (ITT), Universidad Colonia, Alemania

Objetivos generales: Establecer vínculos iniciales para convenir acuerdos de colaboración con el ITT

Objetivos Específicos: Realizar cursos, seminarios y proyectos de investigación con la colaboración del ITT

Metas: Tentativamente curso sobre SIG (GIS) Enfocado a Manejo Integral de Recursos Hídricos y un Taller realizado

Descripción: Se han iniciado contactos con el ITT para fines de cooperación técnica y científica. Los aportes del CEHICA serían el transporte interno y traducción simultánea

Presupuesto Interno (US\$):15,100.00

Presupuesto Externo (US\$):

7.2.- Colaboración de instituciones internacionales. Firmas de convenio

Objetivos generales: Oficializar la colaboración mediante firma de convenios de instituciones internacionales que han expresado interés de realizar acciones conjuntas con el CEHICA

Objetivos Específicos: Firmar convenios de colaboración entre el INDRHI - CEHICA con el INRH de Cuba, el ICIWaRM de Estados Unidos de Norteamérica, la Fundación The Nature Conservancy, el Centro de Investigación del Agua (CIAQ) de la Universidad de Querétaro, México y el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA)

Metas: 5 convenios firmados

Descripción: Con las instituciones mencionadas se tiene muy avanzado la firma de convenios; borradores de acuerdos han sido discutidos y esta pendiente fijar fecha y lugar para la firma de este documento.

Presupuesto Interno (US\$):

Presupuesto Externo (US\$):

8.- Participación en reuniones internacionales

8.1.- Misiones al extranjero

Objetivos generales: Asignar recursos para que directivos del Centro y miembros del Consejo de Administración participen en reuniones, seminarios, talleres etc. en el extranjero de interés para la región de Caribe y del CEHICA

Objetivos Específicos:

Metas:

Descripción: Para una persona se estima la realización de 5 viajes al extranjero de una duración aproximada de 7 días cada uno

Presupuesto Interno (US\$):17,000.00

Presupuesto Externo (US\$):

Total (US\$)

Presupuesto Interno (US\$): 282,633.00

Presupuesto Externo (US\$): 468,830.00

Total (RD\$)

Presupuesto Interno (RD\$): 10,174,788.00

Presupuesto Externo (RD\$): 16,877,880.00