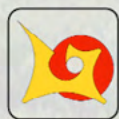




COMISIÓN DE CUENCA DEL RÍO HONDO CCRH

PROGRAMA DE GESTIÓN
DICIEMBRE DE 2016



Consejo de Cuenca de la Península de Yucatán
Comisión de Cuenca del Río Hondo
Programa de Gestión

Comisión Nacional del Agua
Dirección Local Quintana Roo

Av. Universidad # 510
C.P. 77018, Nueva Reforma, Chetumal, Q Roo.
Tel. (983) 2673440

Hecho en México / Diciembre 2016

Distribución gratuita. Prohibida su venta.

Este programa es público ajeno a cualquier partido político. Queda prohibido el uso para fines distintos al desarrollo social.

Se autoriza la reproducción sin alteraciones del material contenido en esta obra, sin fines de lucro y citando la fuente.

Imágenes de Portada y Contra Portada proporcionadas por Biol. Humberto Bahena Basave

CONTENIDO.

1. Integrantes de la Comisión de Cuenca de Río Hondo
2. Introducción
 - 2.1. Localización
 - 2.2. Diagnostico cuenca trasfronteriza
3. Características físicas de la cuenca
 - 3.1. Fisiográfica
 - 3.2. Geomorfología
 - 3.3. Tipo y uso del suelo
 - 3.4. Clima
 - 3.5. Precipitación y Temperatura
4. Ecosistemas
 - 4.1. Vegetación
 - 4.2. Fauna
 - 4.3. Deforestación
 - 4.4. Incendios forestales
5. Políticas ambientales
 - 5.1. Reforestación
 - 5.2. Áreas naturales protegidas
 - 5.3. Programa de Ordenamiento Ecológico Local de Othón P. Blanco
6. Recursos hídricos
 - 6.1. Agua superficial
 - 6.2. Agua subterránea
 - 6.3. Disponibilidad de recursos hídricos en la cuenca
 - 6.4. Hidrología subterránea
 - 6.5. Hidrología superficial
7. Caracterización socioeconómica
 - 7.1. Población
 - 7.2. Habitantes
 - 7.3. Densidad de población
8. Desarrollo de programa de gestión
 - 8.1. Objetivo del proceso
 - 8.2. Criterios metodológicos
 - 8.3. Aplicación del método ZOPP
 - 8.4. Desarrollo y productos de los talleres
 - 8.5. Participantes en el desarrollo del proyecto
 - 8.6. Coordinadores del proceso de planeación
9. Anexos del proceso de planeación participativa
 - 9.1. Árbol de problemas
 - 9.2. Análisis de involucrados
 - 9.3. Matriz de planeación del proyecto
 - 9.4. Planeación operativa del proyecto
 - 9.5. Estructura de ejecución del proyecto
 - 9.6. Compromisos para ejecución del proyecto
 - 9.7. Alineación multisectorial
10. Validación del programa
11. Referencias bibliográficas
12. Glosario

1. Integrantes de la Comisión de Cuenca de Río Hondo

Lic. Gerardo Mora Vallejos
Director General de La Comisión de
Agua Potable y Alcantarillado
Coordinador de la CCRH

Q.F.B. José Luis Blanco Pajón
Director Local Quintana Roo de la CONAGUA y
Secretario Técnico de la CCRH

Representantes del Gobierno Municipal

Lic. Luis Torres Llanes
Presidente Municipal de Othón P. Blanco y
Representante del Gobierno Municipal.

Representantes del Gobierno Estatal

Lic. Carlos Ríos Castellanos
Secretario de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente
(SEDUVI)

M.S.P. Alejandra Aguirre Crespo
Secretaria de Salud
(SESA)

Lic. Pedro Enrique Pérez Díaz
Secretario de Desarrollo Agropecuario y Rural
(SEDARU)

M.A. Rosa Elena Lozano Vázquez
Secretaria de Desarrollo Económico.
(SEDE)

Lic. Víctor Manuel Alcérreca Sánchez
Director General del Consejo Quintanarroense de
Ciencia y Tecnología
(COQCYT)

Dra. Marisol Alamilla Betancourt
Secretaria de Educación y Cultura
(SEYC)

Lic. Marisol Venegas Pérez
Secretaria de Turismo
(SEDETUR)

Biol. Alfredo Arellano Guillermo
Secretario de Ecología y Medio Ambiente
(SEMA)

Ing. Miguel Ángel Nadal Novelo
Titular de la Procuraduría de Protección al Ambiente
(PPA)

Representantes del Gobierno Federal

Lic. Renán Sánchez Tajonar
Delegado Federal de la Secretaría de Medio
Ambiente y Recursos Naturales
(SEMARNAT)

Lic. Carolina García Cañón
Delegado de la Procuraduría federal de Protección al
Medio Ambiente
(PROFEPA)

Biol. Francisco Ricardo Gómez Lozano
Director Regional de la Península de Yucatán y
Caribe Mexicano de la Comisión Nacional de Áreas
Naturales Protegidas
(CONANP)

Lic. Cesar Armando Rosales Cancino
Delegado Federal de la Secretaría de Agricultura,
Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación en
Quintana Roo
(SAGARPA)

Lic. Freyda Maribel Villegas Canche
Delegada Federal de la Secretaría de Desarrollo
Social (SEDESOL)

Vicealmirante CG. DEM
Carlos Manuel Monforte Brito
Comandante de la XI Zona Naval, Chetumal de la
Secretaría de Marina
(SEMAR)

Arq. Adriana Velázquez Morlet
Directora del Instituto Nacional de Antropología e
Historia
(INAH)

Ing. Francisco Elizondo Garrido
Delegado de la Secretaría de Comunicación y
Transporte.
(SCT)

Ing. Carlos Fernando Novelo Vela
Coordinador Estatal del Instituto Nacional de
Estadística y Geografía
(INEGI)

M. en C. Manuel Humberto Vera Medina
Gerente Estatal del Fideicomiso de Riesgo Compartido
(FIRCO)

Lic. Susana Valencia Moreno
Encargada del Despacho de la Delegación Estatal de la
Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos
Indígenas.
(CDI)

Ing. Rafael León Negrete
Gerente Operativo Estatal de la Comisión Nacional
Forestal
(CONAFOR)

Representantes de Centros de Educación e Investigación

Dr. Héctor Hernández Arana
Director del Colegio de La Frontera Sur.
(ECOSUR)

Ing. Mario Vicente González Robles
Directora del Instituto Tecnológico de Chetumal
(ITCH)

Mtro. Ángel Ezequiel Rivero Palomo
Rector de la Universidad de Quintana Roo
(UQROO)

Dra. Rosa María Leal Bautista
Directora de la Unidad de Ciencias del Agua
(CICY -UCIA)

M. en C. Bartolo Rodríguez Santiago
Director de Coordinación y Vinculación del Instituto
Nacional de Investigación Forestal Agrícola y
Pecuaría en Quintana Roo
(INIFAP)

Representantes de los Usuarios de Aguas Nacionales

C. Manuel Landaverde Landaverde
Titular del Sector Distrito de Temporal Tecnificado del
Comité Estatal de Usuarios de Quintana Roo

Ing. Luis Miguel Aguilar Amar
Titular del Sector Público Urbano del Comité Estatal de
Usuarios de Quintana Roo
Gerente del Organismo Operador Othon P. Blanco

C. Omar Ángelo Cortes
Titular del Sector Pecuario del Comité Estatal de
Usuarios de Quintana Roo

C. Alex Alberto Interian Muñoz
Titular del Sector Agrícola del Comité Estatal de
Usuarios de Quintana Roo

Representantes de Organizaciones de la Sociedad Civil e Iniciativa Privada

C. Jorge Jesús Marzuca Ferreyro
Presidente del Consejo Coordinador Empresarial

C. Cesar Vidal Moo y Cetina
Presidente de la A.C. Cuna del Mestizaje

C. Lorenzo Campos Martínez
Presidente de las Asociación Civil Ribera del Río
Hondo

M en C. Gonzalo Merediz Alonso
Director Ejecutivo de Amigos de Sian Ka'an.

C. Camilo Reyes Perez
Presidente de la Fundación Amigos Produce.

Ing. Enrique Ramos Pérez
Gerente del Ingenio Azucarero San Rafael.

Lic. Ligia Victoria Sierra Aguilar
Presidente de la CANACO en Chetumal

C. José Luis Sánchez Chau
Presidente de la Sociedad Productora de Chile.

Ing. Cristóbal Uc Medina
Presidente de la Sociedad de Productores Forestales

Mtra. Georgina Marzuca Fuentes
Presidenta de la Asociación de Hoteles y Prestadores de
Servicios Turísticos del Centro y Sur de Quintana Roo.

C. Aarón Renteral Campos

Presidente de la Unión Local de Productores de caña de azúcar.

C. Verónica Moreno Peña

Presidenta de la Fundación Emerge Bak´Halal

C. Manuel Alfredo Chi López

Titular del Sector Indígena del Comité Estatal de Usuarios de Quintana Roo

C. María del Carmen García Rivas

Titular del Sector Equidad y Género del Comité Estatal de Usuarios de Quintana Roo

2. Introducción

Por mucho tiempo, a nivel internacional primó un enfoque de manejo del agua que estuvo caracterizado por el enfoque social de la prestación del servicio y las grandes obras de infraestructura que garantizaran la oferta. Con esta estrategia se trataba el agua como un asunto sectorial, vinculado casi de manera única a la agricultura, la pesca y el servicio público, obviando su valor ambiental y económico.

En este marco tiene lugar en México la planeación hídrica, proceso para el cual la ley prevé la generación de subprogramas específicos, regionales, estatales, sectoriales, de cuencas hidrológicas y acuíferos, que permitan atender la problemática del agua de manera cercana a donde se genera el conflicto. De esta forma se han llevado a cabo ejercicios de planeación y gestión que han servido para tomar acciones concretas y específicas en función de solventar la problemática detectada en la cuenca con énfasis en la importancia de los procesos de participación con carácter descentralizado y alimentándose desde la base.

Para lograr la efectividad de estos programas, no solo se considera indispensable la planeación estratégica mencionada y la participación corresponsable de la sociedad y los usuarios, sino también un factor determinante: la voluntad política. Estos factores cobran particular importancia cuando, como en el caso del área de estudio objeto del presente documento, se trata de cuencas transfronterizas.

La Cuenca del Río Hondo es compartida entre México, Belice y Guatemala. Para dibujar con mayor exactitud el panorama y la problemática que ocupa a los gestores y usuarios del agua en la zona, ha sido importante la elaboración de un estudio diagnóstico que contempla la vulnerabilidad del recurso agua y la demanda de agua proyectada para los diversos usos. De no tomarse en cuenta estas condiciones, podrían preverse una preocupante sobreexplotación y degradación de las fuentes de abastecimiento, contaminación ambiental y daños a la salud, una progresiva escasez de fuentes de abastecimiento adecuadas, acumulación de rezagos en la cobertura y la calidad de los servicios de abastecimiento de agua potable, alcantarillado y saneamiento, y una insuficiencia de recursos financieros, con una bajísima recuperación de los gastos operativos y de inversión, así como una baja eficiencia comercial, originada por una asignación del agua desligada de la capacidad productiva de los usuarios, ajena a los costos reales del recurso, que genera problemas sociopolíticos. Esta situación se agrava

La situación anterior se agrava por el insuficiente suministro de recursos de inversión destinados al desarrollo de la región, lo cual ha tenido como resultado que los municipios fronterizos presenten una situación socioeconómica en condiciones que van desde la pobreza hasta la pobreza extrema. El manejo coordinado de esta situación se dificulta por la carencia de convenios internacionales sobre el manejo de aguas transfronterizas.

No obstante, con un enfoque integral del recurso hídrico en la cuenca se han dado pasos dirigidos a contar con una visión de la problemática prioritaria de las aguas fronterizas y esquematizar una política binacional que visualice una gestión del recurso en sus diferentes dimensiones, considerando un horizonte al año 2025. Adicionalmente y sobre la base de todos los elementos anteriormente expuestos, se desarrolla el Plan de Gestión para la Cuenca del Río Hondo, el cual ha partido de un diagnóstico de la situación local. Con base en dicho diagnóstico se ha desarrollado una etapa de planeación estratégica, apoyada en los principios y preceptos antes mencionados (la cuenca hidrológica como unidad de gestión integrada, la participación social, la descentralización y

los criterios de sustentabilidad). Como resultado de esta fase, se presenta el siguiente documento que contiene tanto los resultados generales del diagnóstico, como el plan de acción a seguir para solventar la problemática que de forma participativa fue identificada.

Cabe señalar que a pesar de tratarse de una cuenca transfronteriza, el presente ejercicio de planeación se limita a la parte de la cuenca que corresponde a México y más específicamente, al estado de Quintana Roo.

2.1. Localización.

El Río Hondo viene a dar origen a la denominada Cuenca del Río Hondo, con una superficie de 13,465 km²; de los cuáles, el 57% corresponde a México, el 22% a Belice y el 21% a Guatemala. La Cuenca del Río Hondo en México, cuenta con una superficie de 8,185 Kilómetros cuadrados ocupando el territorio de los Municipios de Othón P. Blanco en Quintana Roo (84%) y Calakmul en Campeche (16%).

En Quintana Roo, las principales localidades ubicadas en la Cuenca son: Chetumal, Calderitas, La Unión, Cocoyol, Obregón, Allende, Ramonal, Sac-Xan, Juan Sarabia, Subteniente López, Huay Pix, Ucum.

El área corresponde a la cuenca hidrográfica del Río Hondo, en su parte mexicana, abarca los municipios de Othón P. Blanco en el estado de Quintana Roo y Calakmul en Campeche, se ubica en las coordenadas geográficas 17° 49' 03" y 18° 42' 30" de latitud norte y 88° 16' 54" y 89° 39' 17" de longitud oeste. **(Figura 1)**

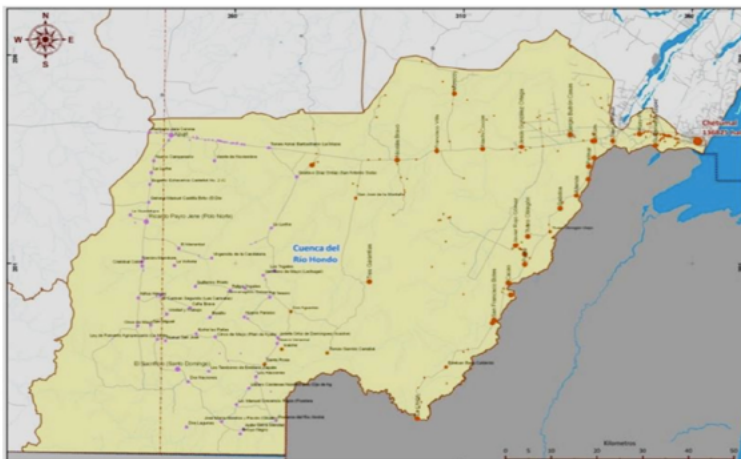


Figura 1. Ubicación de la Cuenca del Río Hondo

2.2. Diagnóstico Integral de la Cuenca Transfronteriza del río Hondo

Los diversos instrumentos de cooperación en la cuenca del río Hondo son:

- El Tratado sobre Límites con Honduras Británicas (México – Belice). 1893 y 1897
- El Acuerdo por el que se crea la Comisión Internacional de Límites y Aguas entre México y Belice (CILA). 1993
- El Convenio sobre la Protección y Mejoramiento del Ambiente y Conservación de los Recursos Naturales en la Zona Fronteriza. 1991

Es importante resaltar como antecedente que: en 1996 se presentó una contingencia ambiental debido a contaminación por agroquímicos, que ocasionó la muerte de peces en la Bahía de Chetumal.

Con las autoridades de CILA México y Belice, la Conagua promovió la realización del Acta N° 2 (junio de 2003) para la elaboración del estudio de diagnóstico de la cuenca, mismo que permitirá conocer la situación actual, identificando y analizando la información existente, y en el cual se proponen las políticas y acciones para lograr el manejo sustentable del agua; El Informe Final se entregó oficialmente a CILA en mayo de 2007.

En el Diagnóstico integral para el manejo sustentable del agua en la cuenca internacional del Río Hondo, México- Belice, al año 2025”, resulto que como problemática principal los siguientes puntos:

- La contaminación de la Bahía de Chetumal es generada principalmente por el uso excesivo de agroquímicos y las descargas de aguas residuales sin tratamiento, lo que propicia un importante deterioro de los recursos naturales en la zona, con varias especies en peligro de extinción
- Las cuencas de la Península de Yucatán son las de mayor incidencia de fenómenos hidrometeorológicos extremos en el mundo, los cuales generan grandes daños a las poblaciones y a la infraestructura
- Existen pocos Estudios de la zona, y es necesario analizar la información de manera integral, para proponer las políticas y acciones adecuadas.
- Las reducidas inversiones que proverbialmente se destinan a la zona fronteriza, generalmente tienen un fin correctivo y no preventivo, como consecuencia de los daños provocados por los frecuentes desastres que se presentan

Para solucionar esa problemática se presentaron diversas propuestas de acciones estratégicas

- Para realizar las acciones binacionales derivadas del Diagnóstico, es necesario revisar el Marco Jurídico y proponer las modificaciones que se consideren necesarias
- Fortalecer el Consejo de Cuenca en México y preparar la propuesta para integrar la parte de Belice, para conformar un Grupo Técnico Binacional de trabajo
- Gestionar las fuentes de financiamiento internacionales para realizar las acciones planteadas en las conclusiones del Diagnóstico

Con base a lo anterior se hicieron las siguientes recomendaciones:

- Establecer instrumentos jurídicos de carácter binacional que permitan emprender las acciones planteadas en el estudio.
- Profundizar en los estudios hidrológicos.
- Profundizar los estudios de calidad del agua.
- Implementar las acciones para el control de la contaminación.
- Identificar las zonas de impactos derivados por la presencia de fenómenos hidrometeorológicos extremos para implementar acciones conjuntas de mitigación de sus efectos negativos.
- Promover la cooperación técnica y estandarizar los indicadores para el intercambio de información.
- Fomentar acciones en materia de educación ambiental para la conservación de los recursos de la cuenca.
- Realizar un estudio socioeconómico integral para sustentar el conocimiento de la situación actual.

3. Características físicas de la Cuenca.

3.1. Fisiográfica

El Estado de Quintana Roo queda ubicado en la provincia fisiográfica de Yucatán, misma que a su vez se encuentra dividida en tres subprovincias nombradas: “Carso Yucateco”, “Carso y Lomeríos de Campeche” y “Costa Baja de Quintana Roo”. En el Municipio de Othón P. Blanco se localizan las tres subprovincias como se puede observar en la **Figura 2**. siendo la más representativa la subprovincia de Carso y Lomeríos de Campeche y la menos representativa la subprovincia de Carso Yucateco

La subprovincia Costa Baja se extiende a lo largo del borde centro-oriental del Municipio; se caracteriza por su relieve escalonado, descendente de poniente a oriente, con reducida elevación sobre el nivel del mar. A lo largo de su borde sur y suroriental transita el Río Hondo, única corriente superficial permanente de la entidad. En esta subprovincia existen cenotes de gran tamaño, como el “Cenote Azul”, varias lagunas, como las de Bacalar y Nohbec, y vastas áreas inundables, algunas de las cuales permanecen cubiertas por el agua casi todo el año. Dentro del municipio de Othón P. Blanco esta subprovincia ocupa el 36.96 % de la superficie total del mismo.

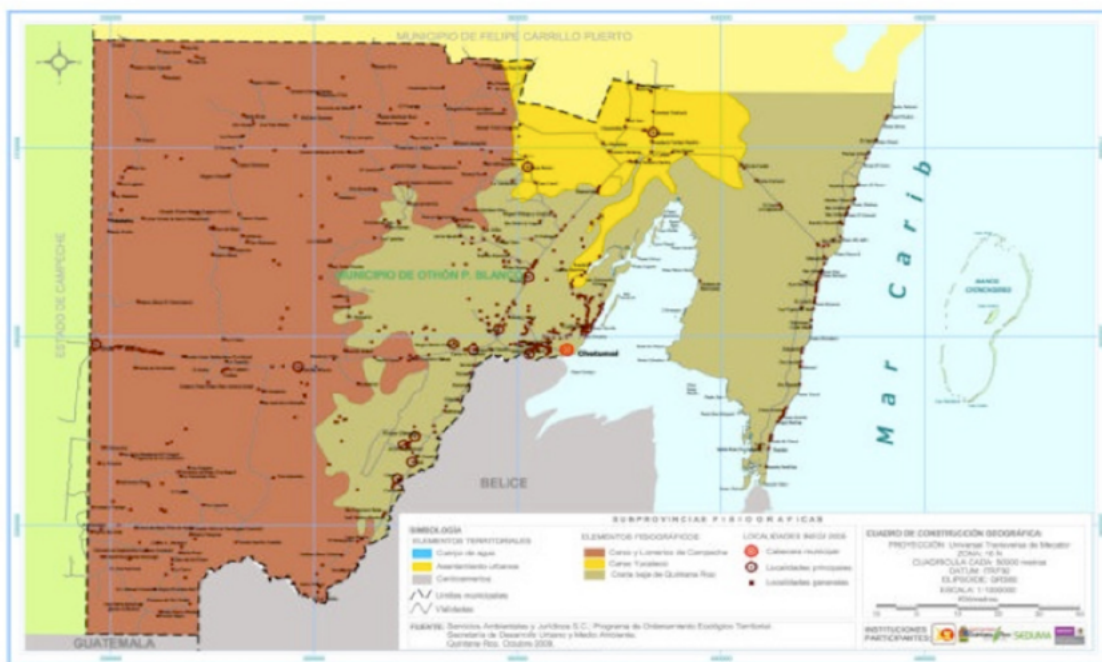


Figura 2. Mapa de Subprovincias fisiográficas

3.2. Geomorfología

Desde el punto de vista geomorfológico, se considera que la Península de Yucatán en su mayoría es de carácter platafórmico desde el Paleozoico, es decir, se trata de una formación básicamente sedimentaria de gran espesor en la cual la roca volcánica original que formara la placa de Yucatán se encuentra a gran profundidad y cubierta en toda su extensión por calizas de distinta naturaleza y antigüedad (Wyatt, 1985).

Esta gran placa estuvo sumergida hasta el Triásico - Jurásico, periodo en el cual la deposición de carbonatos se debió fundamentalmente a la deposición química natural de los océanos y a la actividad bacteriana y microorgánica de los mismos. Al inicio del Cretáceo se inicia la deposición de sales evaporativas, que dan lugar a la formación de grandes masas salinas.

A partir del terciario y hasta el Plioceno - Cuaternario, la Península emerge y toma su forma actual, donde la plataforma sigue desarrollándose por acreción gracias a los crecimientos de los arrecifes coralinos y las formaciones de tipo biostromal.

Sin embargo, la geomorfología fina de la península dista mucho de ser monótona y refleja la gran cantidad y diversidad de eventos geológicos por los cuales ha pasado la formación triásica original para constituirse en lo que hoy es la parte emergida de la península. En este conjunto de procesos se incluyen los eventos tectónicos reciente que dieran origen a las formaciones de fractura de la porción suroriental del estado y que hoy se reconocen como el sistema de fracturas de la región Bacalar (PEOT, 2002).

Como puede observarse en la **Figura 3**, dentro del Municipio de Othón P. Blanco se distinguen las siguientes unidades geomorfológicas:

- Planicie kárstica estructural escalonada
- Meseta kárstica denudatoria-erosiva
- Meseta kárstica denudatoria
- Llanura lacustre o fluvial
- Planicie kárstica costera inundación
- Valles tectónico kársticos
- Valle en formación
- Talweg
- Cordón litoral

En ese sentido se puede observar el mapa geomorfológico del Municipio de Othón P. Blanco, en donde la meseta kárstica denudatoria-erosiva, es la unidad más representativa en el Municipio, seguida por la Planicie kárstica estructural escalonada.

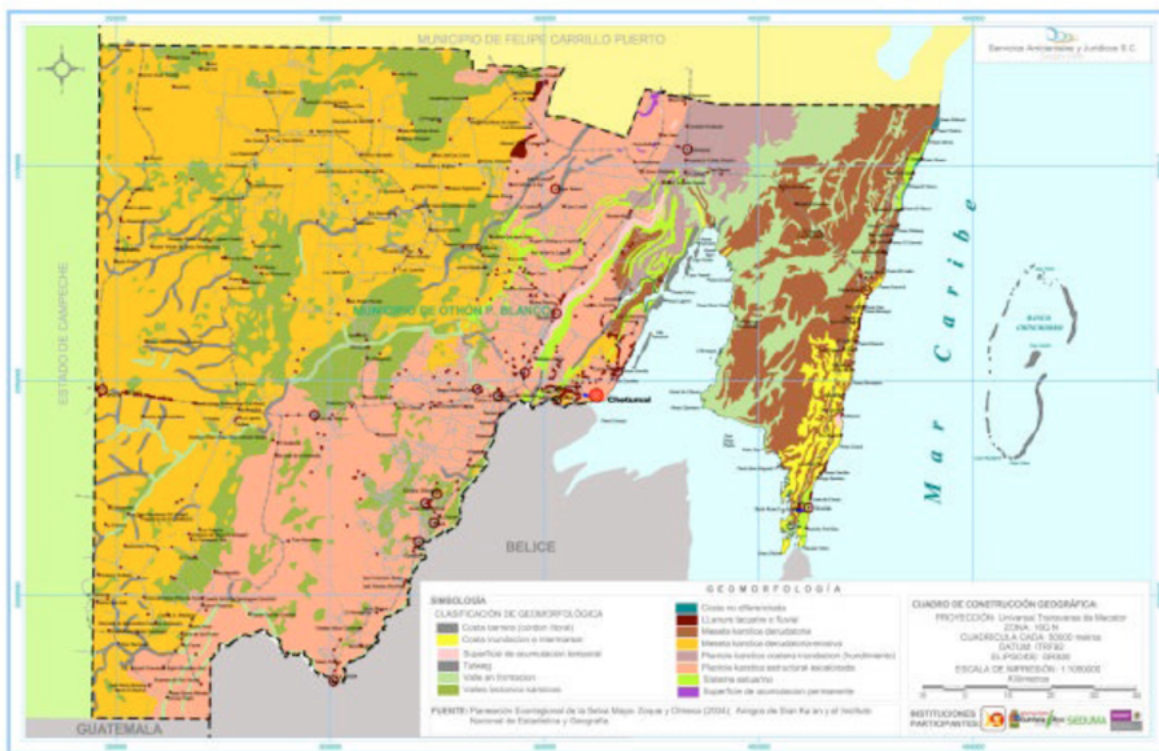


Figura 3. Mapa geomorfológico del Municipio de Othón P. Blanco.

3.3. Tipo y uso del suelo

En Quintana Roo los suelos siguen denominándose de acuerdo a la clasificación Maya, Ceballos (1993) indica que este sistema de clasificación utiliza términos, cuyas raíces explican algunas propiedades del suelo como topografía, pedregosidad, color, cantidad de materia orgánica, presencia de óxidos de hierro, drenaje y fertilidad (Tabla 1).

Tabla 1. Clasificación maya de suelo. En la tabla se muestran los nombres mayas de los suelos así como su significado. Además en una tercera columna se muestra la equivalencia con la clasificación de la FAO/UNESCO.

Tabla 1. Clasificación maya del suelo.		
Clase Maya	Significado	Equivalencia FAO/UNESCO
Ak'alche	Tierra en bajos que se inundan	Gleysol mólico y eútrico
Chac-Lu'um	Tierra roja	Cambisol crómico
Huntunich	Tierra que proviene de piedras	Regosol calcárico
K'ankab	Tierra roja miel	Luvisol crómico
Pus-Lu'um	Tierra suelta con piedras	Leptosol rénsico
Tzek'el	Pedregoso	Leptosol lítico
Yax-Hoom	Tierra fértil con vegetación verde	Vertisol eútrico y dístrico

Fuente: PEOL, 2002.

3.4. Clima

El clima en el Municipio de Othón P. Blanco se encuentra determinado por factores como la latitud geográfica, la altitud con respecto al nivel del mar, la distribución y la proporción de tierras y mares así como por diversas condiciones atmosféricas, como la temperatura, la precipitación, la presión y la nubosidad, factores locales como son las influencias marinas, por su vecindad con las aguas del Mar Caribe al Este. De acuerdo a lo establecido en la carta de climas de INEGI escala 1:250 000, el Estado de Quintana Roo presenta tres subtipos climáticos: **Aw0, Aw1 y Aw2**. El término **Aw** hace referencia a un clima cálido subhúmedo, con temperatura media anual mayor de 22 °C y régimen de lluvias en verano con temporada de sequía en invierno. El indicador 0, 1 y 2 señala el grado de humedad siendo el primero el menos húmedo y el último el más húmedo.

Conforme a la escala climatológica establecida por Köppen y modificada por Enriqueta García, así como a la carta de climas de INEGI antes mencionada, en el Municipio de Othón P. Blanco existen dos subtipos climáticos Aw1 y Aw2, cada uno de estos subtipos presenta una variación, esto es Aw1(x') y Aw2(x') (**Figura 4**).

El tipo de clima Aw1 corresponde a un cálido subhúmedo, con temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Precipitación del mes más seco menor de 60 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55.3 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual. La variación Aw1(x'), presenta un porcentaje de lluvia invernal mayor al 10.2% del total anual.

El tipo de clima Aw2 corresponde a un cálido subhúmedo, con temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano con índice P/T mayor de 55.3 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual. La variación Aw2 (x'), presenta un porcentaje de lluvia invernal mayor al 10.2% del total anual.

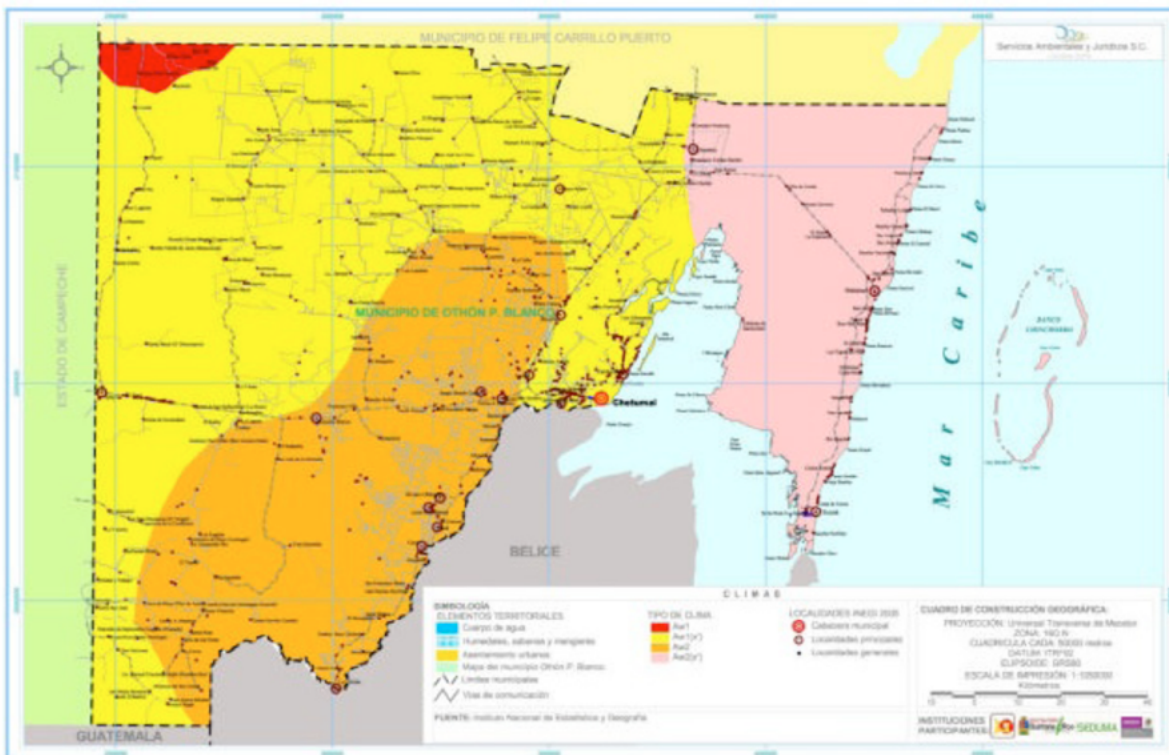


Figura 4. Mapa de Climas en el Municipio de Othón P. Blanco

3.5. Precipitación y temperatura

Cabe mencionar que aun cuando la descripción establecida de manera oficial para el tipo de clima denominado Aw considera una época de lluvias fuertes en verano, con sequía interestival, se presentan precipitaciones en todos los meses, aún en los que se toma como los más secos, marzo y abril. Esto debido a las que perturbaciones tropicales se manifiestan también en estas épocas y el Municipio se encuentra precisamente con litoral que forma parte del Mar Caribe, ruta de estos fenómenos hidroclimatológicos migrantes, por lo que las lluvias son exógenas.

A través de registros en las diversas estaciones climatológicas repartidas en el Municipio, ha sido posible establecer que la temperatura media de éste oscila entre 22 y es superior en algunos puntos a los 26.5°C y las lluvias entre 1,100 y mayores a 1,500 mm anuales de acuerdo a lo establecido por INEGI

En la **Figura 5** referente a la Temperatura en el Municipio de Othon P. Blanco, se observa en la parte interna del Municipio una temperatura menor a 26°C, mientras que en la parte Norte y Sureste la temperatura es superior a dicho valor. Temperaturas superiores a los 26.5°C se reportan en la zona de Banco Chinchorro.

Por otra parte en la **Figura 6** referente a la Precipitación en el Municipio de Othón P. Blanco esta varía entre los 1000 mm en una sección ubicada al Norte del Municipio y es mayor a los 1500 mm en la franja costera Este del mismo ecosistema.

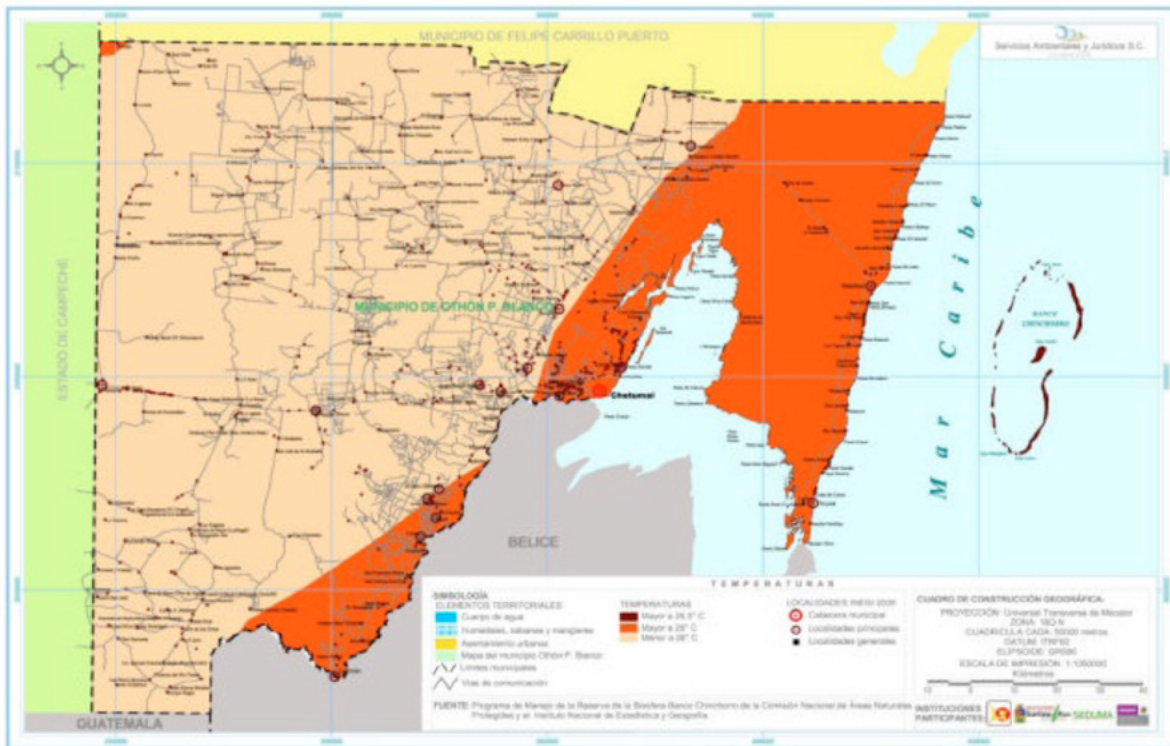


Figura 5. Mapa de Temperaturas en el Municipio de Othón P. Blanco



Figura 7.- Vista de elementos de un agroecosistema en primer plano, el tular y la selva al fondo en la Ribera del Río Hondo.

De acuerdo con el listado florístico de este municipio, la mayoría de las especies son características de la selva mediana subperennifolia (307) y en este tipo de vegetación se presenta el mayor número de especies protegidas (11). En la selva baja subperennifolia se registran 213 especies y cinco especies protegidas. En la selva alta subperennifolia hay 114 especies registradas y siete especies protegidas. En la selva mediana subcaducifolia se tiene registradas 104 especies y solo dos especies protegidas, mientras que la selva baja subcaducifolia presenta la menor riqueza entre las selvas y no cuenta con especies protegidas. En el manglar y la vegetación de duna se registran 21 especies y cuatro especies protegidas. En los agroecosistemas se incluyen la mayoría de las especies introducidas. De acuerdo con el listado florístico, la sabana, el tular y el palmar son las comunidades con la menor riqueza de especies vegetales (13) y cuentan con una especie protegida.

Tabla 2. Número de especies registradas y protegidas por tipo de vegetación según el listado florístico y la NOM-059-SEMARNAT-2001 en el Municipio Othón P. Blanco, Quintana Roo.			
TIPO DE VEGETACIÓN	CLAVE	NÚMERO DE ESPECIES	
		REGISTRADAS	PROTEGIDAS
Selva alta subperennifolia	SASP	114	7
Selva mediana subperennifolia	SMSP	307	11
Selva mediana subcaducifolia	SMSC	104	2
Selva baja subperennifolia	SBSP	213	5
Selva baja subcaducifolia	SBSC	71	0
Sabana-Tular-Palmar	S-T-P	13	1
Manglar-Vegetación de duna	MA-VD	21	4



Figura 7.- Vista de elementos de un agroecosistema en primer plano, el tular y la selva al fondo en la Ribera del Río Hondo.

De acuerdo con el listado florístico de este municipio, la mayoría de las especies son características de la selva mediana subperennifolia (307) y en este tipo de vegetación se presenta el mayor número de especies protegidas (11). En la selva baja subperennifolia se registran 213 especies y cinco especies protegidas. En la selva alta subperennifolia hay 114 especies registradas y siete especies protegidas. En la selva mediana subcaducifolia se tiene registradas 104 especies y solo dos especies protegidas, mientras que la selva baja subcaducifolia presenta la menor riqueza entre las selvas y no cuenta con especies protegidas. En el manglar y la vegetación de duna se registran 21 especies y cuatro especies protegidas. En los agroecosistemas se incluyen la mayoría de las especies introducidas. De acuerdo con el listado florístico, la sabana, el tular y el palmar son las comunidades con la menor riqueza de especies vegetales (13) y cuentan con una especie protegida.

Tabla 2. Número de especies registradas y protegidas por tipo de vegetación según el listado florístico y la NOM-059-SEMARNAT-2001 en el Municipio Othón P. Blanco, Quintana Roo.

TIPO DE VEGETACIÓN	CLAVE	NÚMERO DE ESPECIES	
		REGISTRADAS	PROTEGIDAS
Selva alta subperennifolia	SASP	114	7
Selva mediana subperennifolia	SMSP	307	11
Selva mediana subcaducifolia	SMSC	104	2
Selva baja subperennifolia	SBSP	213	5
Selva baja subcaducifolia	SBSC	71	0
Sabana-Tular-Palmar	S-T-P	13	1
Manglar-Vegetación de duna	MA-VD	21	4
Agroecosistemas	AGRO	59	0

Tabla 2. Número de especies registradas y protegidas por tipo de vegetación según el listado florístico y la NOM-059-SEMARNAT-2001 en el Municipio Othón P. Blanco, Quintana Roo.

TIPO DE VEGETACIÓN	CLAVE	NÚMERO DE ESPECIES	
		REGISTRADAS	PROTEGIDAS

(Fuente: NOM-059-SEMARNAT-2001, Durán *et al* 2000. SAyJSC)

En la **Tabla 2** se presentan las especies con los valores de abundancia relativa más altos, según el tipo de selva del Municipio Othón P. Blanco, Quintana Roo, de acuerdo con los resultados del Inventario Nacional Forestal 2005-2007. Al comparar el índice de diversidad de Simpson (Smith, 1980) entre estas comunidades vegetales, se reconoce que la selva mediana subperennifolia presenta el valor más alto (41.82), le siguen en orden descendente la selva mediana subcaducifolia (34.46), la selva baja subperennifolia (25.62), la selva alta subperennifolia (23.76) y el valor más bajo se registra en la selva baja subcaducifolia (13.66).

Al analizar los coeficientes de similitud (Smith, 1980) entre los tipos de vegetación considerando los valores de abundancia, se aprecia que la selva alta subperennifolia presenta valores más altos con respecto a las selvas medianas (0.73 y 0.70) que con las bajas (0.53 y 0.49) y valores más altos con las selvas subperennifolias (0.73 y 0.53) que con las subcaducifolias (0.70 y 0.49). La selva mediana subperennifolia presenta el valor más alto de similitud con la selva baja subcaducifolia (0.89) que con la similitud más alta con la selva mediana subcaducifolia (0.88), seguidas por las selvas bajas subperennifolia (0.82) y subcaducifolia (0.77). La selva mediana subcaducifolia presenta un valor más alto de similitud con la selva baja subcaducifolia (0.89) que con la selva baja subperennifolia (0.77). Entre las selvas bajas el índice de similitud es de 0.79.



Figura 8.- Vistas de las selvas mediana y baja subperennifolia ubicadas en la parte central del Municipio Othón P. Blanco.

4.2. Fauna

Asociada a la vegetación mencionada se encuentra una fauna silvestre característica que incluye a especies entre las que se encuentran las siguientes: venado, jabalí, puerco de monte, armadillo, paloma silvestre, codorniz de Yucatán, loro, pavo de monte y nahuyaca.

Actualmente toda la apropiación o cacería de la fauna de aves y mamíferos con potencial comercial se encuentra restringida, dado que actualmente la mayoría de dichas especies se encuentra en peligro de extinción, debido tanto a la deforestación que se hace de la selva para abrir nuevas superficies para la agricultura o ganadería, como a la caza inmoderada, por parte de los pobladores de la región.

Es importante destacar que el área de estudio es la zona de mayor abundancia de la nutria *Lutra longicaudis* y el manatí *Trichechus manatus* los cuales se encuentran amenazados junto con las aves *Falco columbarius*, *Geranospiza caerulescens*, *Jabiru mycteria*, *Mycteria americana*, *Penelope purpurascens* y el chipe encapuchado *Wilsonia citrina*.

4.3. Deforestación

Los procesos de deforestación en el estado de Quintana Roo han sido menores que las se describen para Campeche que destaca entre los estados con mayor deforestación (#7) en el país (Céspedes-Flores y Moreno- Sánchez 2010). Para Quintana Roo se reportan 11,300 ha/año de pérdida neta de cobertura forestal (1993-2002), a lo que equivale una tasa entre 0.3 y 0.4% para ese periodo, la mitad de lo que se ha calculado para Campeche y el estado de Yucatán (Céspedes Flores y Moreno- Sánchez 2010). Para el periodo del 2002-2007 se reporta en base a datos Vegetación y Uso de Suelo de INEGI una tasa de -0.58% (CCMSS 2013), sin embargo, como se menciona al inicio del informe, los cálculos de deforestación con estos datos presentan mucha incertidumbre y errores por su interpretación y clasificación heterogéneas como la escala de estos datos. Dentro del estado, los estudios sobre el cambio de cobertura y uso de suelo revelan regiones con problemáticas de deforestación como también regiones con buena conservación de cobertura forestal. La Figura 8 muestra la representación geográfica de los procesos de deforestación que se describen en el estado de Quintana Roo y las causas directas e indirectas identificadas en las publicaciones revisadas mediante la investigación bibliográfica.

Evaluación y mapeo de los determinantes de la deforestación en la Península Yucatán

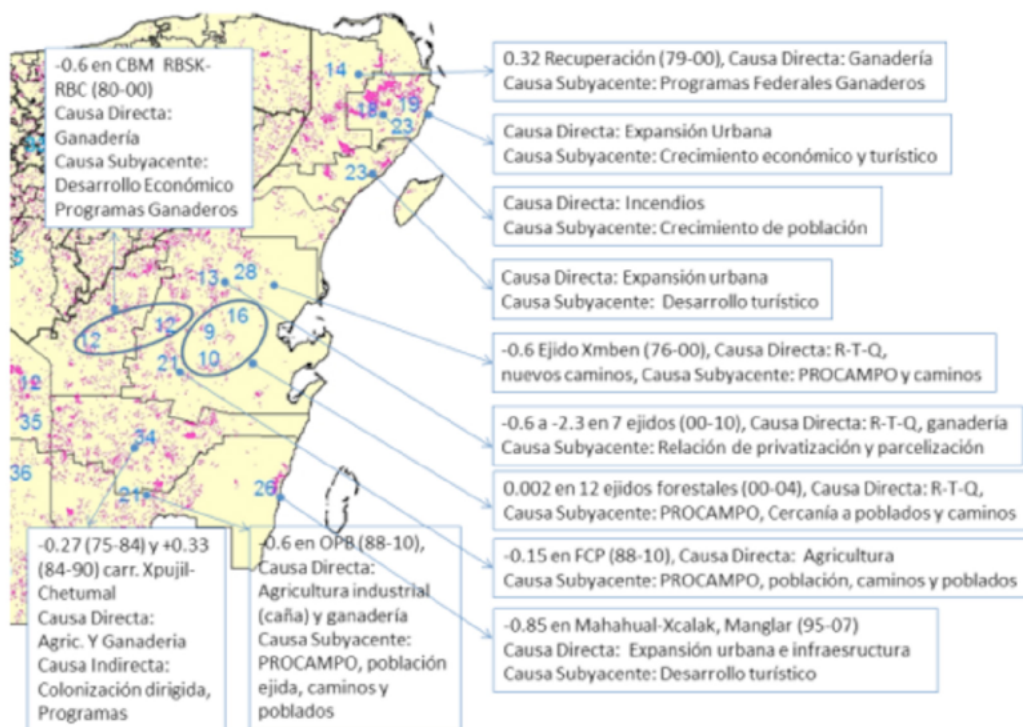


Figura 9. Mapa de Deforestación de la península de Yucatán.

4.4. Incendios forestales

Este fenómeno se presenta en aquellas áreas cubiertas por cualquiera de los diferentes tipos de vegetación, cuando se dan las condiciones propicias para que accionen los elementos que concurren en todo incendio, tales como una fuente de calor para iniciar el incendio y suficiente material combustible. Obviamente cualquier tipo de vegetal en condiciones de poca humedad representa un combustible adecuado, condición que se agudiza en la temporada de estiaje y particularmente en la presencia de sequías. Asimismo otro tipo de meteoro como son los ciclones contribuyen después de su paso a la generación de material combustible.

Para el año 2009, se cuantificaron en el Estado de Quintana Roo 210 incendios forestales, de los cuales, poco más del 28% corresponden a eventos en el Municipio de Othón P. Blanco; no obstante a que un alto porcentaje de eventos se dio en este municipio, esto representa poco más del 8.00 % de la superficie de afectada en el Estado. En este orden de ideas, se estima que por cada incendio que se presenta, se afectan aproximadamente 62 ha de terrenos forestales o preferentemente forestales. (Tabla 3)

Tabla 3. Superficie afectada por incendios forestales del Estado.

2009	Incendios (num.)	Superficie Afectada (ha)	Indice de afectación (ha)
Estado de Quintana Roo	210.00	44,420.00	211.52
Municipio de Othón P. Blanco	60.00	3,722.50	62.04
Porcentaje del Municipio	28.57%	8.38%	29.33%

Fuente: PRONARE 2009

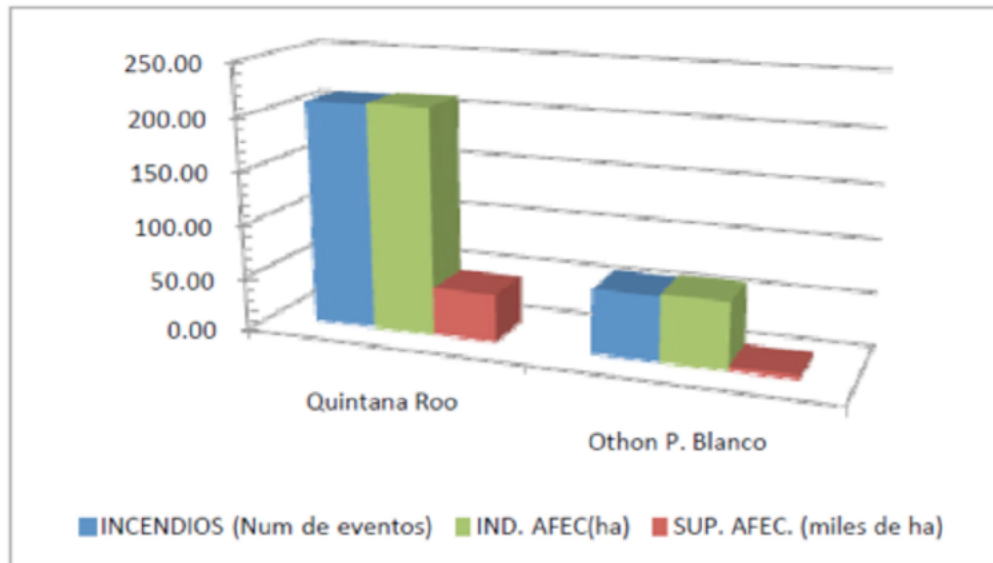


Figura 10. Índice de incendios forestales.

El origen de los incendios forestales, según lo reporta la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) se debe principalmente a actividades agrícolas y agropecuarias (75.00%) seguidas, en menor proporción de las actividades de urbanización (11.67%). (Tabla 4)

Tabla 4. Principales actividades que provocan incendios forestales

2009	Incendios (núm.)	Superficie Afectada (ha)	Índice de afectación (ha)
Municipio de Othón P. Blanco	60.00	3,722.50	62.04
Agrícola/Agropecuaria	45.00	2,879.00	63.98
Caza	1.00	7.00	7.00
Turismo	1.00	6.00	6.00
Urbanización	7.00	204.50	29.21
No determinada	3.00	146.00	48.67
Litigios	3.00	480.00	160.00

Fuente: PRONARE 2009

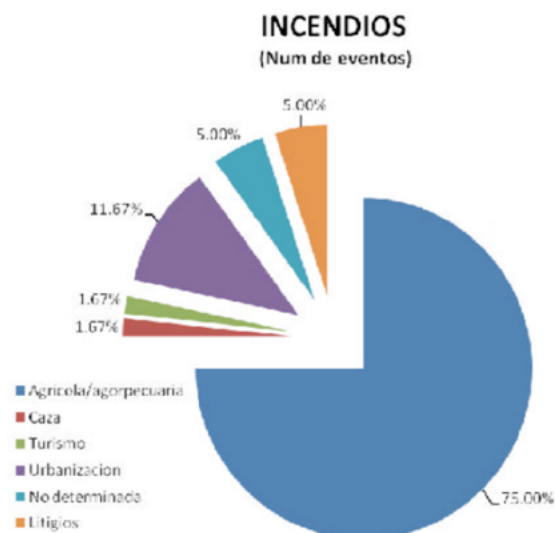


Figura 11. Porcentaje de Incendios.

5. Política ambiental

5.1. Reforestación

En el Estado se promueve y fortalece las actividades de reforestación de áreas perturbadas a través de los municipios, organizaciones sociales, ejidos independientes y sociedad en general, mediante la formulación de instrumentos, que se ejecutan a través de los programas que se encarga de ejecutar la CONAFOR.

El Programa Nacional de Reforestación (PRONARE) se lleva a cabo en el Estado, el cual permite ordenar y normar la participación de los actores del Programa mediante la instalación y reestructuración del Comité Estatal de Reforestación. Promover y fortalecer las actividades de reforestación a través de los municipios, organizaciones sociales, ejidos independientes y sociedad en general. Formular la sistematización de los procesos de plantación que permitan una producción de planta con calidad, para lograr una forestación y reforestación efectiva en favor de los ecosistemas del estado.

De acuerdo con los indicadores de gestión el desempeño del Programa en el municipio ha sido bueno, no obstante haberse cumplido sólo una meta al 100% (recolección de germoplasma); en cuanto al número de plantas programadas y superficie, el desempeño también ha sido satisfactorio; no así en la producción de plantas de calidad y mantenimiento de las unidades de germoplasma, donde su desempeño fue regular.

5.2. Áreas naturales protegidas

Una alternativa para la conservación de los ecosistemas es el decreto de áreas naturales protegidas. En la zona en estudio se cuenta con dos regiones bajo régimen de protección: la que corresponde a la zona de reserva de la biosfera de Calakmul, localizada en el Estado de Campeche y la Bahía de Chetumal en el Estado de Quintana Roo y la otra área protegida es la del Santuario del Manatí cuya descripción se presenta a continuación. Las áreas naturales se aprecian en la **Figura 12**.

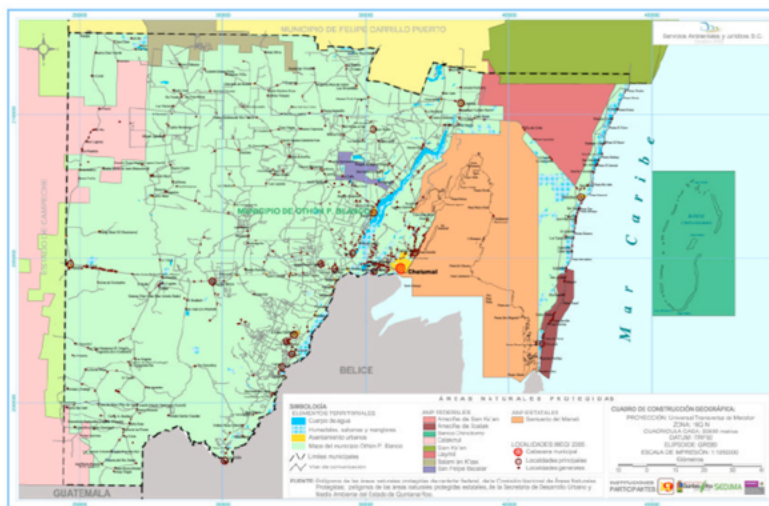


Figura 12. Mapa de Áreas Naturales Protegidas.

Reserva Estatal Santuario del Manatí Bahía de Chetumal

La Bahía de Chetumal donde desemboca el Río Hondo, es también hábitat de los manatíes, por ello se ha decretado como “Santuario del Manatí”. La Bahía de Chetumal fue declarada como Área Natural Protegida para la conservación del manatí, por decreto publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo, 24 de octubre de 1996. Esta área protege una superficie de 277, 733.669 ha de ambientes marinos y terrestres, localizados en el municipio de Othón P. Blanco, al extremo sureste del Estado de Quintana Roo. Actualmente se cuenta con un programa de manejo para su operación y administración (actualización publicada en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado el 4 de junio de 2008), misma que recae en la Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente del gobierno del estado.

El Santuario del Manatí es una combinación de ambientes terrestres y acuáticos que otorgan al área una belleza escénica excepcional. Alberga la mayor población de manatíes *Trichechus manatus* del Caribe Mexicano, estimada entre 150 a 200 individuos, lo cual resulta relevante, considerando que los censos realizados reportan una población a nivel nacional que oscila entre 700 y 900 ejemplares. Además, la Bahía de Chetumal es hábitat de especies vegetales y animales, algunas amenazadas o en peligro de extinción como el cocodrilo de pantano *Crocodylus Moreletti*, la tortuga blanca de río *Dermatemys Mawii* y el jaguar *Panthera Onca*.

La vegetación se compone de selva baja inundable, manglar, matorral costero, tasistal, selva mediana subperennifolia y sabana. A la fecha se tiene el registro de 295 especies vegetales, de las cuales 10 se encuentran protegidas por la Norma Oficial Mexicana NOM-059-Ecol-1994.

La vegetación acuática alberga pastos marinos (*Thalassia Testudinum* y *Siringodium Filiforme*) y algas (*Dasycladus Vermicularis* y *Batophora Ostedii*), reportadas como parte de la alimentación del manatí.

5.3. Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Othón P. Blanco

El ordenamiento ecológico local del municipio Othón P. Blanco es un proceso de planeación que promueve la coordinación entre las dependencias y entidades de la administración pública federal, con el gobierno estatal y sus organismos dependientes y las autoridades municipales.

Este Programa de Ordenamiento Ecológico Local (POEL) pretende formular con la participación social corresponsable de los grupos y sectores involucrados, mediante mecanismos transparentes de acceso, publicación y difusión de los métodos utilizados y de los resultados obtenidos. El rigor metodológico para la obtención de la información ambiental, su análisis y la generación de resultados aplicables, se fundamenta en la instrumentación de un marco lógico y sistemático de análisis, así como en un proceso de toma de decisiones ambientales basado en la aplicación de criterios de evaluación para la priorización de los intereses sectoriales, los atributos ambientales y la aptitud del territorio en la solución de los conflictos ambientales.

Por consiguiente, los objetivos particulares del municipio de Othón P. Blanco al elaborar su Programa de Ordenamiento Ecológico Local son:

- Identificar, cualificar y proteger las zonas de captación y extracción de agua.
- Preservar las asociaciones vegetales de selvas y de halófitas costeras en función de sus reducidas extensiones, así como humedales costeros, en función de su importancia para la fauna.
- Mantener la biodiversidad que existe en los diferentes ecosistemas.

- Mantener de forma integral los componentes del medio biótico para que continúen generando beneficios económicos y sociales a la población.
- Propiciar el desarrollo rural mediante el fortalecimiento del Programa de Manejo Forestal de los diferentes Ejidos del Municipio, así como la implementación de Proyectos de Desarrollo Rural Sustentable.
- Impulsar el desarrollo sustentable de Bacalar, Costa Maya y la Ribera del Río Hondo, identificadas como las zonas más adecuadas para la diversificación de la oferta de productos turísticos del Municipio.
- Generar las condiciones para detener el avance de los asentamientos irregulares por medio del establecimiento de zonas específicas para el crecimiento urbano y mediante la promoción de otras formas, suficientemente rentables y menos agresivas para el ambiente, de aprovechar el territorio.
- Favorecer actividades productivas que realicen un aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.
- Propiciar el desarrollo urbano ambientalmente responsable mediante la aplicación de criterios de regulación ecológica en los centros urbanos y en las áreas previstas como reservas urbanas.
- Propiciar la recuperación de las zonas afectadas.
- Preservar y difundir el patrimonio histórico y cultural
- Dar certidumbre jurídica a la inversión y al desarrollo, estableciendo congruencia y consistencia entre los instrumentos normativos del desarrollo urbano y ambiental.

6. Recursos hídricos

6.1. Contexto regional.

La cuenca es reconocida como la unidad territorial más adecuada para la gestión integrada de los recursos hídricos, debido a que en ella los sistemas físicos, bióticos y socioeconómicos son interdependientes. En México, las cuencas se encuentran organizadas en 37 Regiones Hidrológicas (**Figura 13**) y 13 Regiones Hidrológicas Administrativas (**Figura 14**), para fines de administración y preservación de las aguas nacionales, a través de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA): órgano administrativo, normativo, técnico y consultivo encargado de la gestión del agua en el país.



Figura 13. Regiones Hidrológicas de México.

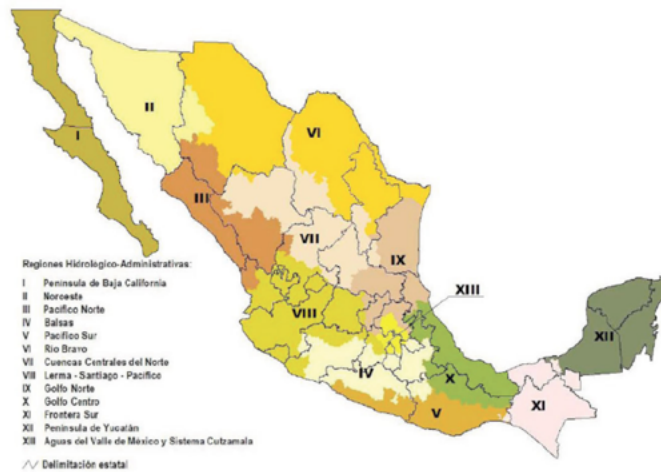


Figura 14. Regiones Hidrológico Administrativas de México.

En este contexto, la Comisión de Cuenca del Río Hondo, se inserta en la Región Hidrológica Administrativa RHA XII, Península de Yucatán, representando el 7.2% del territorio nacional.

6.2. Agua superficial

Para efectos de planeación la RHA XII se divide en tres subregiones: Candelaria, Poniente y Oriente, ocupando Quintana Roo junto a Yucatán la subregión Oriente, mientras Campeche abarca las dos primeras regiones (**Figura 15**).

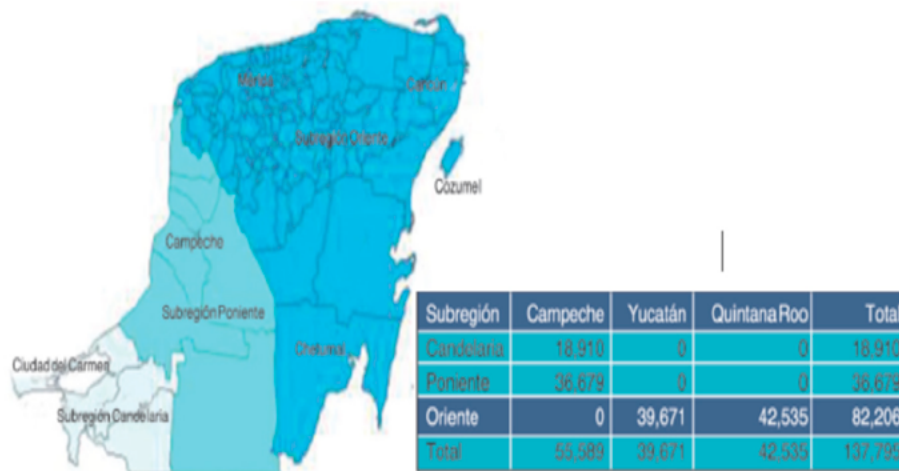


Figura 15. Subregiones de planeación de la RHA XII, Península de Yucatán.

De acuerdo con la circunscripción territorial de los organismos de cuenca de la CONAGUA, el país se ha dividido en 13 Regiones Hidrológico-Administrativas (RHA). La RHA XII Península de Yucatán está conformada por cuatro Regiones Hidrológicas (RH): Grijalva-Usumacinta, Yucatán Oeste, Yucatán Norte y Yucatán Este.

Para efectos de planeación, los 128 municipios que conforman la RHA XII PY han sido agrupados en 10 Unidades de Planeación (UP):

- 4 en Campeche
- 3 en Quintana Roo
- 3 en Yucatán.

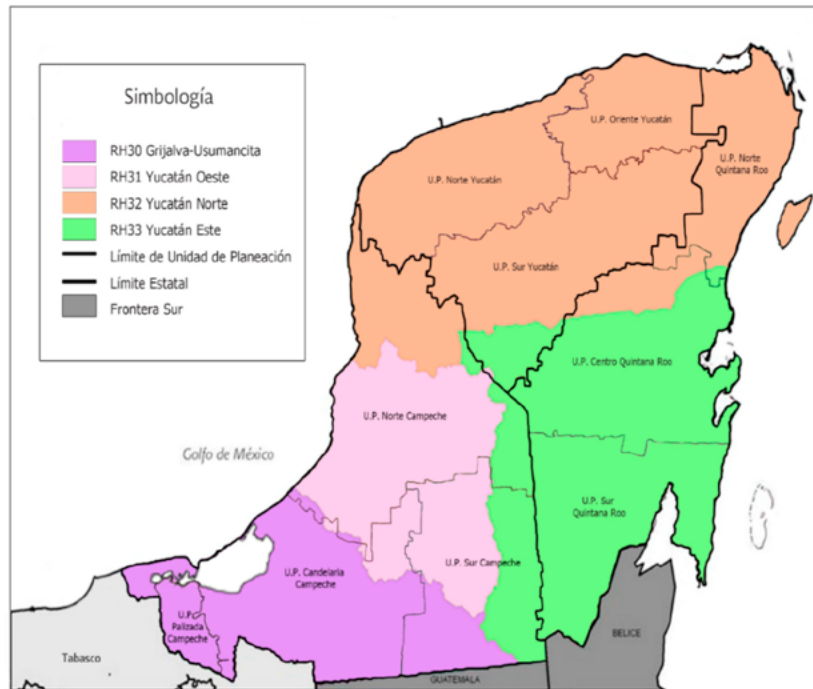


Figura 16. Regiones hidrológicas.

6.3. Disponibilidad

La disponibilidad de agua determinada conforme a la norma NOM-011-CNA-2000 resulta de sustraer las extracciones de agua (entre otras cosas) a la disponibilidad natural media. Los datos específicos de la disponibilidad de agua en la cuenca del Río Hondo de acuerdo al balance de aguas superficiales que elabora la CONAGUA se especifican en la **Tabla 5**.

Tabla 5. Balance Aguas Superficiales (hm^3).				
Cuenca del río	Ar	Uc	Ab	Cp
Candelaria	1 609	24	1 957	372
Champotón	484	0	699	215
Río Hondo	592	1	1 739	1 148
	2 685	24	4 395	1 735
Ar.- Volumen medio anual de escurrimiento desde la cuenca aguas arriba				
Uc.- Volumen anual de extracción de agua superficial				
Ab.- Volumen medio anual de escurrimiento de la cuenca hacia aguas abajo				
Cp.- Volumen medio anual de escurrimiento natural				
Fuente: Datos de la Dirección Técnica, del Organismo de Cuenca Península de Yucatán.				

Fuente: CONAGUA 2015

6.4. Agua subterránea.

El agua subterránea en la Península, se mueve de las zonas de mayor precipitación hacia la costa, donde se realiza la descarga natural del acuífero a través de una serie de manantiales a lo largo de la misma,

alimentando a los esteros y lagunas costeras que incluso llegan a producir descargas de agua dulce dentro del mar.

De esta manera, se establece que la dirección general del flujo subterráneo en la Península, es a partir de la parte más alta que se localiza en la parte central de la misma, hacia el oriente, sur, norte y poniente, con componentes hacia el sureste, noroeste y noreste como se aprecia en la **Figura 17**.

Parte de la recarga del acuífero que se lleva a efecto en los estados de Campeche y Quintana Roo, fluyen subterráneamente hacia el estado de Yucatán, constituyendo un volumen de recarga subterránea de 1,500 Mm³, de los cuales 150 Mm³ aporta el primero y en tanto que el segundo 1,350 Mm³.

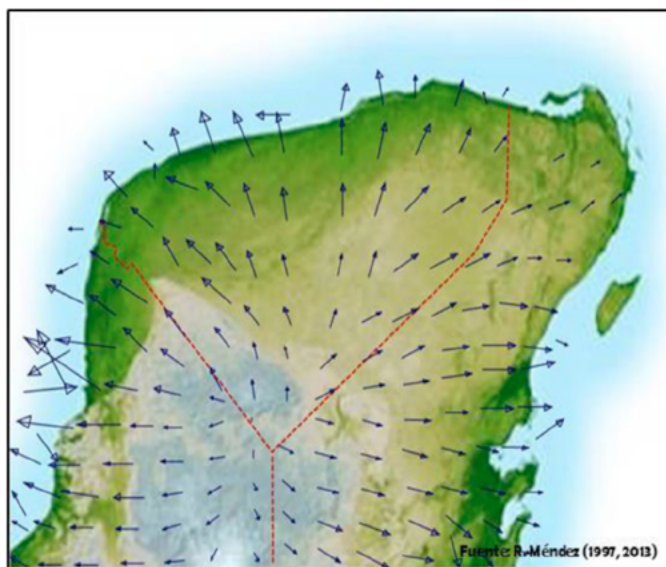


Figura 17. Flujo regional del acuífero Península de Yucatán.

En los últimos 5 años, la Asociación Civil Amigos de Sian Ka'an en colaboración con investigadores del Servicio Geológico de Austria (SGA) y la Universidad Técnica de Dinamarca (UTD) ha desarrollado estudios científicos permitiendo conocer más las características y dinámica del acuífero. Han realizado actividades de monitoreo de los niveles del manto freático en el área del municipio Tulum, realizando perfiles de conductividad eléctrica en pozos, cenotes y lagunas de la zona, además de la toma de datos de posicionamiento (GPS) y de su piezometría

Los resultados de estos monitoreos es información útil para la construcción de una red de monitoreo hídrico y la elaboración de modelos locales de flujo del agua subterránea de Tulum, lo cual permite además generar información científica de calidad que sirva para orientar las políticas de desarrollo de las autoridades locales y tomando en consideración la geohidrológica local en la toma de decisiones.

Con mucha de la información científica actualmente disponible y con la impulsada por Amigos de Sian Ka'an se obtuvo un mapa donde se muestra la dinámica del flujo subterráneo en la península de Yucatán, muy diferente a la Dirección del Flujo mostrado anteriormente. (**Figura 17**)

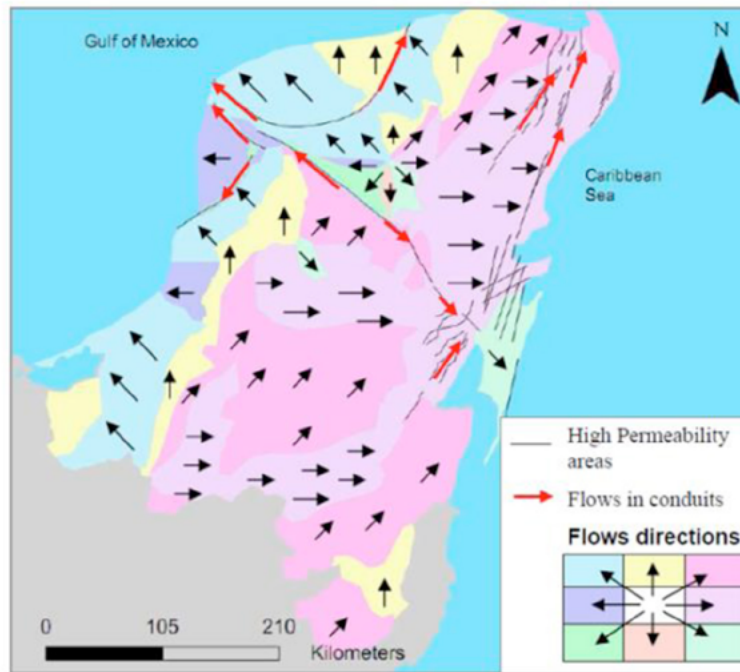


Figura 18. Dirección del Agua Subterránea en la Península de Yucatán, Visión Actual

(Fuente Amigos de Sian Ka'an)

En el territorio del municipio de Othón P. Blanco se alcanzan las mayores altitudes del estado de *Quintana Roo* y de la península, al oeste del territorio en los límites con *Campeche*, se encuentra una zona de mayor altitud, separada del resto del territorio por una serie de escalonamientos del terreno provocadas por fallas geológicas y que es denominada como la Meseta de Zoh-Laguna. El resto del territorio municipal está constituido por las planicies que tienen un suave declive de oeste a este, hacia el mar, en estas zonas llamadas *bajos* o *sabana* se forman frecuentemente amplias extensiones inundadas denominadas aguadas y corresponden a estructuras cársticas denominadas poljes.

6.5. Hidrología subterránea.

El agua disponible para aprovechamiento en la Península, proviene de 4 acuíferos que la CONAGUA ha establecido y que están considerados en el diagnóstico del Programa Hídrico Regional 2014-2018, de la Región Hidrológico-Administrativa XII Península de Yucatán

Acuífero	Recarga media anual	Descarga natural comprometida	Volumen concesionado	Volumen de extracción de aguas subterráneas consignado en estudios técnicos	Disponibilidad media anual de agua subterránea
Xpujil	2 099.4	1 784.1	2.6	0.5	312.7
Cerros y Valles	1 194.2	854.9	7.0	125.6	332.3
Isla de Cozumel	208.7	160.4	16.9	8.2	31.4
Península de Yucatán	21 813.4	14 542.2	3 882.3	1 209.2	3 388.9
Total	25 315.7	17 341.6	3 908.8	1 343.5	4 065.3

Fuente: I

Tabla 7.- Disponibilidad de agua por acuífero (hm³)

6.6. Usos de Agua en Quintana Roo

De acuerdo con información del Registro Público de Derechos del Agua (REPGA) de la CONAGUA, al cierre del 2015 se tiene un volumen concesionado en el estado de Quintana Roo, poco más de **963.7 Mm³** (millones de metros cúbicos) de agua superficial y **1,013.9 Mm³** (millones de metros cúbicos) de agua subterránea para un total de **1,014.8 Mm³** (millones de metros cúbicos) y siendo el principal usuario el servicios, seguido por el agrícola y público urbano.

Tabla 8.- Títulos y volúmenes de aguas nacionales en el estado de Quintana Roo al cierre del año 2015.

ESTADO DE QUINTANA ROO
TÍTULOS Y VOLÚMENES DE AGUAS NACIONALES Y BIENES INHERENTES POR USO DE AGUA

USO	AGUAS NACIONALES							DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES			ZONAS FEDERALES			EXTRACCIÓN DE MATERIALES	
	AGUAS SUPERFICIALES			AGUAS SUBTERRÁNEAS				Títulos	Anexos	Volumen de descarga concesionado m3/año	Títulos	Anexos	Superficie concesionada m2	Títulos	Volumen concesionado
	Títulos	Anexos	Volumen de extracción concesionado m3/año	Títulos	Anexos	Volumen de extracción concesionado m3/año	Volumen Total								
AGRÍCOLA	17	17	786,722	2,064	2,389	248,740,616	249,527,338	0	0	0	0	0	0	0	0
AGROINDUSTRIAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DOMÉSTICO	2	2	297	212	213	44,139	44,436	5	5	103,065	0	0	0	0	0
ACUICULTURA	0	0	0	2	2	3,422	3,422	1	1	23,400	0	0	0	0	0
SERVICIOS	7	8	28,830	504	1,001	514,573,850	514,602,680	480	1,127	510,546,725	0	0	0	0	0
INDUSTRIAL	0	0	0	120	157	10,706,039	10,706,039	56	91	5,898,768	0	0	0	0	0
PECUARIO	10	10	5,491	506	524	577,432	582,924	14	33	108,932	0	0	0	0	0
PÚBLICO URBAN	2	2	139,666	292	632	212,227,623	212,367,289	32	95	88,047,644	1	1	25	0	0
MÚLTIPLES	1	1	2,557	237	289	27,028,459	27,031,016	7	12	471,295	0	0	0	0	0
GEN. DE ENERGÍA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
COMERCIO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OTROS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CONSERVACIÓN ECOLÓGICA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totales	39	40	963,563	3,937	5,407	1,013,901,580	1,014,865,143	595	1,364	605,199,829	1	1	25	0	0

Nota: La suma de los títulos por cada tipo de concesión es diferente al número total de títulos de concesión debido a que un título puede contener más de un tipo de concesión para los casos de Aguas Nacionales, Descargas de Aguas Residuales y Zonas Federales.

Total de Títulos de Concesión : 4,180

Información al 31 de diciembre de 2015

(Fuente: REPGA, CONAGUA)

Río Hondo. Es el escurrimiento superficial importante dentro de esta subregión. Nace en Guatemala donde toma el nombre de Arroyo Azul, para posteriormente, a partir de la incorporación del río Bravo (mismo que proviene del territorio de Belice), a aproximadamente 2.6 km al este de La Unión adopta el nombre de río Hondo, el cual es navegable en toda su longitud. Estos ríos (Azul y Hondo), que tienen un recorrido en dirección noreste, conforman el límite internacional entre México y Belice, con una longitud total que se estima cercana a **los 160 km**. Entra a México a la altura del Monumento Internacional No. 105. En el punto de las coordenadas 17° 55' de latitud norte y 89° 01' longitud oeste se convierte en límite entre México y Belice y se dirige en dirección noreste. Como características físicas es conveniente mencionar que tiene una profundidad promedio de 10 m y 50 m de ancho. Sus afluentes más importantes en territorio Mexicano son los ríos Escondido y Ucum.

Este río resulta difícil de aforar por la profundidad del cauce, pues el mar penetra muy aguas arriba; sin embargo, se estima que en él descargan 1,092 hm³/anuales (sin considerar las descargas del río Escondido), colectados en territorios de México y Belice. Su cuenca tributaria tiene una extensión de 13,465 km², distribuidos de la siguiente forma: 7,614 km² pertenecen a México, 2,873 km² a Guatemala y 2,978 km² a Belice; Del área drenada en territorio Mexicano se observa que 3,032 km² (subcuenca E) corresponden a la cuenca propia de este río y 4,582 km² (subcuenca D) escurren a través del río (de carácter intermitente) Escondido y que confluye al río Hondo a la altura de la localidad llamada Juan Sarabia. El río Hondo es de carácter perenne y se estima un caudal (en función al volumen calculado) de 34.62 m³/s.

El arroyo Azul y el río Hondo tienen un recorrido en dirección noroeste, conforman el límite internacional entre México y Belice, con una longitud total que se estima cercana a los 160 km, entra al territorio mexicano a la altura del Monumento Internacional No. 105. En el punto de las coordenadas 17° 55' de latitud norte y 89° 01' de longitud oeste se convierte en límite entre México y Belice y se dirige en dirección noreste.

El río Hondo tiene un régimen permanente y un escurrimiento medio anual de 1,500 hm³, estimándose que un 15% de este volumen es generado en las temporadas de lluvia, las otras corrientes son de tipo intermitente transformándose en ríos caudalosos durante la época de lluvia, los cuales conduce caudales de 40 a 60 m³/s; el otro 85% escurrido procede del subsuelo, que le aporta un caudal base de 20 a 30 m³/s.



Figura 19. Ubicación del río Hondo.

6.7. Balance Hídrico

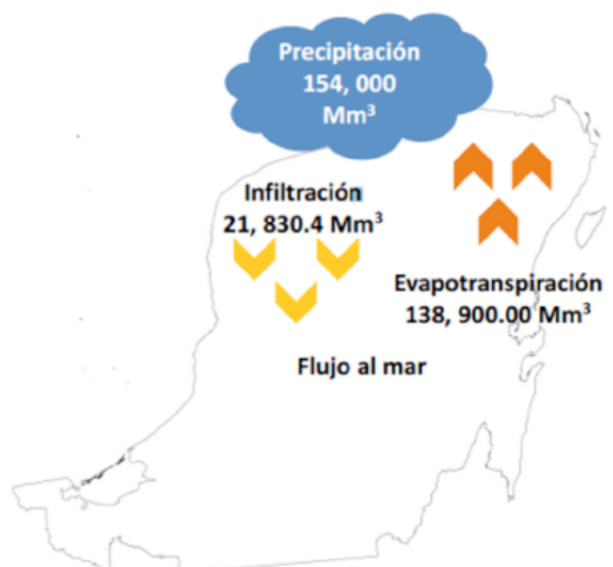
Balance hídrico de la Península de Yucatán

Balance de agua superficial

Entrada flujo subterránea	1,462.29
Recarga vertical por lluvia	20,350.85
Salida subterránea hacia el mar	-19,121.20
Recarga hacia Río Hondo	-1,395.90
Extracción de agua subterránea	1,313.30

Disponibilidad anual de agua Subterránea

Precipitación	154,000.00
Evapotranspiración	-138,900.00
Infiltración	21,830.40
Descarga natural comprometida	-14,542.20
Volumen concesionados e inscritos	-2,265.60
Disponibilidad de agua	5,005.60



Fuente: PRONACOSE en la Península de Cuenca de la Península de Yucatán.

7. Caracterización socioeconómica de la cuenca.

7.1. Localidades y Población

Para definir las localidades que se encuentran dentro de la cuenca del río Hondo, en la parte correspondiente al estado de Quintana Roo, se procedió a ubicarlas tomando en consideración las coordenadas geográficas del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) y el mapa de localización de la cuenca proporcionado por la CONAGUA, de este proceso, se identificaron 44 localidades que se ubican dentro de la cuenca y las cuales presentan una población total de 192,158 habitantes.

Por otro lado, para definir la población en estudio, se consideró el análisis de las localidades que tuvieran una población igual o mayor a 100 habitantes y que tuvieran información completa, es decir, que contaran con datos para la realización de los temas a tratar en este apartado, de acuerdo con la información del Censo definitivo de 2005 del INEGI y tomando en consideración lo anterior, las localidades que conforman y se encuentran dentro de la cuenca están compuestas por 36 poblaciones, todas pertenecientes al municipio de Othón P. Blanco. La población total de estas localidades es de 192,158 habitantes y representa el 99.9% de la población total en el área en estudio.

Tabla 9. Localidades de la cuenca de Río Hondo.			
Localidad	Población	Localidad	Población
Allende	868	Las Carmelitas	9
Álvaro Obregón	2869	Morocoy	1293
Álvaro Obregón Viejo	169	Nachi Cocom	833
Cacao	2056	Nicolás Bravo	4011
Caobas	1412	Palmar	950
Carlos A. Madrazo	1825	Parque Industrial	2
Chetumal	151243	Pedro Joaquín Coldwell	786
Cocoyol	1019	Pucté	1861
Dos Aguadas	188	Ramonal	901
El Manguito	5	Revolución	84
El Palomar	9	Sabidos	1342
Esteban Baca Calderón	222	Sacxán	837
Francisco Villa	882	San Francisco Botes	580
Francisco Villa	106	San José de la Montaña	195
Huay-Pix	1649	Santa Rosa	163
Icaiché	172	Sergio Butrón Casas	2235
Javier Rojo Gómez	2911	Subteniente López	1915
Jesús González Ortega	620	Tomás Garrido Canabal	338
José Narciso Rovirosa	1107	Tres Garantías	790
Juan Sarabia	1093	Ucum	1495
La Conchita	9	Vallejo	5
La Unión	1099		
TOTAL		192,158	

Tabla. Elaboración propia con información del Censo 2010 de INEGI

La población de estas localidades representan aproximadamente el 79.8% del total de los habitantes del municipio de Othón P. Blanco y el 15.4% de la población estatal. En la cuenca destaca por el número de habitantes la Ciudad de Chetumal ya que representa el 78% de la población total.

Las localidades en la Entidad se clasifican en tres grupos: rural, urbano medio y grandes ciudades las cuales a continuación se describen:

Rural: Se denominan localidades rurales las que concentran hasta 2 500 habitantes.

Urbano Medio: Son las localidades en las que habitan entre 2 500 habitantes y 50,000 habitantes.

Grandes Ciudades: Son las localidades grandes que concentran más de 50,000 habitantes.

Tabla 10. Ubicación de las localidades de la Cuenca del Río Hondo.				
Localidad	Longitud	Latitud	Altitud	Población
Allende	088°33'21'	18°23'0'1	29	868
Álvaro Obregón	088°39'21'	18°17'39'	37	2869
Álvaro Obregón Viejo	088°36'30'	18°18'19'	29	169
Cacao	088°41'42'	18°11'34'	0060	2056
Caobas	089°06'15'	18°26'39'	0129	1412
Carlos A. Madrazo	088°31'21'	18°30'08'	0026	1825
Chetumal	088°18'19'	18°30'13'	0010	151243
Cocoyol	088°41'22'	18°09'59'	0019	1019
Dos Aguadas	089°08'43'	18°07'34'	0150	188
El Manguito	088°48'52'	18°34'46'	0070	5
El Palomar	088°20'39'	18°30'26'	0010	9
Esteban Baca Calderón	088°49'21'	18°00'35'	0070	222
Francisco Villa	088°50'45'	18°28'39'	0080	882
Francisco Villa	0885328	19°06'40'	0060	106
Huay-Pix	088°25'34'	18°31'04'	0010	1649
Icaiché	089°09'44'	18°02'40'	0090	172
Javier Rojo Gómez	088°40'52'	18°16'26'	0040	2911
Jesús González Ortega	088°40'13'	18°29'16'	0050	620
José Narciso Roviroa	088°43'38'	18°06'20'	0046	1107
Juan Sarabia	088°28'53'	18°30'11'	0020	1093
La Conchita	088°22'51'	18°30'31'	0010	9
La Unión	088°52'50'	17°53'50'	0013	1099
Las Carmelitas	088°23'49'	18°31'03'	0010	9
Morocoy	088°48'39'	18°36'09'	0070	1293
Nachi Cocom	088°45'04'	18°28'59'	0068	833
Nicolás Bravo	088°55'40'	18°27'28'	0094	401
Palmar	088°31'50'	18°26'48'	0045	950
Parque Industrial	088°24'45'	18°31'24'	0010	2
Pedro Joaquín Coldwell	088°39'41'	18°15'20'	0056	786
Pucté	088°39'41'	18°14'00'	0040	1861
Ramonal	088°31'54'	18°25'09'	0011	901
Revolución	088°49'15'	17°58'27'	0020	84
Sabidos	088°35'22'	18°21'21'	0050	1342
Sacxán	088°31'11'	18°27'57'	0025	837
San Francisco Botes	088°43'26'	18°06'45'	0050	580
San José de la Montaña	089°00'47'	18°22'24'	0149	195
Santa Rosa	089°11'50'	18°00'42'	0086	163

Localidad	Longitud	Latitud	Altitud	Población
Sergio Butrón Casas	088°34'09'	18°30'56'	0030	2235
Subteniente López	088°23'35'	18°29'37'	0008	1915
Tomás Garrido Canabal	089°04'05'	18°02'15'	0060	338
Tres Garantías	088°58'58'	18°11'33'	0158	790
Ucum	088°31'06'	18°30'11'	0026	1495
Vallejo	088°22'18'	18°30'51'	0010	5

Fuente: Elaboración propia con información del Censo 2010 de INEGI

7.2. Densidad de población

De acuerdo a la superficie y a la población que habita en la cuenca, la densidad de población es de 23.6 hab/km², valor muy semejante al estatal que es de 26.4 hab/km², sin embargo, a nivel municipal la densidad es de 15.1 hab/km², valor mucho menor que el de la cuenca y el estatal, por otro lado, la densidad media nacional es de más de 33 hab/km².

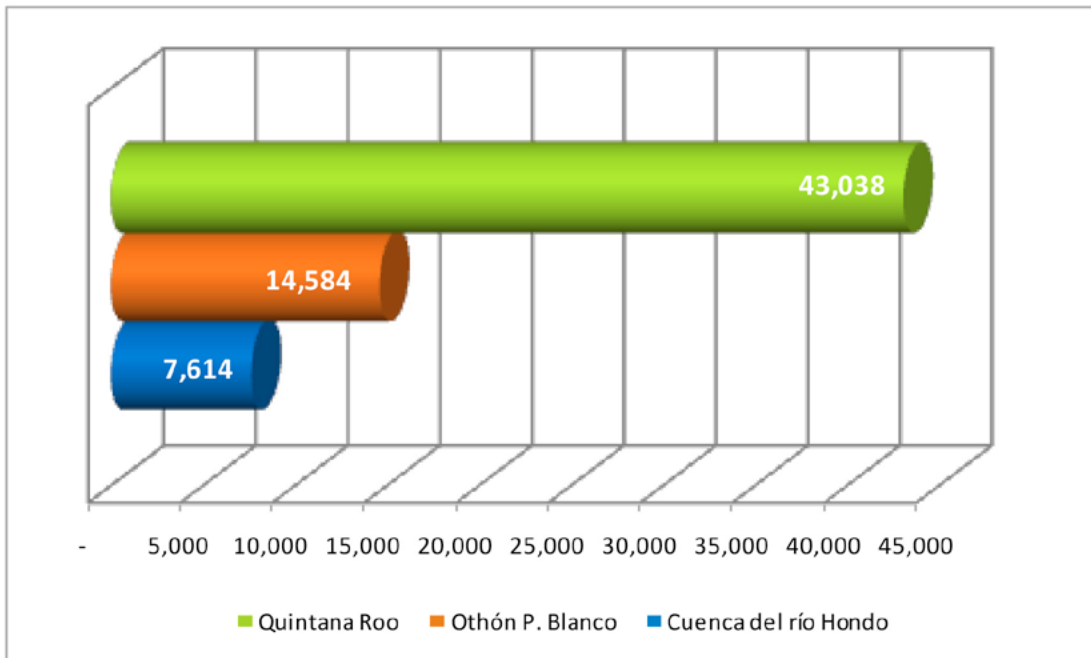


Figura 20. Densidad de población

Población y coberturas en la Cuenca.

De acuerdo con el Censo 2010, se contaba con una población de más de 218 mil habitantes; de los cuales, el 72.9% se encuentran asentados en la única localidad de más de 50 mil habitantes del territorio que es Chetumal.

TAMAÑO DE POBLACIÓN	2010		
	LOCALIDADES	HABITANTES	%
Más de 50,000	1	159,306	72.9
De 2,500 a 49,999	10	27,097	12.3
De 100 a 2,499	75	32,123	14.7
Totales:	287	218,527	100.0

De acuerdo con las estimaciones realizadas en el diagnóstico de la Agencia Internacional de Japón (2004), un habitante puede llegar a generar una carga contaminante a partir de las aguas residuales que produce de 20 kg anuales, de esta forma la población actual generaría una carga contaminante de 4,370 toneladas de DBO anuales, actualmente se brinda un saneamiento al 34.18% de esa carga generada.

Figura 21. Población y cobertura de la Cuenca.

7.3. Actividades económicas en la cuenca del Río Hondo

En la cuenca se llevan a cabo actividades agrícolas, ganaderas, comerciales y de ecoturismo. Sobresale el cultivo de la caña de azúcar, tanto del lado mexicano como del beliceño, además de algunos cultivos de temporal. Por otro lado, la roza, tumba y quema siguen practicándose en varias partes de la cuenca, actividad que ha favorecido el cambio de uso de suelo forestal a ganadero (Magnon, 2005).

En la cuenca se encuentran importantes áreas naturales en buen estado: la Reserva de la Biosfera Maya (rbm), en Guatemala; la Reserva Natural de Río Bravo, en Belice; y la Reserva de la Biosfera de Calakmul, en México. Éstas están ubicadas aguas arriba en la cuenca (Espinoza Ávalos et al., 2009; Magnon, 2005). Estas reservas son determinantes para la cantidad y la calidad de agua que acarrea el Río Hondo, aguas abajo, y han sido fundamentales para el desarrollo de las actividades humanas. De igual forma, su presencia condiciona el uso que se le da al agua en la cuenca.

El desarrollo comercial que se practica en el puente internacional Subteniente López, que permite el flujo transfronterizo de un país al otro, es de suma importancia para pobladores beliceños y mexicanos en la cuenca, y genera fuentes de trabajo e ingresos económicos en la zona.

La producción de energía eléctrica sólo está presente del lado de Belice, a la altura de Dos Bocas, con una pequeña planta hidroeléctrica que proporciona energía a la comunidad menonita. El uso recreativo turístico en torno al río se atribuye a la afluencia local, sin embargo, existen proyectos de turismo internacional en la desembocadura del río (Rosado y Kissman, 2003) y en mayor escala en la parte alta de la cuenca, dentro de la Reserva de la Biosfera Maya, en Guatemala (RBM) (Espinoza-Ávalos et al., 2009).

Para el caso del Río Hondo, la actividad turística y de prestación de servicios en la cuenca baja del lado mexicano ha mantenido la ola de inmigración que se originó en la segunda mitad del siglo XX. Actualmente, sólo un 56% de la población es nacida en Quintana Roo, mientras que el otro 44% proviene de Yucatán (30% de la población inmigrante), Veracruz (19% de la población inmigrante), Tabasco (12% de la población inmigrante), Campeche (9%), Chiapas (9%) y el Distrito Federal (4%). La población total de la cuenca del Río Hondo asciende a 228,607 habitantes. Al igual que Candelaria, la población es predominantemente joven, con poco más de la mitad de los habitantes menores de 20 años. Alrededor del 53% de la población se concentra en la ciudad mexicana de Chetumal localizada, en la desembocadura del río, y otro 24% dentro de territorio mexicano. La ciudad más importante fuera de nuestro país es Orange Walk, Belice, con alrededor de 13,000 habitantes. Belice contiene el 21% de la población de la cuenca y Guatemala menos del 1%.

7.4. Agua Potable y Saneamiento

Los servicios de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento son brindados por la Organismo Operador Othon P. Blanco que depende de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado de Quintana Roo (CAPA). Se estima una cobertura de agua potable en el área de influencia de la CCRH del 97.4% y de 35.4% en drenaje y saneamiento donde es estratégico desarrollar inversiones para abatir estos rezagos.

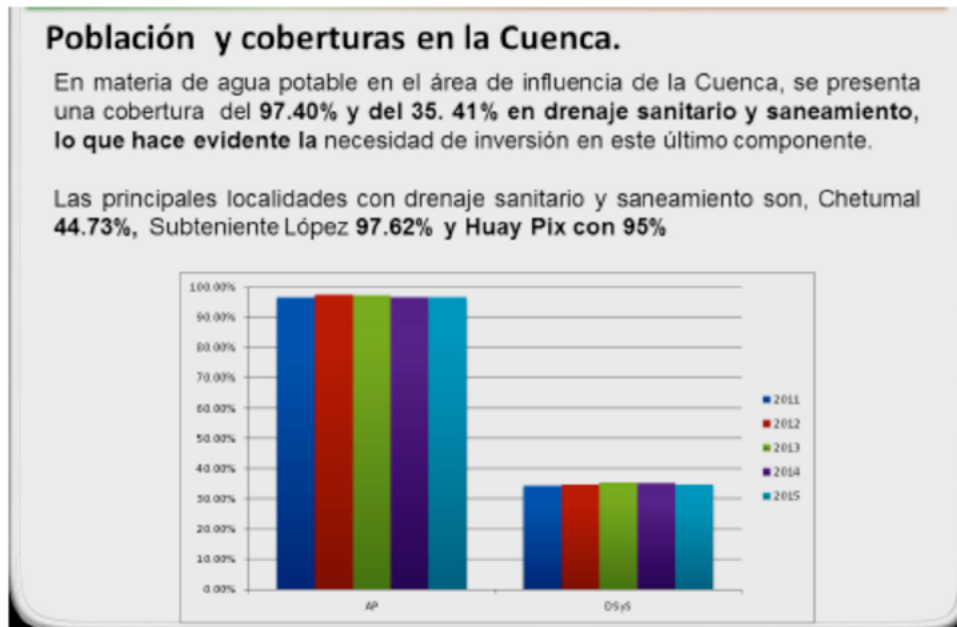
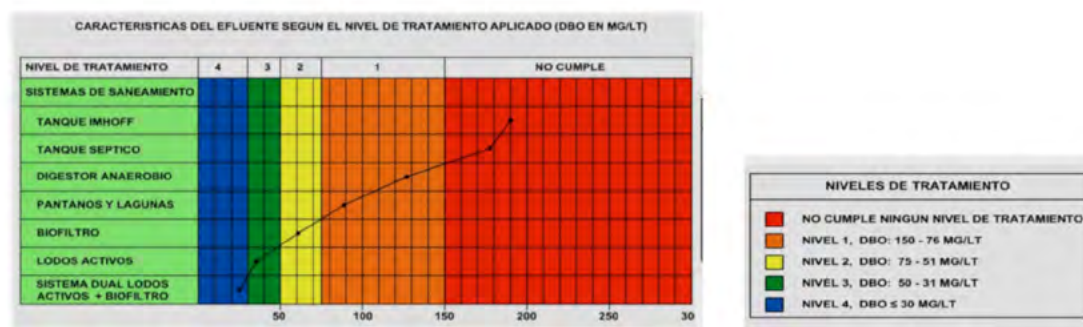


Figura 22. Coberturas de agua potable y saneamiento en la

El reto es dotar del servicio que puede evitar la contaminación a la cuenca por aguas residuales para una población de más de 143 mil habitantes. Solo para Chetumal se tiene considerado una inversión de más de **300 millones de pesos**.

Derivado de los niveles de saneamiento, las tecnologías o sistemas de depuración de aguas a desarrollar son los siguientes:



Fuente: CAPA

Las inversiones que se han desarrollado de 2011 a 2014 han sido del orden de los 484 MDP y que corresponde a Agua Potable, Alcant5arillado Sanitario y Saneamiento y Drenaje pluvial, como se aprecia en la **Figura 24**.

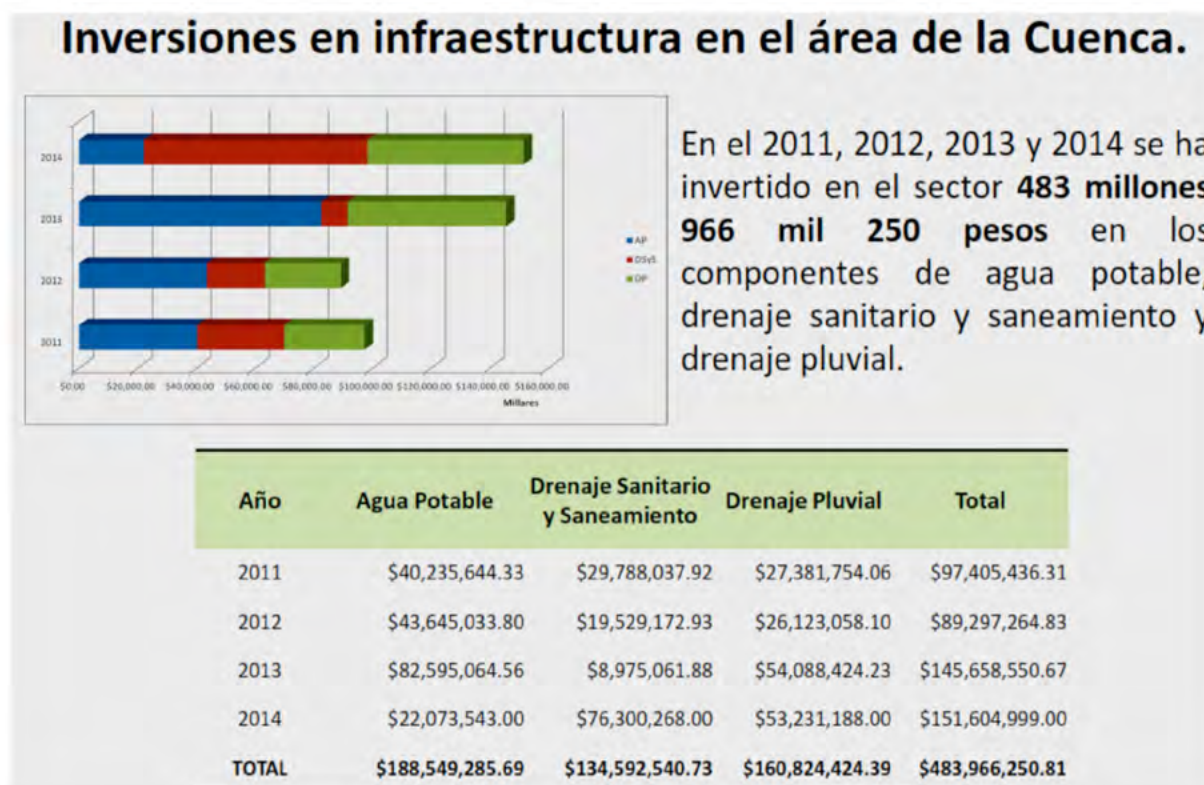


Figura 23. Inversiones en la Cuenca

8. Desarrollo del Programa de Gestión

8.1. Antecedentes

Algunas conclusiones del “Diagnóstico integral para el manejo sustentable del agua en la cuenca internacional del Río Hondo, México- Belice, al año 2025”, elaborado por la Conagua fueron:

- Establecer mecanismos que permitan coordinar las acciones impulsadas en la cuenca por México y Belice
- Profundizar en los estudios hidrológicos de las aguas superficiales y subterráneas, así como de calidad del agua
- Implementar acciones para el saneamiento y el control de la contaminación, así como para mitigar el impacto de los fenómenos hidrometeorológicos extremos
- Fomentar acciones de educación ambiental y estudios de carácter socioeconómico
- Establecer instancias específicas de participación de la sociedad, que permitan homologar la difusión de información y fomentar el intercambio de experiencias

En ese sentido La Comisión de Cuenca del Río Hondo (CCRH) fue creada el 10 marzo de 2009 por el impulso de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado (CAPA) y con el apoyo de la Conagua y se constituyó como un Órgano Auxiliar del Consejo de Cuenca de la Península de Yucatán, que es la instancia que prevé la Ley de Aguas Nacionales para la coordinación y concertación de acciones entre la sociedad y el gobierno y los usuarios del agua, organizaciones, la academia e instancias de investigación para coadyuvar en el cuidado y conservación del agua.

Dentro de las Funciones esenciales de la CCRH se encuentran

- Discutir las estrategias, prioridades, políticas, líneas de acción y criterios que deben ser considerados en la planeación de la cuenca hidrológica. Es decir, Elaboración de su Programa de Gestión
- Conocer los asuntos relativos a la explotación, uso y aprovechamiento del agua; la concesión, asignación y permisos de descarga; la contaminación y tratamiento del agua; la construcción de obras hidráulicas, y los demás aspectos relativos a la gestión integrada de los recursos hídricos, propuestos por los representantes de los usuarios del agua de los diferentes usos
- Coadyuvar con el Consejo de Cuenca en el cumplimiento del Plan Hídrico de la Cuenca Hidrológica
- Definir la posición de los usuarios del agua de los distintos usos y de las organizaciones de la sociedad, en relación con los asuntos que elevará al Consejo de Cuenca.

Dadas la relevancia de la cuenca del río Hondo, la necesidad de impulsar la realización de estudios y acciones específicas para la cuenca, y la necesidad de contar con mecanismos ágiles para la interacción con Belice, fue que se propuso la Creación de la Comisión de Cuenca del Río Hondo y promover, adicionalmente, que ésta cuente con una Gerencia Operativa que busque atender esta región de la Península, y podrá tener mayor impacto en:

- La realización de estudios

- El análisis e intercambio de información
- La interlocución con los especialistas de Belice
- La atención de la problemática de la cuenca

Para planear las actividades que se impulsaría la CCRH los miembros de este órgano validaron en el 2010 el programa de Gestión de la Comisión de Cuenca del Río Hondo, la cual sería la herramienta de planeación para impulsar estrategias de conservación y cuidado del agua y medio ambiente. En ese momento se detectó como problemática principal los siguientes puntos mencionados en la **Figura 25**.



Figura 24. Problemáticas del Programa de Gestión

En el Programa de gestión 2010 se llegó a que se impulsarían 7 proyectos principales y para lograr esto se realizarían 22 actividades principales y 91 subactividades para lo cual se estimaron ejercer del orden de \$1,167,411 pesos y ejecutarlo en tres años. Como se precia en la tabla **Figura 25**.

Programa de Gestión de la Comisión de Cuenca del Río Hondo				
No.	Resultados del proyecto	Número de actividades principales	Número de subactividades	Inversión (miles de pesos)
1	Fortalecer la educación ambiental.	2	10	9,800
2	Cumplimiento del marco normativo.	5	23	17,550
3	Contar con la información científica de la Cuenca.	3	10	6,900
4	Disminución de la contaminación.	4	17	1,014,099
5	Contar con infraestructura suficiente y proyectada.	2	13	103,762
6	Aprovechar, restaurar y conservar los recursos naturales de la cuenca.	2	9	6,100
7	Crecimiento ordenado de los centros de población en la Cuenca.	4	9	9,200
Total		22	91	1,167,411

Figura 25. Resultados del programa de Gestión

Avances de Acciones

Todos los ejercicios de planeación son perfectibles en el tiempo y se deben de evaluar resultados para redireccionar estrategias que permitan continuar impulsando ciertas acciones sin perder el objetivo o meta principal, en ese sentido los miembros de la CCRH hicieron una evaluación de las acciones impulsadas después de seis años de trabajo con la información que se había reportado por sus miembros y se obtuvo que tiene un 80% de avance respecto a las acciones programadas contra realizadas.

AVANCES DEL PROGRAMA DE GESTION DE LA COMISION DE CUENCA DEL RÍO HONDO						
RESULTADOS		# DE ACTIVIDADES	% AVANCE DE ACTIVIDADES.	# DE SUB-ACTIVIDADES	% AVANCE DE SUB ACTIVIDADES	AVANCE POR RESULTADO
1	Fortalecer la educación ambiental.	2	50%	10	60%	55%
2	Cumplimiento del marco normativo.	5	76%	23	74%	75%
3	Contar con la información científica de la Cuenca.	3	70%	10	69%	70%
4	Disminución de la contaminación.	4	88%	21	86%	87%
5	Contar con infraestructura suficiente y proyectada.	2	100%	13	100%	100%
6	Aprovechar, restaurar y conservar los recursos naturales de la cuenca.	2	95%	9	73%	84%
7	Crecimiento ordenado de los centros de población en la Cuenca.	4	93%	9	89%	91%
RESUMEN		22	82%	95	79%	80%
SE AGREGARON 4 SUB ACTIVIDADES CONFORME AL PROGRAMA ORIGINAL						

Inversiones a través de la Comisión de Cuenca de Río Hondo.

En lo que se refiere a las acciones financiadas a través de la Comisión de Cuenca del Río Hondo y Consejo de Cuenca Península de Yucatán con recursos de las gerencias operativas podemos destacar los estudios y diagnósticos realizados por diversas instancias y consultores especialistas en diversas áreas de estudio del agua, mismos que se enlistan a continuación:

- Elaboración del Programa de Gestión de la Comisión, con una inversión de 80 mil pesos elaborado en el año 2010.
- Evaluación de la Variación Temporal y Espacial del Volumen de Descargas de Contaminantes del Río Hondo a la Bahía de Chetumal; este estudio se desarrolló en 3 etapas desde el año 2010 con una inversión de 600 mil pesos.
- Determinación de Agroquímicos Lixiviados en la Zona Cañera de Quintana Roo, este estudio se desarrolló en 3 etapas desde el año 2011 con una inversión de 1 millón 200 mil pesos.
- Instrumentación de la Red de Monitoreo de Calidad del Agua y Piezometría en la zona Pucté, con una inversión de 160 mil pesos elaborado en el año 2013.

Resultados Estudios

“Diagnóstico calidad del agua de la zona agrícola de Pucté, Quintana Roo”

Objetivo: Elaborar un Diagnóstico de la Calidad del Agua de la zona que considera los pozos afectados que son los que abastecen el agua para riego así como un testigo (pozo) y muestreos en las fuentes de descarga de aguas residuales incluyendo, el ingenio azucarero, casas con descarga sin previo tratamiento, etc. en el acuífero en la zona agrícola de Pucté, municipio de Othón P. Blanco, Quintana Roo.

Resultados y Conclusiones

- Desde el punto de vista de la profundidad del acuífero y tomando los parámetros de fósforo, nitratos, coliformes fecales y demanda bioquímica de oxígeno como representativos de contaminación antropogénica se pueden inferir :
- Para el caso de fósforo se observa que las más altas concentraciones se tienen entre los 31 y 36 metros.
- La barra más amplia es indicativa del pozo No. 17 en donde se obtuvo un valor máximo de 45 mg/l.
- A medida que se profundiza, las concentraciones van disminuyendo.

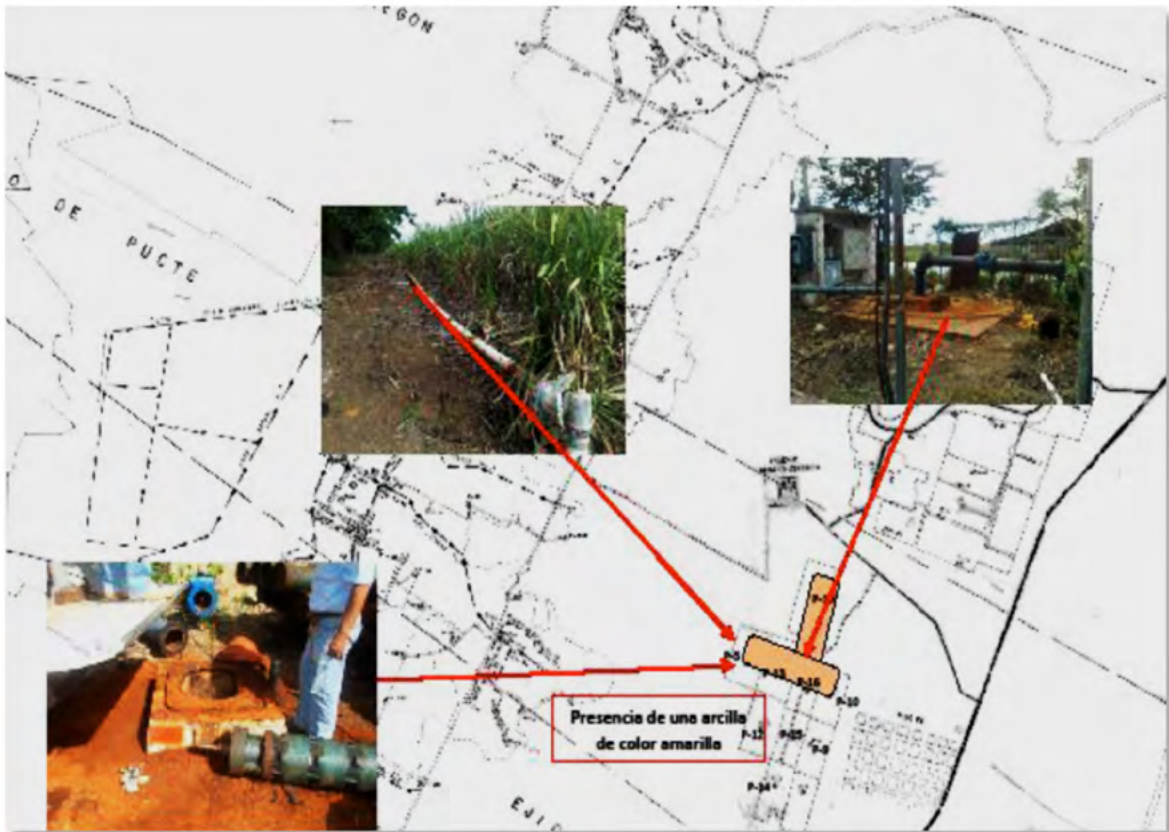
Condiciones fisicoquímicas

- Se puede apreciar que la calidad del agua se puede considerar como “agua de buena calidad” apta para el uso en riego.
- ***Condiciones de materia orgánica***
- Se puede concluir que no se detectaron concentraciones que permitan suponer que el acuífero se encuentra impactado por esta causa, pero ya se presentan indicios que permiten inferir una afectación al acuífero.
- ***Condiciones de otros parámetros***
- Se puede inferir que existen aportes importantes de nutrientes en específico los Nitratos y Fósforo, esto debido a las características del suelo
- Se puede mencionar que si bien, no existen indicios de una contaminación severa en el acuífero: Si existen evidencias que hay fuentes generadoras que están emitiendo de manera persistente contaminantes, que a largo plazo, van a repercutir negativamente en la calidad del agua del acuífero.

“Se propuso realizar perfiles de calidad del agua en estos pozos”



“Origen de contaminación geoquímica”

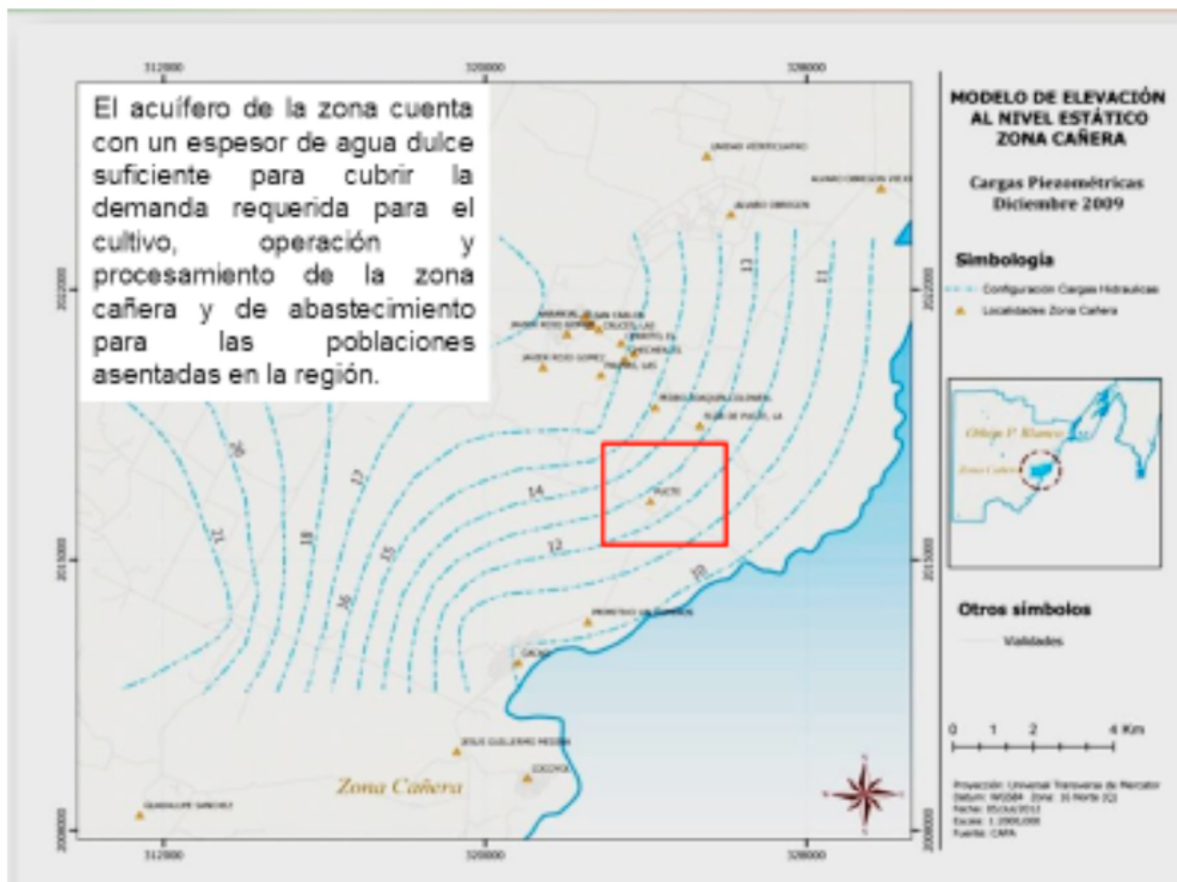


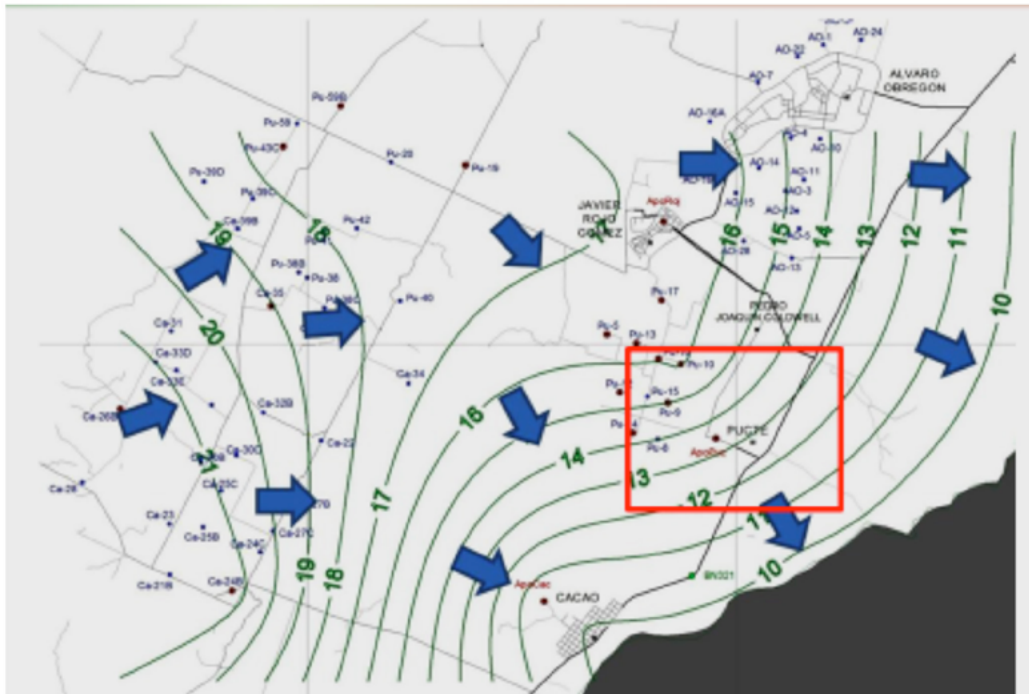
Recomendaciones

- Promover la instalación de drenaje sanitario en las localidades de Pucté, la colonia de empleados y la colonia de obreros del ingenio.
- Promover la instalación de sistemas de tratamiento de aguas residuales basadas preferentemente en el método de lodos activados en las localidades de Pucté, la colonia de empleados y la colonia de obreros del ingenio.
- Revisar y en su caso adecuar, el sistema de tratamiento de aguas residuales del Ingenio San Rafael de Pucté.
- Extender el estudio de calidad del agua a toda la zona cañera, ya que permitiría tomar las decisiones adecuadas con respecto al uso del recurso.
- Proponer el uso racional de fertilizantes.
- Realizar un monitoreo periódico para controlar la calidad del agua.

“Establecimiento de una red piezométrica de la zona cañera de Alvaro Obregón, municipio de Othón P. Blanco, Quintana Roo”

Objetivo: Diseño conceptual y establecimiento de una red piezométrica en la región de Pucté, municipio de Othón P. Blanco, con el fin de contar con una red de monitoreo del agua subterránea como efecto de los bombeos de los pozos agrícolas existentes en la zona, la determinación de las direcciones superficiales de flujo de éstas así como el nivel de aprovechamiento de los pozos.





Principales resultados y conclusiones

- Se aprecian cargas hidráulicas fuertes para un acuífero kárstico costero.
- De acuerdo a la fórmula de aproximación hidrostática de Ghyben-Herzberg en la que considera que la profundidad de la interfase, bajo el nivel medio del mar, se encuentra a 40 veces la altura del agua dulce sobre el nivel de éste, es decir 40.0 metros por cada metro de elevación del nivel estático.
- Esta relación implicaría que el espesor de agua dulce del acuífero que subyace la zona cañera fluctúa entre 400 y 800 metros.
- No obstante, la litología proporcionada por la Dirección General del OCPY menciona estratos superficiales e intercalados de arcilla plástica, por lo que el acuífero podría comportarse como confinado o semiconfinado en algunos sitios dentro de la misma zona cañera, lo que podría originar afectaciones puntuales en sitios donde se presente bombeos intensivos concentrados.

Instrumentación de la Red de Monitoreo de Calidad del Agua y Piezometría en la zona Pucté

Objetivos: Identificar el sitio más adecuado para ubicar un pozo de monitoreo en el acuífero, Instalar Transductores de Presión en forma permanente, para obtener una red automática que deberá registrar las variaciones de los niveles del agua subterránea en forma simplificada y confiable y Determinar la salinidad del agua subterránea desde el nivel estático hasta la profundidad del pozo.

INSTRUMENTACION

Se instaló un sensor de medición automática de parámetros de presión total y temperatura se entregó también un Barómetro para el registro automático de la presión barométrica.

Tanto el transductor de presión como el barómetro son de la marca *Schlumberger*. Los primeros tienen una capacidad de memoria de 24,000 registros y los segundos de 16,000 registros. El transductor es el Modelo "*Mini-Diver*" y el barómetro es el modelo *Baro-Logger*.



PERFIL HIDROGEOQUIMICO

Se encontró que se tiene agua dulce a lo largo de todo el pozo, desde el nivel freático y hasta la profundidad de 60 m, con un promedio de 527 mg/l de Sólidos totales disueltos (STD).



Valores estadísticos de los parámetros medidos

	Temp. [°C]	C.E. [µS/cm]	O.D. [mg/l]	Ph	STD [mg/l]	Redox [volts]
Promedio	26.56	848.88	2.38	6.68	527.24	49.41
Min	26.53	846.00	1.70	6.64	525.45	32.00
Max	26.84	854.00	2.65	6.70	530.42	58.00
Desv-Std	0.017	1.386	0.323	0.017	0.061	6.046



“Determinación de agroquímicos lixiviados en la zona cañera de Quintana Roo”

Objetivo.- Determinar la presencia y cantidad de pesticidas y herbicidas (agroquímicos) a través de los análisis de lixiviados y en el perfil de suelo en la zona cañera de Quintana Roo y determinar el potencial de infiltración de los agroquímicos detectados en los principales tipos de suelo identificados en la zona cañera.

Resultados y Conclusiones

- El grupo órganoclorado es el más persistente por su baja movilidad en el lixiviado, sin embargo algunos como Atrazine y Simazine son significativamente móviles, el resto presenta un bajo factor de lixiviación.
- El potencial de lixiviación reporta rangos de 1×10^{-3} a 1×10^6 lo cual implica que los compuestos transicionales y alta movilidad no solo son los primeros en ser transportados por el agua en el lixiviado sino los primeros en impactar el agua subterránea: Atrazine>Simazine> Diclorvos > Dimetoate.

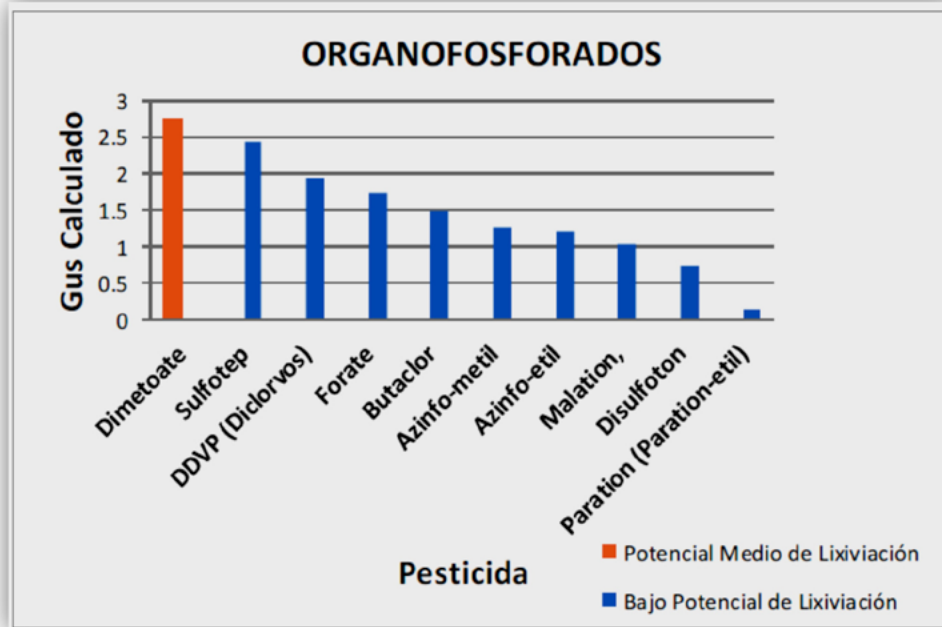


Tabla 3 Resultados de GUS y LP para ORGANOFOSFORADOS

No	Nombre Pesticida	GUS calculado	Riesgo de movilidad	LP (Potencial de Lixiviación)
86-50-0	Azinfo-metil	1.26	Bajo	2380.95
23184-66-9	Butaclor	1.50	Bajo	1200
62-73-7	DDVP (Diclorvos)	1.94	Bajo	50×10^6
60-51-5	Dimetoate	2.76	Medio	18.07
298-04-4	Disulfoton	0.74	Bajo	
	Etilparation			
52-85-7	Famfur			46.53
298-02-2	Forate	1.75	Bajo	663.082437
121-75-5	Malation,	1.04	Bajo	281.25
2642-71-9	Azinfo-etil	1.22	Bajo	32.74
56-38-2	Paration (Paration-etil)	0.15	Bajo	136.10
3689-24-5	Sulfotep	2.43	Bajo	
297-97-2	Tionazine (zinfos)			1976.33

Conclusiones

- Los compuestos orgánicos de origen agroquímico se mueven con el lixiviado que se forma después de la saturación de los suelos (Humedad e Infiltración), que al término de los periodos de lluvia es cuando se detectan los lixiviados a lo largo del perfil, así como la detección de estos contaminantes.
- Los compuestos que indican un valor Medio y alto como Potencial (LPT) son los que se moverán con el lixiviado más fácilmente y alcanzaran la tabla de agua mas rápidamente que los que poseen un valor de LPT bajo

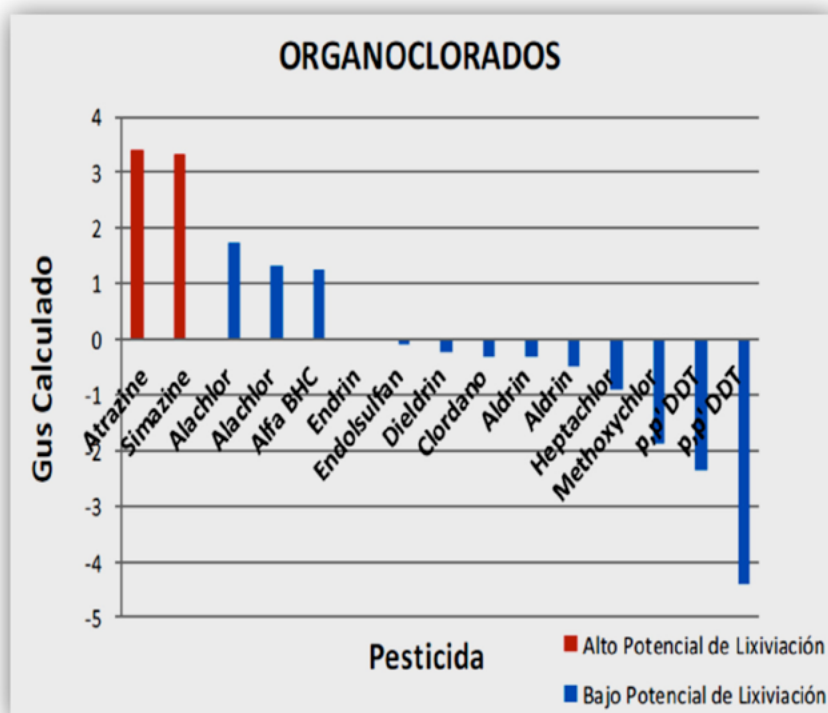


Tabla 2 Resultados de GUS y LP para ORGANOCOLORADOS

No CAS	Nombre Pesticida	GUS calculado	Riesgo de movilidad	LP (Potencial de Lixiviación)
72-54-8	4,4' DDD			
72-55-9	4,4' DDE			
15972-60-8	Alachlor	1.33	Bajo	1.9×10^2
15972-60-9	Alachlor	1.73	Bajo	3.7×10^2
309-00-2	Aldrin	-0.32	Bajo	0.01
309-00-2	Aldrin	-0.49	Bajo	0.05
319-84-6	Alfa BHC	1.26	Bajo	9.73
959-98-8	Alfa endosulfan			
1912-24-9	Atrazine	3.40	Alto	4.5×10^3
319-85-7	Beta BHC			

“Evaluación de la variación temporal y espacial del volumen de descarga de contaminantes del Río Hondo a la Bahía de Chetumal”

Objetivo.- Evaluar la variación temporal y espacial de la calidad del agua del río Hondo. Evaluar la concentración de nutrientes, DBO y DQO, como indicadores de calidad del agua del río Hondo; Evaluar la concentración de plaguicidas organoclorados y el contenido de materia orgánica, como indicadores de calidad de los sedimentos del río Hondo; Evaluar la variabilidad temporal de la tasa de flujo del río Hondo; Evaluar la variación espacial y temporal de los diversos indicadores de calidad del agua y sedimentos del río Hondo y Evaluar la contribución del río Hondo en el volumen de descarga de contaminantes a la bahía de Chetumal.

Resultados y Conclusiones

- Los indicadores de calidad del agua en el río Hondo se encontraron dentro de los límites máximos permitidos para la protección de la vida acuática y para consumo humano de acuerdo a la normatividad vigente. Con excepción del oxígeno disuelto y el amonio.
- Los sitios cercanos a la desembocadura de los ríos tributarios de San Román y Ucum, presentaron condiciones de eutrofia. En tanto Subteniente López y la desembocadura del río Hondo registraron condiciones de mesotrofia.
- El río Hondo descarga las cantidades más altas de nutrientes a la bahía de Chetumal durante la época de nortes, que puede tener efectos negativos a los organismos de este cuerpo de agua.



Conclusiones

- La calidad de los sedimentos, se observa que las concentraciones más altas de plaguicidas organoclorados se detectaron principalmente durante la temporada de secas, en la desembocadura del río Hondo a la bahía de Chetumal y en el río tributario San Román proveniente de la zona agrícola de Belice. Los compuestos en mayor concentración fueron lindano (gama-HCH), heptacloro epóxido, dieldrín y p,p'-DDT, con categoría toxicológica de moderada a extremadamente peligrosos .
- Se recomienda mantener un programa de monitoreo permanente, que permita evaluar la efectividad de las acciones que se lleven a cabo para disminuir las fuentes de contaminación al agua y sedimentos del río Hondo.

"Evaluación de la calidad del agua subterránea en varias localidades de los Municipios de Othón P. Blanco, Bacalar y José Ma. Morelos del estado de Quintana Roo"

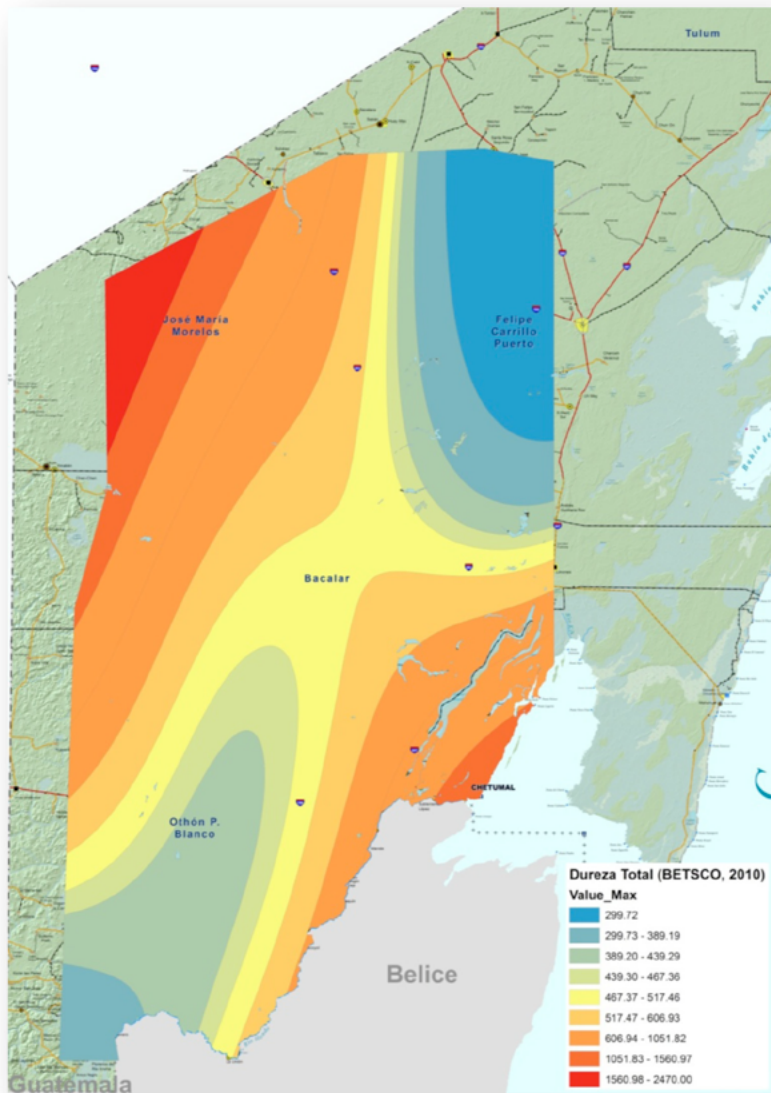
Objetivo.- Realizar un estudio de monitoreo de la calidad del agua de las fuentes de abastecimiento en 40 localidades de los Municipios de Othón P. Blanco, Bacalar y José María Morelos con el fin de evitar la sobreexplotación de fuentes de abastecimiento de agua y Eficientar su uso, manejo y aprovechamiento, además de establecer un sistema de monitoreo y evaluación (indicadores) en toda la zona de Estudio.

Específicos

- • Contar con un diagnóstico sobre la calidad del agua así como con un modelo conceptual para configurar las direcciones preferenciales del flujo de las aguas subterráneas en el área de estudio que reconozca la heterogeneidad espacial hidrogeológica y que permita orientar el desarrollo urbano de la región.
- • Caracterizar el acuífero, mediante la determinación de valores piezométricos, parámetros físicos, químicos y bacteriológicos del agua.
- • Diseño de una red de monitoreo que proporcione información piezométrica y de calidad del agua para el monitoreo adecuado del acuífero y flujos subterráneos de la zona de estudio.
- • Identificar zonas de mayor potencial para la definición de futuras zonas de reservas.

Resultados y Conclusiones

- Las zonas estudiadas se caracterizan por presentar una heterogeneidad en cuanto sus características hidrogeológicas.
- Se tienen hacia las regiones topográficamente altas, acuíferos colgados.
- Esta heterogeneidad da lugar a zonas contrastantes con aguas de mala calidad y pequeñas zonas de aguas dulces.
- Para ubicar adecuadamente una red monitoreo piezométrico y de calidad del agua se debe partir de un censo de aprovechamientos existentes en donde con base en datos básicos:
- Características del pozo, profundidad del agua, conductividad eléctrica y temperatura, entre otros, se debe hacer una selección de los sitios que puedan representar las condiciones regionales o particulares de cada región.



Recomendaciones.

Con base en lo anterior se propone la siguiente ubicación para la red de monitoreo de las zonas de agua dulces identificadas:

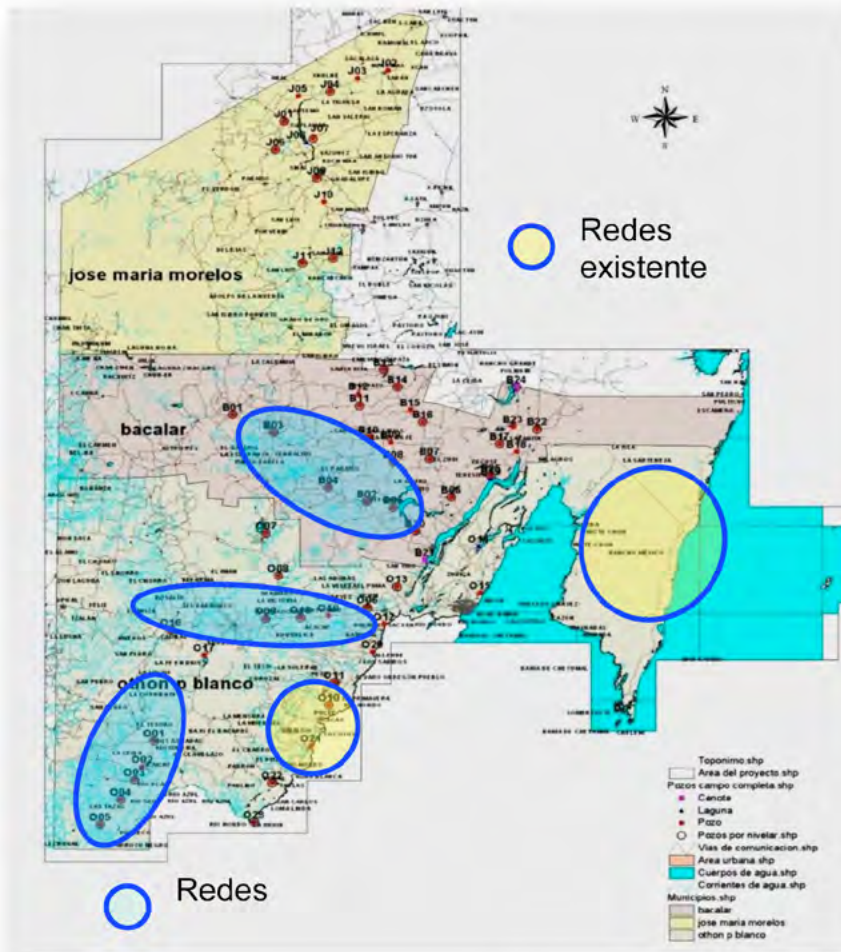
Censos de aprovechamientos, Selección de pozos que se ubiquen en una zona acuífera.

Nivelación de los pozos.

Perforación de pozos para completar la red.

- En relación con la calidad del agua, vale la pena revisar las condiciones de suministro de cloro en varias localidades ya que muchos de los operadores no lo hacen porque a la población no les gusta.

- En muchas poblaciones del municipio de José Ma. Morelos se están suministrando aguas que sobrepasan los límites permisibles en Sólidos Totales Disueltos, Dureza y Sulfatos, por lo que se requiere identificar las zonas alternas para abastecer agua dentro de la NOM 127.



8.2. Objetivo del proceso de Actualización del Programa de Gestión

Analizar nuevamente la problemática anterior, identificar y analizar las alternativas para establecer participativamente una estrategia de acción para la obtención del proyecto: “Actualización del Programa de Gestión de la Comisión Cuenca del Río Hondo”.

ACTUALIZACIÓN DEL PROGRAMA DE GESTIÓN DE LA COMISIÓN DE CUENCA DEL RÍO HONDO

RESULTADOS	ACTIVIDADES	SUBACTIVIDADES	DEPENDENCIAS	DEPENDENCIAS APOYO
R.1.- Adecuadas Prácticas Antropogénicas	4	13	CAFA	SAGARPA, SEMA, SEDARU, CONAGUA, H, AYUNTAMIENTO OPB, SEMARNAT
R.2.- Suficiente Infraestructura	4	16	SEDARU	SAGARPA, CONAGUA, CAFA, SEDESOL, CDI, INAFAP, ASK, SECTOR AGRICOLA, SECTOR PECUARIO, SECTOR DTT
R.2.- Suficiente información científica del Área de la Cuenca del Río Hondo	5	10	ECOSUR	INIFAP, UGROD, UCA-CICY, ITCH, ASK
R.4.- Fortalecimiento de la educación ambiental	3	12	SEYC	SEMA, H, AYUNTAMIENTO OPB, AMIGOS DE SAN RAFAEL, CAFA, SEMARNAT, CONAFOR, SEMAR, CONABIO
R.5.- Cumplimiento del Marco Normativo y de Referencia	5	5	PROFEPA	PPA, SEMARNAT, CONAGUA, SESA, H, AYUNTAMIENTO OPB
R.6.- Aprovechamiento sustentable de los Recursos Naturales de la Cuenca	4	7	SEMARNAT	CONAGUA, CONAFOR, SEMA, CONAOP, CONABIO, CDI, SAGARPA, ORGANIZACIONES DE PRODUCTORES, ASK
R.7.- Crecimiento Regulado de los centros de población.	2	6	SEDUM	H, AYUNTAMIENTO OPB, CAFA, SEMA, SEMARNAT
TOTAL	27	69		

8.3. Criterios metodológicos

El ZOPP fue desarrollado, en el marco de la cooperación técnica alemana, con el propósito de mejorar la planeación y ejecución de los proyectos, así como el logro de mayores impactos de desarrollo, a través de la incorporación de los diferentes actores involucrados en las diferentes fases de un proyecto, desde la planeación hasta la evaluación de los impactos.

8.4. Aplicación del método ZOPP

En ambas etapas del Proceso de Planeación Participativa, se empleó la Metodología **ZOPP**, la elección de dicho método atiende a la efectividad en su aplicación para la elaboración de la Actualización del Programa de Gestión de la Comisión Cuenca del Río Hondo.

La Metodología ZOPP (por sus siglas en alemán **Ziel-Orientierte Projekt-Planung**, en Español: Planeación de Proyectos Orientada a Objetivos), es un método participativo de reflexión y toma de decisiones por consenso, con equipos de trabajo interdisciplinarios y sin diferencia de jerarquías entre sus participantes, con moderación externa especializada. Su fundamento de trabajo es un diagnóstico participativo y la definición de una visión conjunta y una estrategia de acción concertada entre los participantes.

La metodología fue aplicada para la realización de la Actualización del Programa dentro de los que participaron Instituciones Académicas y de Investigación, Organizaciones No Gubernamentales y así como funcionarios de los niveles Federal y Estatal, que cuentan con capacidad de análisis de la problemática.

Se espera que este grupo continúe el proceso de planeación, apoye e impulse las gestiones necesarias para la generación o aportación de recursos técnicos, financieros y materiales, para la ejecución de las acciones establecidas, así como para promover la integración de comisiones de trabajo para el análisis y atención de asuntos específicos, relacionados con la Actualización del Plan de Gestión de la Comisión Cuenca del Río Hondo.

La metodología aplicada, consta de los siguientes instrumentos:

- a) **Árbol de Problemas.-** Es el diagnóstico de la situación, realizado a partir de la identificación del problema central. Se vierten todos los problemas principales existentes en el área de análisis, relacionados con el problema central identificado. Estos problemas están a su vez vinculados entre sí mediante relaciones de causa-efecto, siendo los niveles inferiores causas de los problemas situados en los niveles superiores, con los cuales tiene una relación directa, expresada mediante una línea de unión.
- b) **Árbol de Objetivos.-** Es un instrumento para la toma de decisiones, por ello, también se le llama Árbol de Decisiones. Se elabora a partir de la solución de los

problemas identificados en el diagnóstico. Las situaciones factibles y deseables que se derivan de la solución de cada uno de los problemas del diagnóstico. El conjunto de estos objetivos conforma el Árbol de Objetivos, del cual podemos seleccionar una estrategia óptima para el proyecto.

- c) **Análisis de Involucrados.-** Es una caracterización de todos los involucrados determinando principalmente el interés que se tiene en el proyecto y expresando que pueden aportar y que no pueden aportar en cada una de las áreas de trabajo del proyecto, para el logro de los objetivos.
- d) **Matriz de Planeación del Proyecto (MPP).-** En ella, se expresa de manera integrada, la estrategia de ejecución del proyecto, con sus objetivos, sus resultados/productos, actividades principales, indicadores verificables objetivamente, fuentes de verificación y los supuestos. La matriz contiene la formulación estratégica del proyecto, es decir, sus formulaciones son de carácter general.
- e) **Planeación Operativa de Proyecto.-** Contiene una desagregación de las actividades principales contenidas en la MPP en sub actividades, con una asignación de atributos que permiten hacer administrables o monitoreables las actividades, como fechas de ejecución, responsables, etc. La Planeación Operativa del Proyecto no contiene aún información sobre costos, éstos deben ser calculados posteriormente, cuando exista una claridad en los compromisos de ejecución de los involucrados.
- f) **Estructura de ejecución.-** Se conforma una posible estructura de ejecución con responsables e instituciones y organizaciones de apoyo, tomando en cuenta el análisis de involucrados del proyecto y el programa detallado de acciones.

6.1 Desarrollo y productos de los talleres

El taller de planeación participativa, se llevó a cabo en la ciudad de Chetumal, Quintana Roo los días 1 y 2 de septiembre de 2016, en el auditorio del Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR).

Durante la realización del taller asistieron un número importante de participantes, el cual permitió analizar nuevamente las problemáticas presentes en la Cuenca de Río Hondo, permitiendo definir nuevamente el problema central del cual se desprenden cada uno de los siete problemas registrados.

Una vez definido el problema central, se detectaron sus causas y efectos, mediante la creación de un nuevo árbol de problemas que representa el diagnóstico de la situación actual de la Cuenca de Río Hondo (**Anexo 1**); Seguidamente los integrantes realizaron un árbol de objetivos, reformulando las situaciones negativas expresadas como problemática, en situaciones positivas y alcanzables (**Anexo 2**); Siguiendo las etapas de la metodología, se realizó un análisis de los involucrados, aquellas instancias de los tres órdenes de gobierno, instituciones educativas y centros de investigación, y asociaciones civiles cuyas

actividades e intereses recaen en la Cuenda del Río Hondo (**Anexo 3**); para concluir con la primera fase del taller, se procedió a estructurar la Matriz de Planeación (**Anexo 4**) mediante la definición de los Indicadores Verificables Objetivamente y las Fuentes de Verificación que permitirán dar seguimiento puntual al programa, además se analizaron los supuestos importantes que deben darse para el logro de los objetivos. Finalmente se desarrolló la planeación Operativa misma que esta desglosada en el (**Anexo 5**) y cual se resume en la siguiente **Tabla 27**.

ACTUALIZACION DEL PROGRAMA DE GESTION DE LA COMISIÓN DE CUENCA DEL RÍO HONDO

RESULTADOS	ACTIVIDADES	SUBACTIVIDADES	DEPENDENCIAS	
			COORDINAN	DEPENDENCIAS APOYO
R.1.- Adecuadas Prácticas Antropogénicas	4	13	CAPA	SAGARPA, SEMA, SEDARU, CONAGUA, H. AYUNTAMIENTO OPB, SEMARNAT
R.2.- Suficiente Infraestructura	4	16	SEDARU	SAGARPA, CONAGUA, CAPA, SEDESOL, CDI, INAFAP, ASK, SECTOR AGRICOLA, SECTOR PECUARIO, SECTOR DTT
R.3.- Suficiente información científica del Área de la Cuenda del Río Hondo	5	10	ECOSUR	INIFAP, UQROO, UCIA-CICY, ITCH, ASK
R.4.- Fortalecimiento de la educación ambiental.	3	13	SEYC	SEMA, H. AYUNTAMIENTO OPB, AMIGOS DE SIAN KA'AN, CAPA, SEMARNAT, CONAFOR, SEMAR, CONABIO
R.5.- Cumplimiento del Marco Normativo y de Referencia	5	5	PROFEPA	PPA, SEMARNAT, CONAGUA, SESA, H. AYUNTAMIENTO CPB
R.6.- Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales de la Cuenda	4	11	SEMARNAT	CONAGUA, CONAFOR, SEMA, CONAOP, CONABIO, CDI, SAGARPA, ORGANIZACIONES DE PRODUCTORES, ASK
R7.- Crecimiento Regular de los centros de población.	2	6	SEDUVI	H. AYUNTAMIENTO OPB, CAPA, SEMA, SEMARNAT
TOTAL	27	74		

Tabla 27.- Resumen de Resultados, Actividades y Subactividades del PG de la CCRH

8.5. Participantes en el desarrollo del proyecto

Martin Domínguez Viveros (SEDE), Evangelina Solís Millán (SAGARPA), Karla Yisel Vega Bustos (SESA), Ricardo Quintero (CONAPESCA), Juan Ramón Díaz Calderon, Zain Benjamin Canul García (CONAGUA), Ramiro Gaspar López y Gretty Escudero Dzib (SEDESOL), Rosa María Loreto Viriel, Lizbeth Esmeralda Lara Sánchez (Amigos de Sian Ka'an), Raquel Tun Osorio, Diana Ek Trejo (H. Ayuntamiento de Othón P. Blanco), Gonzalo Zapata Buenfil (INIFAP), Adriana Guadalupe Tun Aldan (SEMAR), José Francisco Yah Cime (SCT), Juan Pastor Ramos Duran (PPAQROO), Salvador Ernesto Julio Cardoso (SEMA), René Alejandro López Morales (SEDETUR), Isis Osorio Reyna, Marco Antonio Jiménez García (CAPA) y Edzayadette Sánchez Hernández (CCPY).

8.6. Coordinadores del proceso de planeación

La Coordinación y Conducción del proceso de Planeación del Proyecto estuvo a cargo de la Dirección Local en el estado Quintana Roo de la Comisión Nacional del Agua, a través de la participación del Ing. Juan Ramón Díaz Calderón; Subdirector de Consejos de Cuenca, Gestión Social y Atención a Emergencias de la Dirección Local de la CONAGUA en el estado de Quintana Roo, del Ing. Marco Antonio Jiménez García; Director de Gestión

Ambiental y la Ing. Isis Osorio Reyna; Jefa del Departamento de Impacto Ambiental de la Dirección de Gestión Ambiental de la Comisión de Agua Potable, de igual manera con el apoyo de la Lic. Edzayadete Sánchez Hernández; Coordinadora en Quintana Roo del Consejo de Cuenca de la Península de Yucatán

La integración de la información generada en los talleres de discusión, análisis y consenso, en un documento formal y diagnósticos, estuvo a cargo de la Ing. Zain Benjamin Canul García, Coordinador de la Acciones de Consejos de Cuenca de la Dirección CONAGUA en el estado de Quintana Roo y la elaboración de la Actualización del Programa de Gestión de la Comisión de Cuenca del Río Hondo a cargo de la Ing. Isis Osorio Reyna; Jefa del Departamento de Planeación de la Dirección de Gestión Ambiental de la Comisión de Agua Potable (CAPA).

9. Anexos del proceso de planeación participativa.

9.1. Árbol de problemas. (Anexo 6)

ÁRBOL DE PROBLEMAS O DIAGNÓSTICO

INADECUADO DESARROLLO DE LA CUENCA DE TULUM

← PROBLEMA SUPERIOR

Mala calidad de Vida

Desarrollo Turístico insostenible

Falta de conciencia y Cultura Ambiental

EFFECTOS

→ PROBLEMA CENTRAL

INADECUADO MANEJO DE LOS RECURSOS HÍDRICOS EN LA ZONA DE INJERENCIA DEL COMITÉ DE CUENCA DE TULUM

Insuficiente Fortalecimiento de las Capacidades y Transversalidad

R1.- Falta de capacitación y sensibilización a usuarios del agua en temas ambientales para la conservación del acuífero y zona costera.

R.12. Insuficiente transversalidad en torno al manejo integral de la Cuenca con todos los actores

Contaminación

R.2. Inadecuado manejo de las aguas residuales.

R.5. Insuficientes sistemas de inspección y vigilancia permanente para las descargas y vertimientos de aguas residuales de los sistemas de tratamiento.

R.10. y R11. Falta de infraestructura para prevenir, mitigar y remediar la contaminación del acuífero por aguas residuales domésticas

Falta del Fortalecimiento de la red de Calidad del Agua de la Microcuenca de Tulum

Insuficientes Instrumentos de Normatividad Ambiental y Desarrollo Urbano

R.4 y R.7. Falta de Actualización y/o Elaboración de los Programas de Ordenamiento Ecológico Local (POEL); Programas de Desarrollo Urbano (PDU) del Municipio de Tulum.

R.6. Falta la aprobación y aplicación del reglamento municipal de construcción para sitios cársticos.

R.8. Inadecuado marco legal actual del manejo, tratamiento y disposición de aguas residuales adecuado a sitios cársticos.

Falta de recomendaciones para la actualización y/o Elaboración de los Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas

Falta de promoción para el establecimiento de bitácoras ambientales.

Inadecuado Desarrollo Rural

R.9. Falta de estrategias participativas de desarrollo rural con visión de cuenca.

Falta de conocimiento del comportamiento del Sistema Geo Hidrológico

R.3.-Insuficientes resultados de investigación científica para la toma de decisiones en el manejo integral de la cuenca

Causas

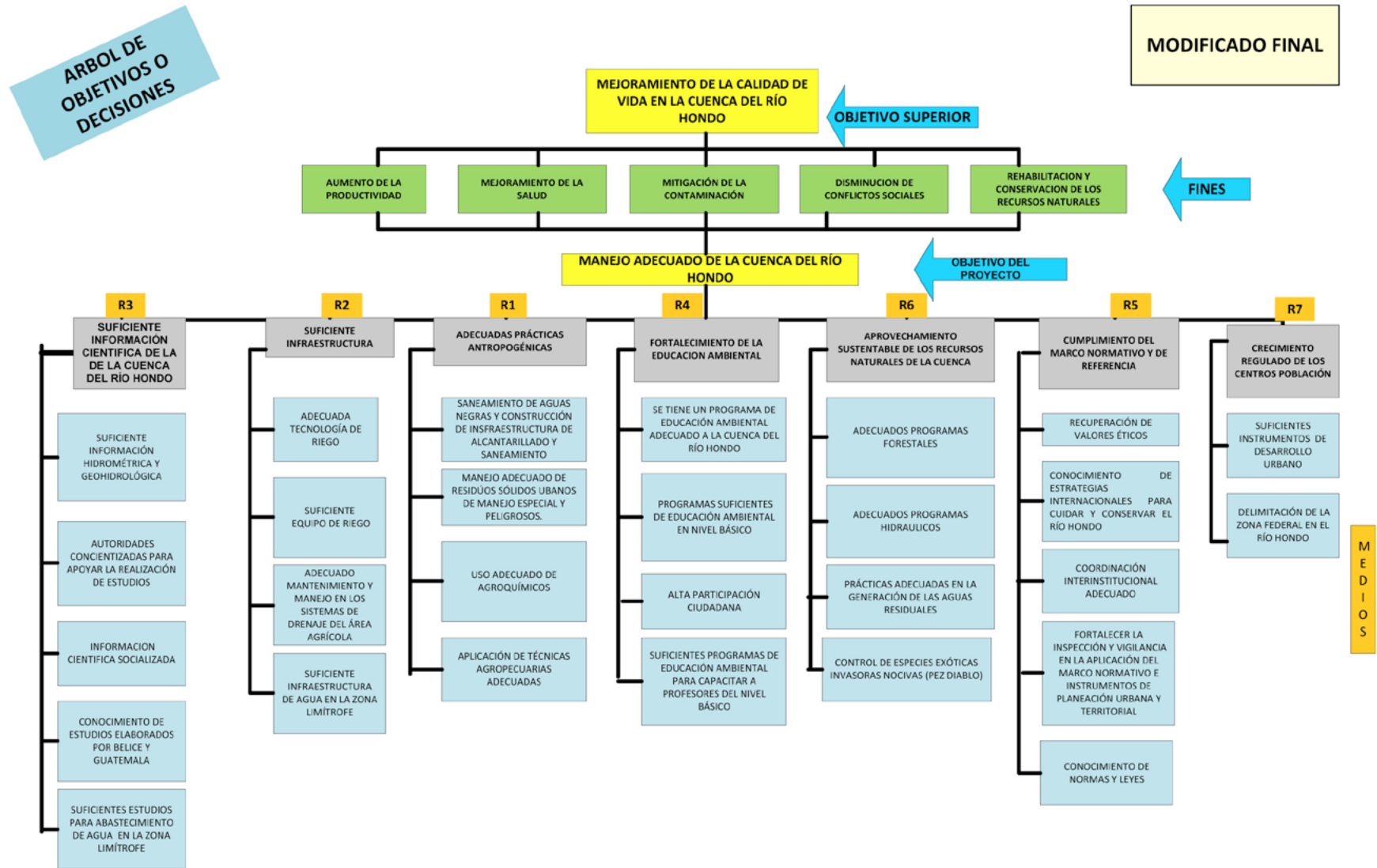


Imagen 9.1 Analizando el Árbol de Problemas



Imagen 9.2 Reconstruyendo el Árbol de Problemas

9.2. Árbol de objetivos (Anexo 7)



9.3. Análisis de involucrados (Anexo 8)

ORGANIZACIÓN / INSTITUCIÓN	FUNCIÓN / ACTIVIDAD	INTERES	FORTALEZAS	DEBILIDADES
SEMARNAT	Incorporar en los diferentes ámbitos de la sociedad y de la función pública, criterios e instrumentos que aseguren la óptima protección, conservación y aprovechamiento de los recursos naturales del país, conformando así una política ambiental integral e incluyente que permita alcanzar el desarrollo sustentable.	Fomentar la protección, restauración y conservación de los ecosistemas, recursos naturales y bienes y servicios ambientales, con el fin de propiciar su aprovechamiento y desarrollo sustentable	<ul style="list-style-type: none"> • Organización. • Gestionar recursos. • Conocimiento • Estudios técnicos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Personal
CONAGUA	Administrar las aguas nacionales y sus bienes inherentes	Promover participación a usuarios en el manejo y uso del agua.	<ul style="list-style-type: none"> • LAN • Infraestructura • Personal calificado • recursos 	<ul style="list-style-type: none"> • Personal
CONAFOR	Contribuir con programas para la conservación de los recursos forestales Protección de incendios forestales	Considerar áreas forestales Combate de plagas en ámbito forestal.	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitación a productores para la reforestación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Recurso Económico.
CONANP	Organización gubernamental federal, órgano desconcentrado de la SEMARNAT Administrar áreas naturales protegidas, regiones prioritarias para la conservación.	Apoyo a planificación y acompañamiento.	<ul style="list-style-type: none"> • Gestión del marco legal y planificación de manejo, determinación de criterios, apoyo técnico, capacitación, monitoreo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Destinar recursos económicos, • Ni materiales.
SEDESOL	Reducción del índice de pobreza	Impulsar proyectos de desarrollo comunitario en la tema	<ul style="list-style-type: none"> • Programas • Recursos • Personal 	<ul style="list-style-type: none"> • Desaprovechamiento del recurso
INEGI	Organismo público autónomo responsable de normar y coordinar el Sistema Nacional de Información Estadística y	Aportar con información en la Comisión de Cuenca del Río Hondo	<ul style="list-style-type: none"> • Material Geográfico 	<ul style="list-style-type: none"> • Recursos Financieros

ORGANIZACIÓN / INSTITUCIÓN	FUNCIÓN / ACTIVIDAD	INTERES	FORTALEZAS	DEBILIDADES
	Geográfica, así como de captar y difundir información de México en cuanto al territorio, los recursos, la población y economía, que permita dar conocer las características de nuestro país y ayudar a la toma de decisiones			
PROFEPA	Vigilar el cumplimiento de la Normatividad Ambiental vigente en materias de competencia federal	Vigilar el cumplimiento de la normatividad ambiental federal vigente en el área de influencias del sistema lagunar.	<ul style="list-style-type: none"> • Acciones de inspección y vigilancia en el marco de su competencia 	<ul style="list-style-type: none"> • Necesidad de acotarse a la formalidad del procedimiento administrativo.
SAGARPA	Generar-validar y transferir tecnología. Protección y manejo adecuado de los recursos agropecuarios, acuícolas y pesqueros.	Utilizar eficientemente los recursos agropecuarios y de investigación para el sector productivo	<ul style="list-style-type: none"> • Conocimientos técnicos • Normas y reglas de operación para el desarrollo agropecuario • Programas de apoyo al sector agropecuario 	<ul style="list-style-type: none"> • Personal
SEMAR	Emplear el poder naval de la federación para la defensa exterior y coadyuvar en la seguridad interior del país.	Coadyuvar con las diversas instancias gubernamentales en la prevención y control de la contaminación de las zonas marinas.	<ul style="list-style-type: none"> • Apoyos o servicios sujetos a disponibilidad de medios que no se encuentren empeñados en las operaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Recursos financieros
SCT	Construir, modernizar y conservar las carreteras, puentes y caminos	Comunicar a la población.	<ul style="list-style-type: none"> • Proyectos • Recursos 	<ul style="list-style-type: none"> • Recursos limitados • Personal
INAH	El Instituto Nacional de Antropología e Historia, es el organismo que garantiza la investigación, Definiciones técnicas, protección y difusión del patrimonio prehistórico,	Aportar con información en la Comisión de Cuenca del Río Hondo	<ul style="list-style-type: none"> • Investigación 	<ul style="list-style-type: none"> • Personal

ORGANIZACIÓN / INSTITUCIÓN	FUNCIÓN / ACTIVIDAD	INTERES	FORTALEZAS	DEBILIDADES
	arqueológico, antropológico, histórico y paleontológico de México.			
FIRCO	Fidecomiso de Riesgo Compartido FIRCO, es una entidad paraestatal, sectorizado en la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), para fomentar los agronegocios, el desarrollo rural por microcuencas y realizar funciones de agente técnico en programas del sector agropecuario y pesquero.	Aportar información a la Comisión	<ul style="list-style-type: none"> • Apoyos temporales 	<ul style="list-style-type: none"> • Personal
CDI	Impulso y desarrollo en infraestructura en las Comunidades Indígenas (electricidad, agua potable, alcantarillado, caminos y carreteras), apoyos a familia.	Contribuir con objetivos de la Comisión.	<ul style="list-style-type: none"> • Programas 	<ul style="list-style-type: none"> • Personal
INIFAP	Generar-validar y transferir tecnología	Utilizar eficientemente los recursos naturales Lograr alta productividad agropecuaria y forestal	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad y conocimiento • Técnico para desarrollar investigación de vanguardia 	<ul style="list-style-type: none"> • Recursos financieros

ORGANIZACIÓN / INSTITUCIÓN	FUNCIÓN / ACTIVIDAD	INTERES	FORTALEZAS	DEBILIDADES
CAPA	Dotar y operar infraestructura hidráulica y saneamiento a la población del estado de Quintana Roo Planear la infraestructura en el estado en materia hidráulica. Diagnostico técnico para la evaluación social	Simulación hidráulica del río hondo mediante un modelo físico. Conservación del recurso hídrico y de la cuenca. Garantizar abastecimiento de agua potable y saneamiento con calidad	<ul style="list-style-type: none"> • Personal capacitado así como la gestión de recursos con instituciones académicas y gubernamentales , así como apoyo técnico. • Conservación del recurso hídrico y de la cuenca. • Información técnica. • Personal capacitado (hidráulica Conocimientos) • Propuestas para reforzar normatividad ambiental y de ordenamiento recursos indirectos. Urbana. • Medios y recursos materiales. • Infraestructura en agua potable y saneamiento. • Información. • Educación ambiental. • Mejora de la infraestructura existente. • Recurso humano 	<ul style="list-style-type: none"> • No cuenta con la infraestructura tecnológica para el análisis de la simulación hidráulica del río hondo
SEMA	Diseñar y aplicar políticas ambientales en el estado	Hacer cumplir las leyes y normas ambientales y de ordenación territorial.	<ul style="list-style-type: none"> • Estudios 	<ul style="list-style-type: none"> • Personal
SESA	Prevenir la salud de la población	Realizar los muestreos de calidad del agua. Vigilancia del uso y manejo de plaguicidas en zonas urbanas y zonas agrícolas	<ul style="list-style-type: none"> • Recursos financieros • Personal capacitado 	<ul style="list-style-type: none"> • Carecemos de personal suficiente
COQCYT	Proporcionar la integración de la Ciencia y Tecnología	Aportar información en la Comisión de Cuenca	<ul style="list-style-type: none"> • Proyectos de Investigación. • Apoyos para la 	<ul style="list-style-type: none"> • Personal

ORGANIZACIÓN / INSTITUCIÓN	FUNCIÓN / ACTIVIDAD	INTERES	FORTALEZAS	DEBILIDADES
	en el Estado, a través de coordinación, asesoría, ejecución y evaluación de acciones encaminadas al fomento e impulso de todas las actividades.		investigación	
SEDE	Promover la inversión para el desarrollo económico del estado	Promover la diversificación productiva en la cuenca	<ul style="list-style-type: none"> • Programas • Asistencia técnica 	<ul style="list-style-type: none"> • Infraestructura • Personal insuficiente
SEDARU	Atención al medio rural con aplicaciones de programas agropecuarios.	Atender al sector primario del medio rural con proyectos productivos para elevar el nivel de vida.	<ul style="list-style-type: none"> • Personal calificado, infraestructura productiva, productores con experiencia en actividades agropecuarias. 	<ul style="list-style-type: none"> • Recursos económicos insuficientes. desastres naturales (sequias-huracanes)
PPA	Asegurar un ambiente sano para la comunidad mediante la aplicación de normatividad ambiental de compendio estatal	Coadyuvar con las diferentes dependencias en la inspección y vigilancia para la aplicación del marco legal existente	<ul style="list-style-type: none"> • Personal capacitado • Equipo • Marco legal existente 	<ul style="list-style-type: none"> • Recursos financieros
SEDETUR	Integrar y proponer proyectos que generen desarrollo turístico coordinar esfuerzos de los tres niveles de gobierno en beneficio del desarrollo turístico promover las virtudes de la zona ante las instancias financiadoras en beneficio de la población vincular esfuerzos en beneficio de la imagen urbana	Analizar el perfil profesional y/o social en la zona vincular los proyectos de inversión con las políticas públicas implementadas en la zona conocer el interés público generar mejores condiciones de vida a través de esquemas productivos generar mejores condiciones de vida	<ul style="list-style-type: none"> • Formatos de información • Información estadística del sector turístico • Promover futuros esquemas de participación social 	<ul style="list-style-type: none"> • Recursos humanos y económicos
SEYC	Crear Condiciones para satisfacer la demanda de educación con equidad, calidad y pertinencia, a través de los Servidores Públicos que realizan su trabajo con	Contribuir con las acciones que se lleven a cabo en la Comisión de Cuenca	<ul style="list-style-type: none"> • Información • Personal Capacitado 	

ORGANIZACIÓN / INSTITUCIÓN	FUNCIÓN / ACTIVIDAD	INTERES	FORTALEZAS	DEBILIDADES
	responsabilidad y comprometidos con la Sociedad			
H. Ayuntamiento de Othón P. Blanco	Coadyuvar en acciones de conservación y protección del medio ambiente dentro del territorio municipal. Elaboración y ejecución de proyectos de educación ambiental. Coordinación para limpieza de playas y zonas costeras. Coordinar acciones de reforestación de las zonas costeras y urbanas.	Manejo sustentable del municipio de Othón p. blanco.	<ul style="list-style-type: none"> • Personal capacitado en manejo de recursos naturales, educación ambiental y planeación urbana • Estructura municipal en los ámbitos de: <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo rural • Desarrollo urbano • Ecología • Desarrollo social • Servicios públicos urbanos • Participación social • Obra publica 	<ul style="list-style-type: none"> • Limitaciones en materia de recursos económicos. • Limitación de recursos propios. • Aplicación de la normatividad.
Organismo Operador Othón P. Blanco	Administrar eficientemente el recurso hídrico entregando con equidad, cantidad, calidad, competitividad y sustentabilidad, los servicios de agua potable, drenaje y saneamiento a los quintanarroenses.			
UQROO	Licenciatura en manejo de recursos naturales: Docencia e investigación en el tema de manejo de los recursos naturales, desde las perspectivas bio-ecológica, socio-antropológica y económico-administrativa		Capacidad técnica y científica con experiencia en el tema desde el 2010 en los componentes ambiental y social; participación de estudiantes de la licenciatura en manejo de recursos naturales y de ingeniería ambiental. Laboratorio de	Recursos económicos; es necesario gestionar el financiamiento para proyectos conjuntos con otras instituciones.

ORGANIZACIÓN / INSTITUCIÓN	FUNCIÓN / ACTIVIDAD	INTERES	FORTALEZAS	DEBILIDADES
			química para análisis de calidad del agua y suelos.	
ECOSUR	Centro público de investigación científica multidisciplinario e interdisciplinario en Ecosistemas Costeros, Terrestres y sistemas socio-ambiental.	Contribuir con conocimiento Técnico – Científico sobre la estructura y función de ecosistemas de manglares y el papel de la conectividad en la función de los ecosistemas costeros. Contribuir con capacidad técnico – científica en programas de restauración de ecosistemas de manglar. Vincularse con la sociedad.	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad técnico – científica para formular y ejecutar proyectos de investigación, programas de restauración y monitoreo de formación de recursos humanos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dependencia de financiamiento externa para la ejecución de proyectos.
ITCH	Institución encargada de Formar profesionistas competentes en educación superior tecnológica, impulsores de una sociedad justa, equitativa y humana, capaces de responder a retos de la modernización, a través de aprendizajes significativos y de calidad	Involucrarse en estudios que se vayan a realizar en la Comisión.	<ul style="list-style-type: none"> • Estudios • Alumnos para investigación 	<ul style="list-style-type: none"> • Financiamiento
UCIA-CICY	Centro público de investigación científica desarrollando investigación científica multidisciplinaria/inter disciplinaria para determinar la conectividad entre sistemas terrestres (flujos de agua subterránea) y su influencia en ecosistemas como humedales	Contribuir con conocimiento Técnico – Científico sobre la conectividad de la parte de agua, el transporte de nutrientes y contaminantes y condiciones hidrogeológicas para contribuir en programas de restauración o protección.	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad técnico – científica para formular y ejecutar proyectos de investigación científica, programas de restauración y monitoreo de formación de recursos humanos 	<ul style="list-style-type: none"> • Dependencia de financiamiento externa para la ejecución de proyectos.
Gerencia Operativa de la Comisión de	Enlace y seguimiento	Promover la participación de los usuarios, sociedad	<ul style="list-style-type: none"> • Tiempo • Conocimiento 	<ul style="list-style-type: none"> • Recurso Económico

ORGANIZACIÓN / INSTITUCIÓN	FUNCIÓN / ACTIVIDAD	INTERES	FORTALEZAS	DEBILIDADES
Cuenca del Río Hondo		civil organizada y de las dependencias de los tres niveles de gobierno	<ul style="list-style-type: none"> • Experiencia • Personal • Equipo (cómputo y de oficina) 	
Amigos de Sian Ka'an	Conservación de la Naturaleza incidiendo en políticas públicas con base en información científica.	Conservación de los cuerpos de agua (acuífero-cenotes) y de los ecosistemas transversales a la costa.	<ul style="list-style-type: none"> • Experiencia • Información técnica/científica previa solicitud. • Imágenes aéreas previa solicitud. • Campañas de difusión social. 	<ul style="list-style-type: none"> • Recursos económicos



9.4. Matriz de planeación del proyecto (Anexo 8)

ESTRATEGIA DEL PROYECTO	INDICADORES	FUENTES DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
Objetivo Superior Mejoramiento de la calidad de la vida en la cuenca del Río Hondo			
Objetivo del Proyecto Manejo Adecuado de la Cuenca del Río Hondo			
Resultados/Productos:			
R 1 Adecuadas Prácticas Antropogénicas	<ul style="list-style-type: none"> • Eficiencia en la operación de las plantas de tratamiento • Cobertura de drenaje sanitario • Toneladas de desechos colectados • Índices de calidad del 	SECRETARIA DE SALUD, SEMARNAT, SEMA, H. AYUNTAMIENTO, CAPA CONAGUA.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Colaboración de Belice y Guatemala en el logro del objetivo del proyecto. 2. Contar con los recursos financieros en tiempo y forma. 3. Voluntad de los actores para lograr el objetivo del proyecto.
R.2.- Suficiente Infraestructura	<ul style="list-style-type: none"> • Superficie agropecuaria con tecnología de riego • Cobertura de agua en zonas rurales 	CONAGUA, SAGARPA, SEDARU, CAPA, SEDESOL, H. AYUNTAMIENTO	
R.3 Suficiente Información Científica Del Área	<ul style="list-style-type: none"> • Base de datos con información científica de la cuenca. • Sistemas de Información Geográficas 	ECOSUR, INIFAP, ITCH, UQROO COQCYT, INEGI, UCIA- CICY	
R.-4. Fortalecimiento de la Educación ambiental.	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitación impartida • Programas de educación implementado 	SEQ, SEMA, SEMARNAT, CAPA, CONAFOR, H. AYUNTAMIENTO, CONAGUA, CDI, CONAP, AMIGOS DE SIAN KA'AN, PPA	

ESTRATEGIA DEL PROYECTO	INDICADORES	FUENTES DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
R.-5.- Cumplimiento del Marco Normativo y de Referencia	<ul style="list-style-type: none"> Números de inspecciones. Número de sanciones. Número de denuncias 	PROFEPA, PPA ,SEMARNAT, CONAGUA, CONAFOR, SEMA, CONANP, SEMAR, SAGARPA, H. AYUNTAMIENTO, SESA	
R.- 6.- Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales de la Cuenca	<ul style="list-style-type: none"> Solicitud de aprovechamiento forestal Cobertura forestal conservada Cobertura reforestada Índice de calidad del agua 	CONAFOR, SEDARU, SEDE SEMA, SEMARNAT, INIFAP, CONAGUA, CAPA.	
R.- 7.- Crecimiento ordenado de los centros de población en la Cuenca.	<ul style="list-style-type: none"> Planes de desarrollo actualizados Longitud de Zona Federal delimitada 	SEMA, H. AYUNTAMIENTO, SEDATU, SEMARNAT.	
Actividades principales			
R 1.- Adecuadas Prácticas Antropogénicas			
A.1.1.- Uso Adecuado de Agroquímicos			
A.1.2.- Saneamiento de Aguas Residuales y construcción de Infraestructura de Alcantarillado y Saneamiento			
A.1.3.- Manejo Adecuado de Residuos Sólidos Urbanos de Manejo Especial y Peligrosos.			
A.1.4.- Aplicación de Técnicas Agropecuarias Adecuadas			
R 2.- Suficiente Infraestructura			
A.2.1 Adecuada Tecnología de Riego			
A.2.2 Suficiente Equipo de Riego			
A.2.3 Adecuado Mantenimiento y Manejo en los Sistemas de Drenaje del Área Agrícola			
A.2.4 Suficiente Infraestructura de Agua en la Zona Limítrofe			

ESTRATEGIA DEL PROYECTO	INDICADORES	FUENTES DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
	<p>R 3.- Suficiente Información Científica de la Cuenca del Río Hondo A.3.1.- Suficiente Información Hidrométrica y Geohidrológica A.3.2.- Autoridades Concientizadas para Apoyar la Realización de Estudios A.3.3.- Información Científica Socializada A.3.4.- Conocimiento de Estudios Elaborados por Belice y Guatemala A.3.5.- Suficientes Estudios para Abastecimiento de Agua en la Zona Limítrofe</p>		
	<p>R 4.- Fortalecimiento de la Educación Ambiental A.4.1.- Programa de Educación Ambiental Adecuado a la Cuenca del Río Hondo. A.4.2.- Alta Participación Ciudadana. A.4.3.- Programas Suficientes de Educación Ambiental en Nivel Básico. A.4.4.- Suficientes Programas de Educación Ambiental para Capacitar a Profesores del Nivel Básico.</p>		
	<p>R.5.- Cumplimiento del Marco Normativo y de Referencia A.5.1.- Recuperación de Valores Éticos A.5.2.- Conocimiento de Estrategias Internacionales para Cuidar y Conservar el Río Hondo A.5.3.- Coordinación Interinstitucional Adecuado A.5.4.- Fortalecer la Inspección y Vigilancia en la Aplicación del Marco Normativo e Instrumentos de Planeación Urbana y Territorial A.5.5.- Conocimiento de Normas y Leyes</p>		
	<p>R.6.- Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales de la Cuenca A. 6.1.- Adecuados Programas Forestales A. 6.2.- Adecuados Programas Hidráulicos A. 6.3.- Prácticas Adecuadas en la Generación de las Aguas Residuales A. 6.4.- Control de Especies Exóticas Invasoras Nocivas (Pez Diablo)</p>		
	<p>R.7.- Crecimiento Regulado de los Centros Población A. 7.1.- Suficientes Instrumentos de Desarrollo Urbano A. 7.2.- Delimitación de la Zona Federal en el Río Hondo</p>		

9.5. Planeación operativa del proyecto (Anexo 8)

Resultado 1. Adecuadas Practicas Antropogénicas

Actividades y subactividades	Descripción/Procedimiento	Resultado esperado	Fecha de ejecución (Cronograma)	Responsable de la ejecución	Instituciones /organizaciones de apoyo
A.1.1.- Uso adecuado de agroquímicos.					
A.1.1.1.- Difundir información de los agroquímicos autorizados y prohibidos	<ul style="list-style-type: none"> Solicitar información sobre las sustancias permitidas a SAGARPA 	Catálogo de sustancias permitidas	2017 (permanente)	SAGARPA (COMITÉ DE SANIDAD VEGETAL)	SEDARU, INIFAP, INGENIO SAN RAFAEL DE PUCTE, SECTOR FORESTAL, SECTOR AGRICOLA, AMOCALI,
A.1.1.2.- Vigilar el uso actual de los agroquímicos	<ul style="list-style-type: none"> Recopilar información de distribuidores. Verificar en campo el tipo de sustancias utilizadas 	Informe de resultados	2017 (permanente)	SAGARPA (COMITÉ DE SANIDAD VEGETAL)	SEDARU, INGENIO SAN RAFAEL DE PUCTE, SECTOR FORESTAL, SECTOR AGRICOLA, AMOCALI, SESA, PROFEPA
A.1.1.3.- Identificar nuevas tecnologías y promover el uso de paquetes tecnológicos	<ul style="list-style-type: none"> Investigación integral de nuevas tecnologías y paquetes tecnológicos Encuentros promocionales entre los desarrolladores de las tecnologías y los posibles usuarios Difundir las ventajas del uso de las nuevas tecnologías Capacitar en el uso de nuevos paquetes tecnológicos y sustancias agroquímicas 	Catálogo de tecnologías por sector con sus paquetes tecnológicos	2017 (permanente)	SAGARPA	SEDARU, INIFAP, CONAGUA,
A.1.2.- Saneamiento de Aguas Residuales y Construcción de Infraestructura de Alcantarillado y Saneamiento					
A.1.2.1.-Dar continuidad al monitoreo de cuerpos de agua dulce y fuentes de abastecimiento	<ul style="list-style-type: none"> Establecer sitios estratégicos de monitoreo Monitoreo permanente 	Reporte de la calidad del agua	2017 (permanente)	SESA	CONAGUA, CAPA, SEMAR, SEMA, ECOSUR
A.1.2.2.- Actualizar padrón de usuarios conectados a	<ul style="list-style-type: none"> Verificación en campo 	Padrón actualizado	2017 (Permanente)	CAPA	CONAGUA, AMIGOS DE SIAN KA'AN, SEMAR, H. AYUNTAMIENTO

Actividades y subactividades	Descripción/Procedimiento	Resultado esperado	Fecha de ejecución (Cronograma)	Responsable de la ejecución	Instituciones /organizaciones de apoyo
los sistemas de drenaje sanitario					
A.1.2.3.- Campañas de concientización para la población sobre uso y destino racional de aguas servidas y cuidado de infraestructura	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar y aplicar campañas • en diferentes medios de comunicación • Taller y pláticas de concientización 	Reporte de la campaña	2017 (permanente)	Amigos de Sian Ka'an	CONAGUA, SEMAR, H. AYUNTAMIENTO
A.1.2.4.- Vigilar el cumplimiento de la normatividad	<ul style="list-style-type: none"> • Inspección, vigilancia y aplicación de sanciones 	Visitas de inspección Número de sanciones	2017 (Permanente)	PROFEPA CAPA CONAGUA H. AYUNTAMIENTO PPA	PROFEPA CAPA CONAGUA H. AYUNTAMIENTO, PPA
A.1.2.5.- Promover el uso de alternativas para el saneamiento de las aguas residuales en comunidades rurales	<ul style="list-style-type: none"> • Difusión y Aceptación de la obra • Identificar fuentes de financiamiento • Construcción de infraestructura • Evaluación de funcionamiento. 	Localidades Atendidas	2017 (Permanente)	CAPA	CONAGUA, SEDESOL, CDI, AMIGOS DE SIAN KA'AN
A.1.2.6.- Realizar obras para el manejo, tratamiento y disposición final de las aguas servidas en zonas urbanas	<ul style="list-style-type: none"> • Difusión y Aceptación de la obra • Construcción de infraestructura • Evaluación de funcionamiento 	Eficiencia en la operación de las plantas de tratamiento Cobertura de drenaje sanitario	2017 (permanente)	CAPA,	CONAGUA
A.1.3.- Manejo Adecuado de Residuos Sólidos Urbanos, de Manejo Especial y Peligrosos					

Actividades y subactividades	Descripción/Procedimiento	Resultado esperado	Fecha de ejecución (Cronograma)	Responsable de la ejecución	Instituciones /organizaciones de apoyo
A.1.3.1.- Difusión de la Normatividad en materia de manejo de Residuos Sólidos Urbanos, de manejo Especial y Peligros	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar campañas de difusión a la sociedad • Organizar encuentros con colegios, cámaras e instituciones de educación superior 	Informe de resultados	Permanente	Comisión de Cuenca	Medios de comunicación
A.1.3.2.- Evaluar la pertinencia de la construcción de un nuevo relleno sanitario (para la ciudad de Chetumal, área metropolitana y principales centros de población)	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio y análisis de los pros y contras de construir un relleno sanitario en la región 	Estudio de la viabilidad técnica	2018 Permanente	SEMA	H. AYUNTAMIENTO, SEMARNAT, UQROO, ITCH, ECOSUR
A.1.3.3.- Creación de infraestructura para el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligroso.	<ul style="list-style-type: none"> • Gestionar los recursos. • Definir sitios para construcción del relleno. 	Sitios operando	2018 Permanente	SEMA	H. AYUNTAMIENTO, SEMARNAT
A.1.4.- Aplicación de Técnicas Agropecuarias Adecuadamente					
A.1.4.1.- Realizar talleres de capacitación para sensibilizar a los productores en el uso y manejo de insumos agropecuarios	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar diagnóstico de la problemática • Gestionar recursos • Impartir capacitaciones 	Productores capacitados	2017 (permanente)	SEDARU	SAGARPA, SECTOR AGRICOLA, SECTOR PECUARIO, INGENIO SAN RAFAEL, AMOCALI, H. AYUNTAMIENTO

Resultado 2. Suficiente Infraestructura

Actividades y subactividades	Descripción/Procedimiento	Resultado esperado	Fecha de ejecución (Cronograma)	Responsable de la ejecución	Instituciones /organizaciones de apoyo
A.2.1 Adecuada Tecnología de Riego					
A.2.1.1.- Identificar las Nuevas Prácticas y evaluar la viabilidad de aplicación	<ul style="list-style-type: none"> Búsqueda y recopilación de información para identificar nuevas prácticas aplicables de la zona Establecer cuadros comparativos 	Conocimiento de las tecnologías más avanzadas y seleccionar la nueva tecnología	2017 Permanente	INIFAP	PRODUCTORES, SISTEMA DE PRODUCTO
A.2.2.1.- Elaborar un diagnóstico de la infraestructura existente	<ul style="list-style-type: none"> Contratar una consultoría externa que identifique las necesidades de infraestructura 	reporte	2017	SAGARPA, SEDARU	INGENIO SAN RAFAEL, USUARIOS AGRICOLAS Y PECUARIOS, SISTEMA PRODUCTO
A.2.1.3.- Elaborar proyectos para el desarrollo de infraestructura y gestionar recursos.	<ul style="list-style-type: none"> Contratación de prestadores de servicios profesionales para la elaboración de proyectos. Identificar posibles fuentes de financiamiento para tener acceso al mismo 	Proyectos formulados y obtención de recursos financieros	2017	SAGARPA SEDARU SEDESOL	GRUPOS DE TRABAJO, SECTOR AGRICOLA Y PECUARIO
A.2.1.4.- Ejecución de proyectos de infraestructura	<ul style="list-style-type: none"> Realización de obras de infraestructura 	Obras realizadas	2017	SAGARPA SEDARU SEDESOL	GRUPOS DE TRABAJO, SECTOR AGRICOLA Y PECUARIO
A.2.1.5.- Evaluación y seguimiento mecanismos	<ul style="list-style-type: none"> Dar cumplimiento a los establecidos de evaluación y seguimiento 	Conocimiento del alcance de metas	2017	SAGARPA SEDARU SEDESOL	GRUPOS DE TRABAJO, SECTOR AGRICOLA Y PECUARIO

Actividades y subactividades	Descripción/Procedimiento	Resultado esperado	Fecha de ejecución (Cronograma)	Responsable de la ejecución	Instituciones /organizaciones de apoyo
A.2.2.- Suficiente Equipo de Riego					
A.2.2.1.- Elaborar un inventario del equipamiento existente	<ul style="list-style-type: none"> Verificaciones en campo necesidades de equipamiento 	Reporte	2017	SAGARPA SEDARU SEDESOL	INGENIO SAN RAFAEL, USUARIOS AGRICOLAS Y PECUARIOS, SISTEMA PRODUCTO
A.2.2.2.- Elaborar el programa de adquisiciones	<ul style="list-style-type: none"> Elaborar los presupuestos y calendarizaciones de las adquisiciones 	Programa	2017	SECTOR AGRICOLA Y SECTOR PECUARIO	SECTOR AGRICOLA Y SECTOR PECUARIO
A.2.2.3.- Gestionar los recursos necesarios	<ul style="list-style-type: none"> Identificar posibles fuentes de financiamiento y realizar las gestiones necesarias para tener acceso al mismo 	Obtención de recursos financieros	2017	SAGARPA CONAGUA SEDARU	SECTOR AGRICOLA Y SECTOR PECUARIO
A.2.2.4.- Adoptar la nueva tecnología	<ul style="list-style-type: none"> Adquisición y capacitación de la nueva tecnología 	Manejo de la nueva tecnología	Permanente	SECTOR AGRICOLA Y SECTOR PECUARIO	SECTOR AGRICOLA Y SECTOR PECUARIO
A.2.3.- Adecuado Mantenimiento y Manejo en los Sistemas de Drenaje del Área Agrícola					
A.2.3.1.- Elaboración un diagnóstico de la investigación de sistema y drenaje agrícola	<ul style="list-style-type: none"> Recorridos de campo de verificación de la situación de la maquinaria 	Reporte	2017	CONAGUA	SECTOR AGRICOLA Y SECTOR PECUARIO
A.2.3.2.- Elaboración de presupuesto	<ul style="list-style-type: none"> Definir alcance de proyecto de cotización 	Presupuesto	2018 (permanente)	CONAGUA	SECTOR AGRICOLA Y SECTOR PECUARIO
A.2.3.3.-	<ul style="list-style-type: none"> Identificar fuentes de 	Recursos	2018	CONAGUA	SECTOR

Actividades y subactividades	Descripción/Procedimiento	Resultado esperado	Fecha de ejecución (Cronograma)	Responsable de la ejecución	Instituciones /organizaciones de apoyo
Gestionar Recursos	abastecimientos oficios de liberación de inversión	financieros	(permanente)		AGRICOLA Y SECTOR PECUARIO
A.2.3.4.- Gestionar Recursos	<ul style="list-style-type: none"> Definir alcance del proyecto cotización 	Obra realizada	2019 (permanente)	CONAGUA	SECTOR AGRICOLA Y SECTOR PECUARIO
A.2.4- Suficiente Infraestructura de Agua en la Zona Limítrofe					
A.2.4.1.- Realizar un estudio de la zona	<ul style="list-style-type: none"> Realización de los términos de referencia Licitación del estudio y contratación 	Estudio	2018	CAPA	CONAGUA CDI SEDESOL
A.2.4.2.- Identificar nuevas fuentes de abastecimiento	<ul style="list-style-type: none"> Identificar fuentes de abastecimientos oficios de liberación de inversión 	Recursos Financieros	2018	CAPA	CONAGUA CDI SEDESOL
A.2.4.3.- Construcción de los sistemas	<ul style="list-style-type: none"> Licitación Pública Construcción de la Obra 	Obras Realizadas	2018	CAPA	CONAGUA, CDI SEDESOL

Actividades y subactividades	Descripción/Procedimiento	Resultado esperado	Fecha de ejecución (Cronograma)	Responsable de la ejecución	Instituciones /organizaciones de apoyo
es					
A.3.2.2.- Elaborar demandas específicas de investigación	<ul style="list-style-type: none"> Elaborar demandas específicas de investigación. Reunión del grupo de trabajo 	Documento de demandas prioritarias	2017	ECOSUR	COQCYT UQROO ECOSUR ITCH, INIFAP, UCIA-CICY- TECNOLOGICOS, AMIGOS DE SIAN KA'AN
A.3.2.3.- Reunión de concientización con autoridades.	<ul style="list-style-type: none"> Planeación de la reunión Elaborar invitaciones, Orden del día 	Acuerdos y compromisos	2017	CONAGUA COMISION DE CUENCA	SEDESOL, SECRETARIA DE ECONOMIA, SAGARPA, MUNICIPIOS, CDI, SEMA, INIFAP
A.3.3.- Información Científica Socializada					
A.3.3.1.- Actualizar el listado de medios de difusión existentes	<ul style="list-style-type: none"> Solicitud a las de área comunicación social 	Listado de medios de difusión (espacios)	2017	AMIGOS DE SIAN KA'AN	MIEMBROS DE LA CCRH
A.3.3.2.- Generar información de divulgación para el público en general	<ul style="list-style-type: none"> Elaborar estrategia de divulgación/difusión 	Material de divulgación/difusión	2017 Permanente	CAPA	MIEMBROS DE LA CCRH
A.3.4.- Conocimiento de Estudios Elaborados por Belice y Guatemala					
A.3.4.1.- Realizar un foro	<ul style="list-style-type: none"> Convocatoria Difusión de la Convocatoria 	Memorias del Foro	2019	ECOSUR	MIEMBROS DE LA CCRH

Actividades y subactividades	Descripción/Procedimiento	Resultado esperado	Fecha de ejecución (Cronograma)	Responsable de la ejecución	Instituciones /organizaciones de apoyo
tradicional de intercambio de investigación que incide en el Río Hondo	<ul style="list-style-type: none"> Gestión de Recursos Realizar el foro 				
A.3.5.- Suficientes Estudios para abastecimientos de agua en la zona limítrofe					
A.3.5.1.- Seguimiento al proyecto de desarrollo comunitario en la zona limítrofe	<ul style="list-style-type: none"> Diagnóstico de los proyectos 	Cartera de proyectos	2018	CONAGUA	ECOSUR UQROO ITCH, UCIA-CICY, AMIGOS DE SIAN KA'AN, CAPA

Resultado 4.- Fortalecimiento de la educación ambiental.

Actividades y subactividades	Descripción/Procedimiento	Resultado esperado	Fecha de ejecución (Cronograma)	Responsable de la ejecución	Instituciones /organizaciones de apoyo
A.4.1.- Programa de Educación Ambiental Adecuado a la cuenca de Río Hondo					
A.4.1.1.- Elaborar diagnóstico de educación ambiental de la Cuenca.	<ul style="list-style-type: none"> Identificar los programas y acciones para la educación ambiental que se desarrollan en la Cuenca y sus resultados, para identificar los vacíos y necesidades que aún permanecen. Contratar a consultor especializado 	Diagnóstico de desempeño ambiental en las comunidades atendidas	2017	SEMARNAT	MIEMBROS DE LA CCRH
A.4.1.2.- Analizar el diagnóstico.	<ul style="list-style-type: none"> Identificar áreas a atender, analizar las estrategias utilizadas y sus impactos. Reunión del comité. 	Listado de fortalezas y áreas de oportunidad.	2017	SEMARNAT	MIEMBROS DE LA CCRH
A.4.1.3.- Elaborar programas De Educación Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> Diseñar programas de educación ambiental para la cuenca. 	Programas a implementar	2018	SEMARNAT	MIEMBROS DE LA CCRH
A.4.1.4.- Aplicar los programas	<ul style="list-style-type: none"> Ejecutar los programas de educación ambiental diseñados. 	Incremento en el número de acciones de preservación y conservación del ambiente. Incremento en la cantidad de personas que	2018	SEMARNAT	MIEMBROS DE LA CCRH

Actividades y subactividades	Descripción/Procedimiento	Resultado esperado	Fecha de ejecución (Cronograma)	Responsable de la ejecución	Instituciones /organizaciones de apoyo
		cuentan con información sobre el cuidado y la conservación del ambiente.			
A.4.1.5.- Seguimiento y evaluación de los programas	<ul style="list-style-type: none"> • Crear mecanismos de seguimiento • Dar seguimiento y evaluar la implementación de los programas 	<p>Conocer los resultados del programa.</p> <p>Rediseñar acciones y programas.</p>	2018	SEMARNAT	MIEMBROS DE LA CCRH
A.4.2.- Alta Participación Ciudadana					
A.4.2.1.- Analizar el estudio diagnóstico	<ul style="list-style-type: none"> • Características sociales y culturales además de identificar, fortalezas, áreas de oportunidad, posibles líneas de acción e instituciones de apoyo para promover el sentido de pertenencia de la población 	Documento de valoración de las posibles líneas de acción e instituciones de apoyo	2017	INEGI	MIEMBROS DE LA CCRH
A.4.2.2.- Elaborar programas acordes a las características locales	<ul style="list-style-type: none"> • Formular las estrategias para el incremento de la unidad e integración de las comunidades 	Programa elaborado	2017	SEYC	MIEMBROS DE LA CCRH
A.4.2.3.- Aplicar programas para promover la	<ul style="list-style-type: none"> • Ejecutar las estrategias previstas para la promoción de la participación ciudadana 	Participación Ciudadana	2017	Amigos de Sian Ka'an	MIEMBROS DE LA CCRH

Actividades y subactividades	Descripción/Procedimiento	Resultado esperado	Fecha de ejecución (Cronograma)	Responsable de la ejecución	Instituciones /organizaciones de apoyo
participación ciudadana					
A.4.2.4.- Seguimiento y evaluación	<ul style="list-style-type: none"> • Crear mecanismos de seguimiento 	Conocer los resultados de los programas Rediseñar acciones y programas	2018 Permanente	SEYC	MIEMBROS DE LA CCRH
A.4.3.- Programas Suficientes de Educación Ambiental en nivel Básico					
A.4.3.1.- identificación de programas de educación ambiental en la Cuenca del Río Hondo	<ul style="list-style-type: none"> • Censo en las diferentes instituciones 	Listado de Programas de Educación Ambiental Vigentes en la Cuenca del Río Hondo	2017	SEYC	MIEMBROS DE LA CCRH
A.4.3.2.- Crear y Establecer un plan de Trabajo	<ul style="list-style-type: none"> • Cronograma de Actividades • Identificar actores clave dentro de las comunidades de la cuenca 	Aplicación del plan de trabajo en la comunidad es de la cuenca del Río Hondo	2017	SEMA	SEYC, ONG'S H. AYUNTAMIENTO, SEMAR
A.4.3.- Programas Suficientes de Educación Ambiental para capacitar a Profesores					
A.4.3.1.- Capacitación a profesores de nivel básico	<ul style="list-style-type: none"> • Talleres de Operación 	Profesores Capacitados	2017 Permanente	SEMA	SEYC, ONG'S, H. AYUNTAMIENTO, SEMAR
A.4.3.2.- Articular el Program	<ul style="list-style-type: none"> • Definir Estrategias básicas • Involucrar a los 	Convenio	2017 Permanente	SEMA	CAPA, CONAGUA, SEMA, SEMARNAT, CONANP,

Actividades y subactividades	Descripción/Procedimiento	Resultado esperado	Fecha de ejecución (Cronograma)	Responsable de la ejecución	Instituciones /organizaciones de apoyo
a de Gestión del GETECC A y el Programa Estatal de Educación Ambiental para impulsar acciones en materia de educación ambiental en la Cuenca del Río Hondo	diversos actores				CONAFOR. H. AYUNTAMIENTO.

Resultado 5. Cumplimiento del Marco Normativo y de Referencia

Actividades y subactividades	Descripción/Procedimiento	Resultado esperado	Fecha de ejecución (Cronograma)	Responsable de la ejecución	Instituciones /organizaciones de apoyo
A.5.1.- Recuperación de Valores Éticos					
A.5.1.1.- Campaña de Concientización para el cumplimiento del marco normativo enfocada a la recuperación de los valores	<ul style="list-style-type: none"> Diseñar la campaña Difusión de la Campaña La Estrategia de Aplicación 	Reporte de los Resultados de la Campaña	2019	PROFEPA	CEMDA PPA
A.5.2.- Conocimiento de Estrategias Internacionales para Cuidar y Conservar el Río Hondo					
A.5.2.1.- Difusión de los alcances de los convenios de la CILA	<ul style="list-style-type: none"> Establecimiento de contacto de la CILA para llevar a cabo una sesión de trabajo con los miembros de CCRH 	Acuerdos de Colaboración	2019	CONAGUA	MIEMBROS DE LA CCRH
A.5.3.- Coordinación entre instituciones mediante convenios					
A.5.3.1.- Identificar los programas institucionales relacionadas con la CCRH para establecer convenios de Coordinación	<ul style="list-style-type: none"> Reuniones de presentación de programas institucionales Reglas de Operación y mecánica operativa. Difusión Compendio Institucionales 	Compendio Conocimiento de reglas de operación de los programas Convenios Anuales	2017	SEMARNAT	MIEMBROS DE LA CCRH
A.5.4 Fortalecer de la inspección y vigilancia en marco normativo e instrumentos planeación urbana y territorial					
A.5.4.1.- Realizar	<ul style="list-style-type: none"> Analizar las fortalezas y áreas 	Programa de Fortalecimiento	2018	PROFEPA	PPA, H. AYUNTAMIENTO

Actividades y subactividades	Descripción/Procedimiento	Resultado esperado	Fecha de ejecución (Cronograma)	Responsable de la ejecución	Instituciones /organizaciones de apoyo
una Jornada de Trabajo con las instituciones e instancias encargadas de la inspección y vigilancia	<p>de oportunidad de las instituciones identificadas</p> <ul style="list-style-type: none"> .- Elaborar un programa de fortalecimiento de las instituciones e instancias identificadas Ejecución del programa de fortalecimiento de las instituciones e instancias identificadas 	o de las instituciones de inspección y vigilancia			O Y CONAGUA
A.5.5.- Conocimiento de Leyes y Normas					
A.5.5.1.- Recabar la información legal y normativa en materia ambiental de los tres órdenes de gobierno	<ul style="list-style-type: none"> Solicitar la información correspondiente a las instituciones involucradas. Difusión de información recopilada en medios y bases de datos. 	Compendio de las referencias en donde se encuentran las leyes y normas	2019	PROFEPA	MIEMBROS DE LA CCRH

Resultado 6. Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales de la Cuenca

Actividades y subactividades	Descripción/Procedimiento	Resultado esperado	Fecha de ejecución (Cronograma)	Responsable de la ejecución	Instituciones /organizaciones de apoyo
A.6.1.- Aplicar programas de manejo integral del recurso Forestal					
A.6.1.1.- Actualización de instancias involucradas en el manejo de los recursos forestales	<ul style="list-style-type: none"> Integrar a las instituciones y organizaciones de productores forestales 	La relación de instituciones y organización dentro de la cuenca del río hondo	2017	CONAFOR	SEMA, SEMARNAT, INIFAP, CONANP, PROFEPA, PPA, SAGARPA, CONABIO, ASK, H. AYUNTAMIENTOS, PRODUCTORES FORESTALES
A.6.1.2.- Actualización del Diagnóstico de la situación de los recursos forestales de la zona.	<ul style="list-style-type: none"> Seguimiento y monitoreo de las zonas forestales de la Cuenca 	Registro de Zonas en Riesgo y zonas Estratégicas de la Cuenca de Río Hondo	2017	CONAFOR	SEMA, SEMARNAT, INIFAP, CONANP, PROFEPA, PPA, SAGARPA, CONABIO, ASK, H. AYUNTAMIENTOS, PRODUCTORES FORESTALES
A.6.1.3.- Seguimiento al de aprovechamiento Forestal sustentable de la cuenca	<ul style="list-style-type: none"> Revisión del Programa Generado en el Taller de planeación 	Informe del Avance del Plan de manejo integral forestal de la zona	2017	CONAFOR	SEMA, SEMARNAT, INIFAP, CONANP, PROFEPA, PPA, SAGARPA, CONABIO, ASK, H. AYUNTAMIENTOS, PRODUCTORES FORESTALES
A.6.1.4.- Evaluaciones periódicas del programa	<ul style="list-style-type: none"> Monitorear indicadores de gestión y logro Analizar las estrategias aplicadas y su efectividad 	Reporte de los Resultados de la CONAFOR	2017 (Permanente con una Frecuencia)	SEMARNT	SEMA, INIFAP, CONANP, PROFEPA, PPA, SAGARPA, CONABIO, ASK, H. AYUNTAMIENTO

			a anual)		S, PRODUCTORES FORESTALES
A.6.2.- Adecuados Programas Hidráulicos					
A.6.2.1.- Difundir el Programa Hídrico Estatal 2014-2018	<ul style="list-style-type: none"> Llevar a Cabo para dar a conocer el PHE 2014-2018 	Número de Actividades Realizadas	2017	CONAGU A	MIEMBROS DE LA CCRH
A.6.2.2.- Seguimiento y evaluación del Programa Hídrico Estatal (PHE)	<ul style="list-style-type: none"> Monitorear indicadores de gestión y logro Analizar las estrategias aplicadas y su efectividad 	Resultados de la Evaluación del PHE	2017 Permanente	CONAGU A	MIEMBROS DE LA CCRH
A.6.2.3.- Impulsar Acciones Estratégicas para la Cuenca del Río Hondo incluidas en el "Plan Rector en materia de agua para la protección, conservación y Recuperación Ambiental de la Península de Yucatán"	<ul style="list-style-type: none"> Identificar Acciones estratégicas Impulsar Ejecución de Acciones de Colaboración Seguimiento y Evaluación 	Cartera de Proyectos	2017 Permanente	CONAGU A	MIEMBROS DE LA CCRH
A.6.2.4.- Impulsar Acciones Estratégicas para la Cuenca del Río Hondo incluidas en el Programa Nacional Contra la Sequía (PRONACOSE)	<ul style="list-style-type: none"> Identificar Acciones estratégicas Impulsar Ejecución de Acciones de Colaboración Seguimiento y Evaluación 	Cartera de Proyectos	2017 Permanente	CONAGU A	MIEMBROS DE LA CCRH
A.6.3.- Realizar Prácticas Adecuadas en la Generación de las Aguas Residuales					
A.6.3.1.- Difundir el	<ul style="list-style-type: none"> Obtener manual 	Manual De	2017	ASK	CAPA, CONAGUA,

manual de buenas prácticas para el manejo de aguas residuales	<ul style="list-style-type: none"> Estrategia de difusión 	Buenas Practicas	Permanente		SEMA, SESA, PROFEPA, SEMARNAT
A.6.3.1.- Promover el rehuso de aguas tratadas que provienen de PTAR municipales, industriales y Servicios	<ul style="list-style-type: none"> Estrategia de difusión 	Manual De Buenas Practicas	2017 Permanente	CAPA	CAPA, CONAGUA, SEMA, SESA, PROFEPA, SEMARNAT
A.6.4.- Controlar de Especies Exóticas Invasoras Nocivas (Pez Diablo)					
A.6.4.1.- Monitoreo del Pez Diablo en la Cuenca del Río Hondo	<ul style="list-style-type: none"> Trampeo Entrevista con la población Financiamiento (gestión) Reportes de monitoreo Divulgación 	Control del Pez diablo	2016	ASK	CONAGUA, SEMA, SEMARNAT, CONABIO Y SAGARPA

Resultado 7. Crecimiento Regulado de los centros de población.

Actividades y subactividades	Descripción/Procedimiento	Resultado esperado	Fecha de ejecución (Cronograma)	Responsable de la ejecución	Instituciones /organizaciones de apoyo
A.7.1.- Suficientes instrumentos de desarrollo urbano y territorial.					
A.7.1.1.- Detectar localidades que requieran instrumentos de planeación urbana y territorial	<ul style="list-style-type: none"> Revisión de los instrumentos existentes y su actualización 	Listado de Localidades	2017	H. AYUNTAMIENTO	MIEMBROS DE LA CCRH
A.7.1.2.- Actualización del PDU	<ul style="list-style-type: none"> Talleres de Revisión 	Programas de Desarrollo Urbano Actualizado	2018	H. AYUNTAMIENTO	MIEMBROS DE LA CCRH
A.7.1.3.- Seguimiento del POEL del Municipio de Othón P. Blanco	<ul style="list-style-type: none"> Involucrarse en el seguimiento del POEL 	Informe del Estado que guarda el programa	2017 Permanente	H. AYUNTAMIENTO	SEMARNAT. H. AYUNTAMIENTO, SEMA
A.7.1.4.- Recabar Información de los planes de desarrollo comunitarios ejidales	<ul style="list-style-type: none"> Solicitar información a la CONAFOR Revisar alcances de los instrumentos 	Listado de Planes de Desarrollo Comunitario	2017	CONAFOR	H. AYUNTAMIENTO, SEMARNAT
A.7.2.- Delimitación la Zona Federal en el Río Hondo					
A.7.2.1.- Elaborar estudio para delimitar la zona federal	<ul style="list-style-type: none"> Solicitud de la comisión a la CONAGUA y CILA 	Zona federal delimitada	2018	CONAGUA	H. AYUNTAMIENTO
A.7.2.2.- Aplicar regulación del uso y aprovechamiento de la zona federal	<ul style="list-style-type: none"> Concertación con concesiones y aplicación de la normativa vigente 	Zona federal aprovechada y utilizada de acuerdo a la normativa vigente	2018 Permanente	CONAGUA	H. AYUNTAMIENTO

9.6. Estructura de ejecución del proyecto (Anexo 9)

Dirección General	Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado	
Coordinación General	CONAGUA Gerencia Operativa de la CCRH	
RESULTADOS	RESPONSABLE	APOYO
R.1. Adecuadas prácticas antropogénicas	CAPA	SAGARPA, SEMA, SEDARU, CONAGUA, H. AYUNTAMIENTO OPB, SEMARNAT
R.2. Suficiente infraestructura	SEDARU	SAGARPA, CONAGUA, CAPA, SEDESOL, CDI, INAFAP, ASK, SECTOR AGRICOLA, SECTOR PECUALRIO, SECTOR DTT
R.3.- Suficiente información científica de la Cuenca de Río Hondo.	ECOSUR	INIFAP, UQROO, UCIA-CICY, ITCH, ASK
R.4.- Fortalecimiento de la educación ambiental.	SEYC	SEMA, H. AYUNTAMIENTO OPB, AMIGOS DE SIAN KA'AN, CAPA, SEMARNAT, CONAFOR, SEMAR, CONABIO
R.5.- Cumplimiento del marco normativo y Referencia.	PROFEPA	PPA, SEMARNAT, CONAGUA, SESA, H. AYUNTAMIENTO OPB
R.6.- Aprovechamiento sustentable de los recursos naturales de la cuenca.	SEMARNAT	CONAGUA, CONAFOR, SEMA, CONAOP, CONABIO, CDI, SAGARPA, ORGANIZACIONES DE PRODUCTORES, ASK
R.7.- Crecimiento regulados de los centros de población.	SEDUVI	H. AYUNTAMIENTO OPB, CAPA, SEMA, SEMARNAT

9.7. Compromisos para ejecución del proyecto

ACTIVIDAD	RESULTADO ESPERADO	RESPONSABLES.	FECHA DE EJECUCION.
Validación del Programa de Gestión Actualizado	Programa Validado	CONAGUA	Diciembre 2016
Creación de Comisiones de trabajo para cada Resultado del Programa de Gestión	Acta de Compromiso	CONAGUA	Enero 2017
Presentación ante autoridades, Instituciones de educación e investigación del Programa de Gestión	Reuniones de información	CONAGUA	Enero 2017
Firma de Convenio de Coordinación y Concertación para Ejecución del Programa		CAPA	Febrero 2017

ACTIVIDAD	RESULTADO ESPERADO	RESPONSABLES.	FECHA DE EJECUCION.
de Gestión	Convenio Colaboración		
Presentación y entrega del Programa de Gestión al Consejo de Cuenca	Presentación ejecutiva, impreso y archivo electrónico	CAPA (G.O.)	Febrero 2017
Calendarización del Programa Operativo Multianual	Cronograma de Ejecución	TODOS LOS RESPONSABLES DE CADA PROYECTO	Febrero 2017
Seguimiento y Evaluación del Programa de Gestión	Informe de Acciones Ejecutadas	TODOS LOS RESPONSABLES DE CADA PROYECTO	Diciembre 2017 (Anual)
Actualización continua de la ficha técnica y del Programa de Gestión	Talleres de Revisión y discusión	TODOS LOS RESPONSABLES DE CADA PROYECTO	Diciembre 2019 (Triannual)

9.8. Alineación multisectorial

Programa Nacional Hídrico	Programa de Gestión de la Comisión de Cuenca del Río Hondo.
1. Fortalecer la gestión integrada y sustentable del agua.	R1.- Adecuadas Practicas Antropogénicas R5.- Cumplimiento del Marco Normativo y de Referencia R.6.- Aprovechamiento sustentable de los recursos naturales de la cuenca. R.7.- Crecimiento regulados de los centros de población.
2. Incrementar la seguridad hídrica ante sequias e inundaciones.	R3.- Suficiente información científica de la Cuenca de Río Hondo.
3. Fortalecer el abastecimiento del agua y el acceso a los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento.	R1.- Adecuadas Prácticas Antropogénicas R.3.- Suficiente información científica de la Cuenca de Río Hondo.
4. Incrementar las capacidades técnicas, científicas y tecnológicas del sector.	R.4.- Fortalecimiento de la educación ambiental.
5. Asegurar el agua para el riego agrícola, energía, industria, turismo y otras actividades económicas y financieras de manera sustentable.	R2.- Suficiente Infraestructura
6. Consolidar la participación de México en el contexto internacional en materia de agua.	

ACTIVIDAD	RESULTADO ESPERADO	RESPONSABLES.	FECHA DE EJECUCION.
de Gestión	Convenio Colaboración		
Presentación y entrega del Programa de Gestión al Consejo de Cuenca	Presentación ejecutiva, impreso y archivo electrónico	CAPA (G.O.)	Febrero 2017
Calendarización del Programa Operativo Multianual	Cronograma de Ejecución	TODOS LOS RESPONSABLES DE CADA PROYECTO	Febrero 2017
Seguimiento y Evaluación del Programa de Gestión	Informe de Acciones Ejecutadas	TODOS LOS RESPONSABLES DE CADA PROYECTO	Diciembre 2017 (Anual)
Actualización continua de la ficha técnica y del Programa de Gestión	Talleres de Revisión y discusión	TODOS LOS RESPONSABLES DE CADA PROYECTO	Diciembre 2019 (Trianual)

9.8. Alineación multisectorial

Programa Nacional Hídrico	Programa de Gestión de la Comisión de Cuenca del Río Hondo.
1. Fortalecer la gestión integrada y sustentable del agua.	R1.- Adecuadas Practicas Antropogénicas R5.- Cumplimiento del Marco Normativo y de Referencia R.6.- Aprovechamiento sustentable de los recursos naturales de la cuenca. R.7.- Crecimiento regulados de los centros de población.
2. Incrementar la seguridad hídrica ante sequias e inundaciones.	R3.- Suficiente información científica de la Cuenca de Río Hondo.
3. Fortalecer el abastecimiento del agua y el acceso a los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento.	R1.- Adecuadas Prácticas Antropogénicas R.3.- Suficiente información científica de la Cuenca de Río Hondo.
4. Incrementar las capacidades técnicas, científicas y tecnológicas del sector.	R.4.- Fortalecimiento de la educación ambiental.
5. Asegurar el agua para el riego agrícola, energía, industria, turismo y otras actividades económicas y financieras de manera sustentable.	R2.- Suficiente Infraestructura
6. Consolidar la participación de México en el contexto internacional en materia de agua.	

10. Validación del programa

11. Bibliografía

Estadísticas del Agua en México, 2004, Capítulo 3

Estudio hidrológico del estado de Yucatán, INEGI 2002

Programa de Gestión de la Comisión de Cuenca del Río Hondo, 2010

Diagnóstico integral para el manejo sustentable del agua en la cuenca internacional del Río Hondo, México- Belice, al año 2025”

Evaluación del Programa Nacional de Reforestación (PRONARE 2009) QUINTANA ROO, 2009

12. Glosario

- **Acuífero.** Cualquier formación geológica por la que circulan o se almacenan aguas subterráneas que puedan ser extraídas para su explotación, uso o aprovechamiento.
- **Aguas Nacionales.** Las Aguas propiedad de la Nación, en los términos del párrafo 5 del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
- **Cuenca Hidrológica.** El territorio donde las aguas fluyen al mar a través de una serie de cauces que convergen en uno principal o bien el territorio donde las aguas forman una unidad autónoma o diferenciada de otras, aun sin que desemboquen en el mar. La cuenca que conjuntamente con los acuíferos, constituyen conjuntamente con la unidad de gestión del recurso hidráulico.
- **Gestión:** Acción y efecto de administrar
- **Uso Ambiental o “ uso para conservación ecológica”:** El caudal o volumen mínimo necesario en cuerpos receptores, incluyendo corrientes de diversa índole o embalses, o el caudal mínimo de descarga natural de un acuífero, que debe conservarse para proteger las condiciones ambientales y el equilibrio ecológico del sistema.

- **Uso Agrícola:** la aplicación de agua nacional para el riego destinado a la producción agrícola y la preparación de esta para la primera enajenación, siempre que los productos no hayan sido objeto de transformación industrial.
- **Uso Doméstico:** La aplicación de agua nacional para el uso particular de las personas y del hogar, riego de sus jardines y de árboles de ornato, incluyendo el abrevadero de animales domésticos que no constituyan una actividad lucrativa, en términos del Artículo 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
- **Uso Acuicultura:** la aplicación de aguas nacionales para el cultivo, reproducción y desarrollo de cualquier especie de la fauna y flora acuáticas.
- **Uso industrial:** la aplicación de aguas nacionales en fábricas o empresas que realicen la extracción, conservación o transformación de materias o minerales, el acabado de productos o la elaboración de satisfactores, así como el agua que se utiliza en parques industriales, calderas, dispositivos para el enfriamiento, lavado, baños y otros servicios dentro de las empresa, las salmueras que se utilizan para la extracción de cualquier tipo de sustancias y el agua aun en estado de vapor, que se usada para la generación de energía eléctrica o para cualquier otro uso o aprovechamiento de transformación.
- **Uso Pecuario;** La aplicación de aguas nacionales para la cría y engorda de ganado, aves de corral y otros animales, y su preparación para la primera enajenación siempre que no comprendan la transformación industrial; no incluye el riego de pastizales.
- **Uso Público Urbano:** La aplicación de aguas nacionales para centros de población y asentamientos humanos, a través de la red municipal.

ZOPP: Método participativo de reflexión y toma de decisiones por consenso, con equipos de trabajo interdisciplinarios y sin diferencia de jerarquías entre sus participantes, con moderación externa especializada.

Agradecimientos	
Instituciones y Organizaciones	
Aportantes del Convenio de Coordinación y Concertación 2016 para fortalecimiento de la Gerencia Operativa de la Comisión de Cuenca del Río Hondo	Comisión Nacional del Agua (CONAGUA)
	Comisión de Agua Potable y Alcantarillado (CAPA)
	El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR)
	Amigos de Sian Kaán A.C. (ASK)

Equipo de Síntesis y Revisión Final del Programa de Gestión de la Comisión de Cuenca del Río Hondo		
Coordinación General	M.C. Juan Ramón Díaz Calderón	CONAGUA, Dirección Local Quintana Roo
	Ing. Marco Antonio Jiménez García	CAPA, Quintana Roo
Integración del Programa	M.E. Isis Osorio Reyna	CAPA, Quintana Roo
Apoyo Técnico	Ing. Zain Benjamin Canul García	CONAGUA, Dirección Local Quintana Roo
	Lic. Edzayadette Sánchez Hernández	Gerencia Operativa en Quintana Roo del Consejo de Cuenca de la Península de Yucatán
	M.E. Isis Osorio Reyna	CAPA, Quintana Roo
Planeación Participativa	M.C. Juan Ramón Díaz Calderón	CONAGUA, Dirección Local Quintana Roo



PROGRAMA DE GESTIÓN DE LA COMISIÓN DE CUENCA DEL RÍO HONDO