

SISTEMA ARRECIFAL MESOAMERICANO

**LA CONTAMINACION MARINA EN
HONDURAS**

REPORTE FINAL

Preparado por

M. Marín y G.I. Hernández

Tegucigalpa, M.D.C. 27 de Noviembre 2002

LA CONTAMINACION MARINA EN HONDURAS

REPORTE FINAL

M.Marin

INTRODUCCION

Como parte de la información requerida por el Componente de Contaminación marina del SAM se realizó una consultoría corta para determinar la situación institucional encargada de este componente en Honduras. Este documento constituye el primer borrador de dicha consultoría.

METODOLOGIA

Se visitaron diferentes agencias relacionadas con el control de la contaminación marina en el Municipio de Cortés, San Pedro Sula y Tegucigalpa para obtener, cuando fuera posible, información sobre trabajos de investigación sobre contaminación que se hubiesen realizado y obtener información sobre la capacidad de análisis de las mismas.

A pesar de tener amigos en las instituciones se encontró personal celoso y renuente a ofrecer información por lo que este trabajo aún tiene algunas lagunas que se pueden completar en caso que se requiera.

RESULTADOS

I. CIRCUNSTANCIAS NACIONALES

A. GEOGRAFIA DE HONDURAS

1. LOCALIZACION



MAPA 1.1 Localización de Honduras

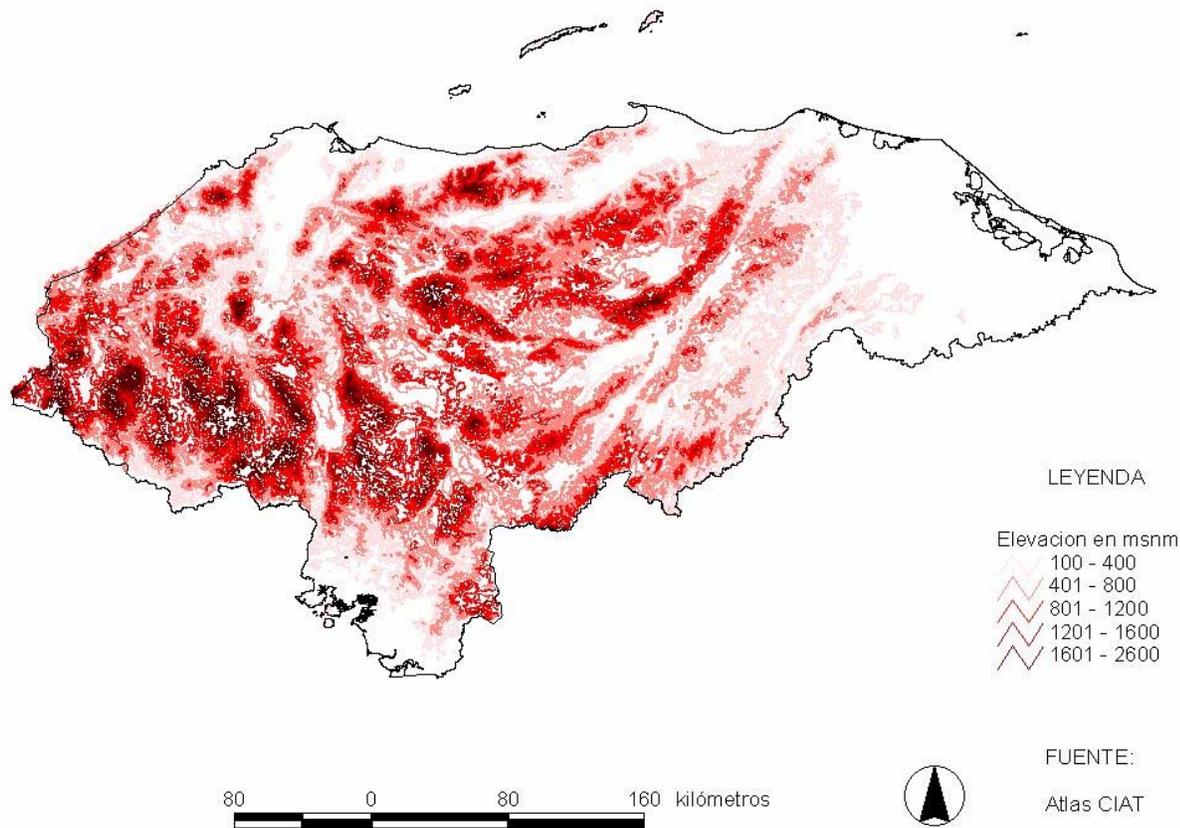
La parte continental de Honduras está situada en el centro del Istmo Centroamericano, entre los 12 grados 58 minutos y los 16 grados 02 minutos latitud norte y entre los 83 grados 10 minutos y los 89 grados 22 minutos longitud oeste. Limita al norte con el Mar Caribe o de las Antillas, al sur con el Golfo de Fonseca y las Repúblicas de El Salvador y Nicaragua, al este con la República de Nicaragua y al oeste con las Repúblicas de El Salvador y Guatemala (Mapa 1.1). El dominio marítimo comprende en el Caribe hasta los 18 grados 56 minutos de latitud norte y desde los Cayos Bajos y Banco Rosalinda hasta los 88 grados 13 minutos longitud oeste. En el Océano Pacífico, Honduras comparte el Golfo de Fonseca con las Repúblicas de Nicaragua y El Salvador.

Por su extensión territorial de 112,492 kilómetros cuadrados es el segundo país de Centro América y posee en el Caribe la plataforma continental más grande del Istmo. En esta plataforma continental se encuentran varias islas, cayos y bancos. Son famosas las Islas de la Bahía donde se encuentra el principal

arrecife de barrera del país el cual con los arrecifes de Guatemala, Belice y México constituyen el Sistema Arrecifal de Barrera Mesoamericano, el segundo más grande del mundo.

2. GEOMORFOLOGÍA

Tal como se representa en el Mapa 1.2, el país está dividido geomorfológicamente en tres regiones: la Planicie Costera del norte o tierras bajas del Caribe (16% del territorio nacional) con clima tropical caliente y lluvioso con precipitaciones de hasta 2,000 mm. y vegetación de tipo selva tropical; la Región Montañosa ó tierras altas y valles interiores (82% del territorio nacional) con muchas sierras con alturas hasta de 2,849 m.s.n.m., ésta región posee clima subtropical, precipitación moderada, vegetación variada, valles con vegetación tipo bosque tropical seco casi totalmente cultivadas o utilizadas para ganadería y actividad minera; la otra región es la Planicie Costera del Pacífico o tierras bajas del Pacífico (2% del territorio nacional) con clima de sabana con características de tropical lluvioso y seco, y con vegetación tipo bosque seco tropical. Mas del 75 por ciento de la tierra presenta pendientes mayores del 25 por ciento. El 75.1 por ciento de los 11.25 millones de hectáreas que constituyen el territorio nacional, corresponde a las tierras cubiertas de bosques y el 24.9 por ciento restante a las áreas con vocación agrícola y ganadera.



MAPA

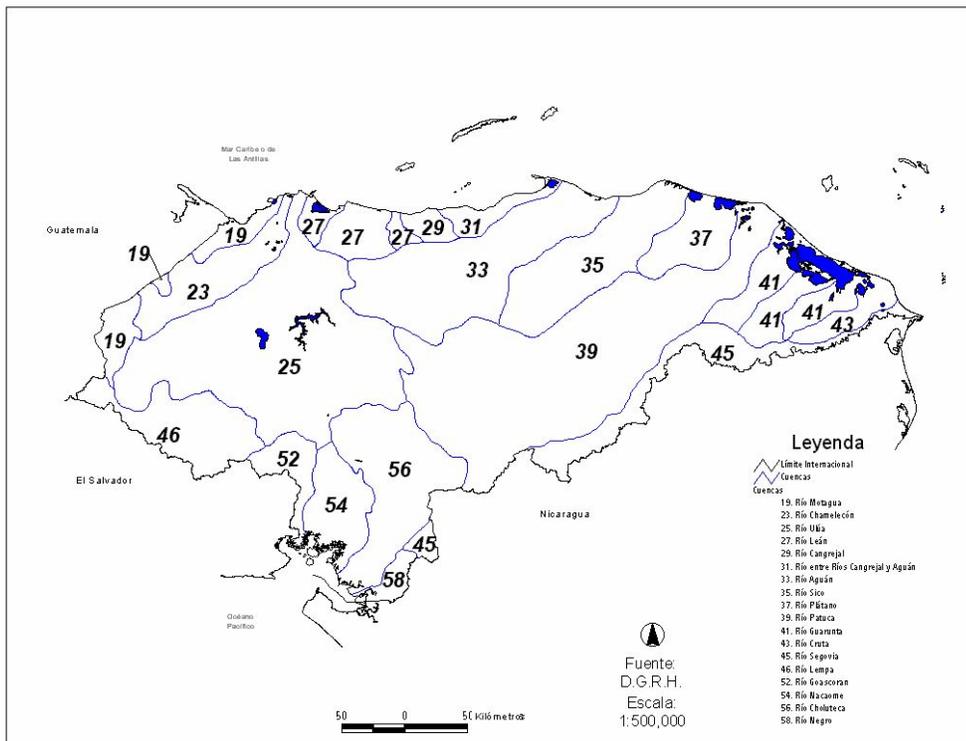
1.2. Relieve de Honduras.

3. HIDROLOGIA

El sistema hidrográfico de Honduras (Mapa 1.3) está formado por 19 sistemas de ríos que nacen en el territorio nacional y desembocan en ambos océanos (Cuadro 1.1). En la vertiente del Mar Caribe desembocan trece sistemas, con longitudes entre 550 y 25 Km cuyas cuencas representan el 82.72% del territorio nacional y en la vertiente del Pacífico a través del Golfo de Fonseca desembocan seis sistemas que representan el 17.28%.

Las Tierras Bajas del Caribe proveen los abastecimientos de agua más abundantes durante todo el año. Cantidades de agua dulce que van de muy grandes a enormes, mayores de 40,000 litros por minuto, se encuentran disponibles provenientes de corrientes mayores en esta región. Muchos de los segmentos de las corrientes en las Tierras Bajas del Caribe proveen abastecimientos que al menos suplen la demanda de agua. La parte baja de la cuenca del río Patuca cuenta con el mayor potencial hidroeléctrico en el país y es la futura ubicación para muchas represas de usos múltiples. Los abastecimientos de agua en las partes bajas de la cuenca del Río Chamelecón no llenan la demanda durante los meses de abril y mayo. Este déficit coincide con el final de la producción anual de los ingenios azucareros en la región .

Las corrientes de las Tierras Bajas del Pacífico producen cantidades de agua dulce que van de moderadas a muy grandes, de 400 a 400,000 litros por minuto, de mayo a noviembre. La cuenca del Río Nacaome tiene severos déficit de agua durante la estación seca. La futura capacidad para irrigación con esta cuenca dependerá del éxito de los proyectos de manejo de agua planificados.



MAPA 1.3. Principales Cuencas Hidrográficas de Honduras

Las tierras altas del interior constituyen la región más seca de Honduras. Durante la época lluviosa, se encuentran disponibles cantidades de agua dulce que van de moderadas a muy grandes, de 400 a 400,000 litros por minuto, provenientes de estas corrientes. Sin embargo, durante la temporada seca, se encuentran disponibles cantidades de agua dulce que van de escasas a grandes, de menos de 40,000 litros por minuto. El balance hidrológico de la cuenca del Río Choluteca representa el déficit más crítico del país. Para 1990, el déficit total fue del 72%.

Muchos embalses de gran magnitud se encuentran en la **cuenca del Río Ulúa**. El más grande de éstos, es el Lago de Yojoa, un lago natural de 17 kilómetros de largo por 5 kilómetros de ancho y hasta 27.5 metros de profundidad. El

Embalse del Cajón, un lago artificial, tiene una capacidad total de almacenaje de 7,085,000,000 metros cúbicos. Muchos proyectos hidroeléctricos se encuentran en desarrollo.

Numerosos pantanos y marismas costeros proveen cantidades de agua salobre o salina. Estos pantanos y marismas incluyen el área que rodea la **boca del Río Ulúa**, la costa entre Tela y la Ceiba, el área alrededor de la boca del Río Aguán, la Laguna de Caratasca, las lagunas orientales de la Costa del Caribe y casi toda la Costa del Pacífico.

La calidad de los recursos de agua de superficie en Honduras es generalmente dulce; sin embargo, en muchas áreas es común la contaminación biológica del agua de superficie. Se dan altos índices de enfermedades intestinales y diarrea en sectores donde faltan instalaciones adecuadas de agua potable y saneamiento. La deforestación ha acelerado la erosión del suelo, por lo tanto se ha incrementado la carga de sedimentos en ríos y corrientes, lo que ha reducido grandemente la capacidad de almacenamiento en muchos embalses.

La accesibilidad a los recursos de agua de superficie puede ser difícil en muchas cuencas de drenaje. En las tierras bajas del Caribe y en las tierras altas interiores, el banco de elevación puede exceder 20 metros, a lo largo de sus riveras media y superior. Las inundaciones son frecuentes en las cuencas de los ríos **Chamelecón, Ulúa** y Aguán.

Cuadro I.1 Principales Cuencas Hidrográficas de Honduras

Número	Cuenca	Área (Km ²)	Longitud (Km)	Pendiente	Caudal Promedio (m ³ /s)
101	Motagua (cuenca Intnl.)	2,008			
102	Cuyamel y otros	8,170			
103	Chamelecón	4,345	296		69
104	Ulúa	21,400	358	0.0035	359
105	Sist. Cuencas Cord. Nombre de Dios (Leán, Cangrejal y otros)	4,595	varios	0.0106 (Cangrejal) 0.0510 (R. Bonito)	42 (Cangrejal)
108	Aguán	10,523	275	0.0017	182
116	Sico	6,304	60		125
117	Plátano	1,413	100		48
119	Patuca	23,511	592		407
121	Cuencas Laguna Caratasca (Warunta, Kruta y otros)	7,810	varios		158 (Prom. 4 ríos)
126	Coco o Segovia (cuenca Intnl.)	5,684			
Total	Vertiente Caribe	92,720			
126	Lempa (cuenca Internacional)	5,612			
234	Goascorán	1,347			
232	Nacaome	2,589	110		44
228	Choluteca y Sampire	7,907	349	0.097	90
229	Negro	927			
Total	Vertiente Pacífico	19,368			
TOTAL	PAÍS	112,088			

4. ESTRUCTURA DE LA ECONOMÍA

Datos recientes revelan cambios importantes en la estructura de la producción nacional. Las actividades agropecuarias y silvícolas, por tradición el énfasis de la actividad económica del país, ha bajado su participación desde 27% en 1978 hasta 21% en 1995. Este cambio ocurrió antes de 1985 y se debe principalmente a fluctuaciones desfavorables en los precios relativos de los productos agrícolas.

El sector manufacturero creció desde 15% hasta 18%, cambio ubicado principalmente después de 1985. El sector con el aumento más importante es electricidad, gas y agua (sube desde 1% hasta 5% del PIB y el sector financiero también crece de manera importante de 6% a 9%). Estos últimos cambios surgen principalmente en los noventa.

Durante la primera mitad de la presente década, coincidente con el período del ajuste estructural, tanto el agro como la industria manufacturera estuvieron muy cerca del promedio en términos de crecimiento; sin embargo, los sectores que superaron el promedio de 3.6%, fueron minas (6.2%), construcción (5.4%), y finanzas (9.4%).

Además de los cambios en volúmenes reales de producción, los movimientos en los precios relativos también incidieron en la estructura del PIB por sector productivo.

El crecimiento económico manifestado en los indicadores descritos promueve una mayor presión sobre los recursos naturales, lo que se evidencia con el crecimiento del sector de minas y energía, por un lado, y el crecimiento de la industria de maquilas y turismo por otro.

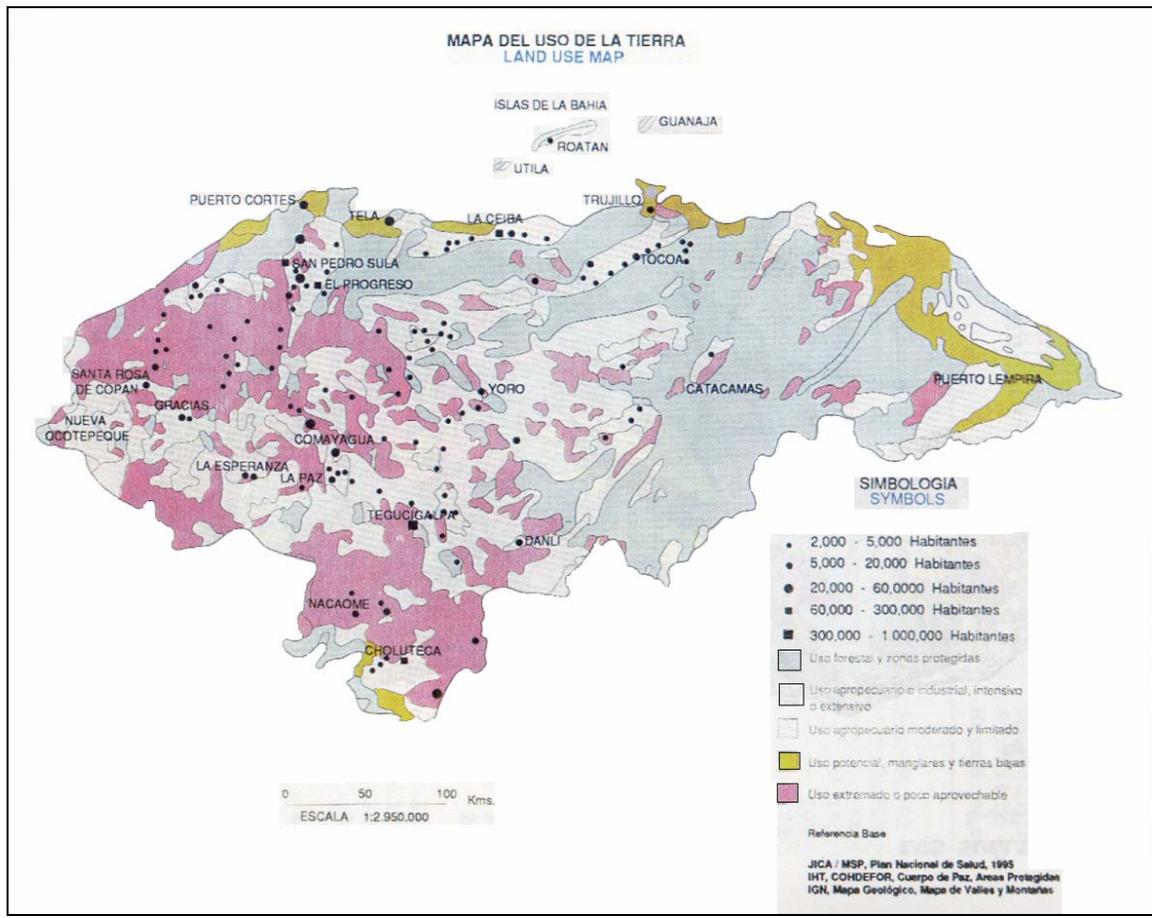
Estructura del PIB por Rama de Actividad, 1978-1995.

Actividad	1978	1980	1985	1990	1995
	Millones de Lempiras Corrientes				
Producto Interno Bruto a C.F.	3,433	4,593	6,438	11,159	32,779
Estructura del PIB (a precios corrientes)	Porcentajes				
Agricultura, silvicultura, caza y pesca	27	24	22	22	21
Explotación de minas y canteras	2	2	2	2	2
Industria manufacturera	15	15	15	16	18
Construcción	6	6	6	5	6
Electricidad, gas y agua	1	1	2	3	5
Transporte, almacenaje y comunicaciones	7	7	6	6	5
Comercio, restaurantes y hoteles	15	16	13	12	12
Establecimientos financieros, seguros, bienes inmuebles y servicios prestados a empresas	6	6	7	7	9
Propiedad de viviendas	5	5	8	7	6
Administración pública y defensa	7	8	9	7	6
Servicios comunales, sociales y personales	9	10	11	12	10
Producto Interno Bruto a C.F.	100	100	101	99	100

Fuente: Banco Central de Honduras

El crecimiento económico de Honduras está ocurriendo principalmente en el centro del país y en las zonas cercanas del Valle de Sula como puede observarse en el mapa 1.4.

La Actividad económica especialmente en el Valle de Sula ha estado orientada a la Agricultura, ganadería y avicultura intensiva para la producción de materias primas utilizadas en la agroindustria y en la producción para la exportación de banano, palma africana y la caña de azúcar. Además, hay muchas industrias relacionadas con producción de papel, alimentos, tabaco, vestuario, caucho, químicos, derivados del petróleo, productos minerales no metálicos, metálicos básicos, la metal metálica y últimamente una fuerte actividad de la industria de la maquila.



MAPA 1.4. Uso de la Tierra

Problemática Actual de la Costa del Caribe

La degradación de las playas, estuarios y lagunas, principalmente en las proximidades de los centros urbanos, zonas agroindustriales y turísticas, están degradando la calidad del agua. La contaminación bacteriana que se origina de los desperdicios sin tratar, hace peligrosas éstas aguas para la natación y el recreo, ahuyentando también la biota marina. La productividad extraordinaria de arrecifes, manglares, estuarios, lagunas y playas no solamente dependen de la calidad del agua marina, sino también de la cantidad de agua dulce. Esta también se degrada debido a la deforestación, construcción de represas, ganadería y agricultura. Estos cambios en la salinidad y calidad de agua afectan la pesca, las poblaciones de animales silvestres y la flora circundante.

a) Inadecuado Manejo de las Cuencas Altas

Las descargas domésticas e industriales están provocando la muerte de los corales del Caribe; el problema es notorio a simple vista y se describe a continuación en el Cuadro I.2:

CUADRO I.2 PRINCIPALES PROBLEMAS DE LOS ARRECIFES CORALINOS

CAUSA	EFEECTO PRIMARIO	EFEECTO SECUNDARIO
<ul style="list-style-type: none"> • Descargas de efluentes municipales y/o industriales sin tratamiento previo. • Extracción de coral por diferentes causas. • Dragado para extraer materiales de construcción. • Cultivos, pastoreo o prácticas forestales no recomendables en las islas y cuencas costeras. • Construcciones mal ubicadas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación de los Arrecifes. • Destrucción de arrecifes. • Contaminación por sedimentación y turbidez en los arrecifes. • Erosión de cuencas, contaminación por sedimentación y turbidez en los arrecifes. • Sedimentación por erosión, turbidez. 	<ul style="list-style-type: none"> • Merma el turismo y la belleza escénica, menor rendimiento pesquero. • Menor rendimiento pesquero, decrece el turismo y la belleza escénica. • Menor rendimiento pesquero, turismo y atracción recreativa. • Menor rendimiento pesquero, turismo y atracción recreativa. • Pérdida del arrecife.

b) Contaminación del Recurso Agua

Este recurso es por excelencia el receptor de la problemática ambiental en el país.

En él se descargan los residuos de sedimentos producto del inadecuado uso de la tierra en las cuencas altas y en tierras aledañas a la línea costera.

La práctica usual de utilizar la zona costera como depósito de aguas servidas, aguas negras, desechos sólidos domésticos e industriales y productos derivados de la lixiviación de fertilizantes y plaguicidas, sin ningún tratamiento previo, es la causa primordial de la eutroficación de las aguas costeras que dañan la vida de los organismos en esos ecosistemas. Aunque no existen datos sistematizados sobre la calidad del agua, los esfuerzos puntuales realizados por el Centro de Estudios y Control de Contaminantes (CESCCO) y otros entes gubernamentales y privados, permiten identificar la siguiente problemática del recurso:

Contaminación de Aguas Superficiales

La contaminación de las aguas superficiales presenta uno de los mayores riesgos para la salud de la población hondureña. Este problema se vuelve más agudo al comienzo de la estación lluviosa, pues debido a la falta de una cobertura adecuada del servicio de alcantarillado sanitario, se produce una fuerte contaminación “hidrofecal” y el aporte de sedimentos producto de la degradación de las cuencas altas.

Los Ríos Choluteca, Chamelecón y Ulúa son los casos más graves de contaminación del país, ya que además de recibir las aguas negras (cloacales) de las ciudades metropolitanas (Tegucigalpa y las del Valle de Sula), reciben desechos industriales, agroquímicos usados o fabricados en esas cuencas, los depósitos de basura en las orillas y sedimentos erosivos en sus cuencas bajas.

Contaminación por Coliformes Fecales

CESCCO (1997) indica que el 53% de las aguas rurales del país están mezcladas con excremento, lo que constituye un factor favorecedor para la generación de enfermedades gastrointestinales, especialmente entre la población infantil. Sin embargo, la contaminación “hidrofecal” no se circunscribe a la zona rural del país; en Tegucigalpa y San Pedro Sula existe un alto índice de contaminación, por las deficiencias de la red de distribución y su mezcla con las aguas negras. La erradicación de éste problema requiere de una acción

social múltiple en la que interviene la educación en el hogar y en la escuela, así como de fuertes inversiones para la dotación de servicios adecuados de salubridad.

El Río Chamelecón, en su recorrido por la parte alta de la cuenca recibe los aportes de sedimentos producto del deterioro causado por el uso inadecuado de la tierra; en la cuenca media en su paso por el Valle de Sula, recibe las descargas domésticas de las ciudades de San Pedro Sula, La Lima y Choloma, antes de descargar a la Laguna de Alvarado, en Puerto Cortés. El estudio realizado por COSUDE-EPFL-OPS-CESCCO en 1992, determinó que la contaminación hidrofecal se puede atribuir a la falta de tratamiento de las aguas negras domésticas que son vertidas a canales y tuberías que descargan directamente al río y sus afluentes. La contaminación fecal del río Chamelecón existe en todo su recorrido; a excepción del Río Chameleconcito. Los once puntos de muestreo reflejan valores arriba de los máximos permisibles.

No. de punto	Localización	Coliformes Totales UFC/100 ml	Coliformes Fecales UFC/100 ml
1	Chameleconcito	200000	0
2	La Campana	500000	200000
3	Botija	600000	130000
4	La Venta	5700000	2600000
5	La Devis	7100000	3000000
6	El Morro (Incontables)	120000000	
7	Sector Casanova	3100000	500000
8	Puente a la altura de la Lima	300000	60000
9	Chasnigua (Incontables)	3500000	
10	Rancho Manacal	300000	50000
11	Los Mangos	90000	40000

Fuente: COSUDE-EPL-OPS-CESCCO, 1992. UFC= Unidad Formadora de Colonias

En base a los informes preliminares de la “Identificación y Evaluación Primaria de los Principales Focos de Contaminación Ambiental a Nivel Nacional”, realizados por CESCCO en diversas Regiones Sanitarias del país, se ha podido identificar que uno de los principales focos de contaminación lo constituyen los efluentes de las aguas domésticas, administradas ya sea por los gobiernos locales o por el gobierno central.

Entre éstos se destaca la contaminación producida por las ya mencionadas ciudades localizadas en el Valle de Sula (Choloma y Villa Nueva), las cuales son importantes para fines de la consultoría. Dentro de la región sanitaria número 3 se encuentra Choloma que no cuenta con una cobertura total de alcantarillado sanitario (80%), no existe un tratamiento de aguas negras y éstas son depositadas cercanas a centros turísticos; y Villanueva que solamente cuenta con una cobertura de alcantarillado sanitario en un 60% y no existe tratamiento de las aguas negras.

Contaminación por Industrias

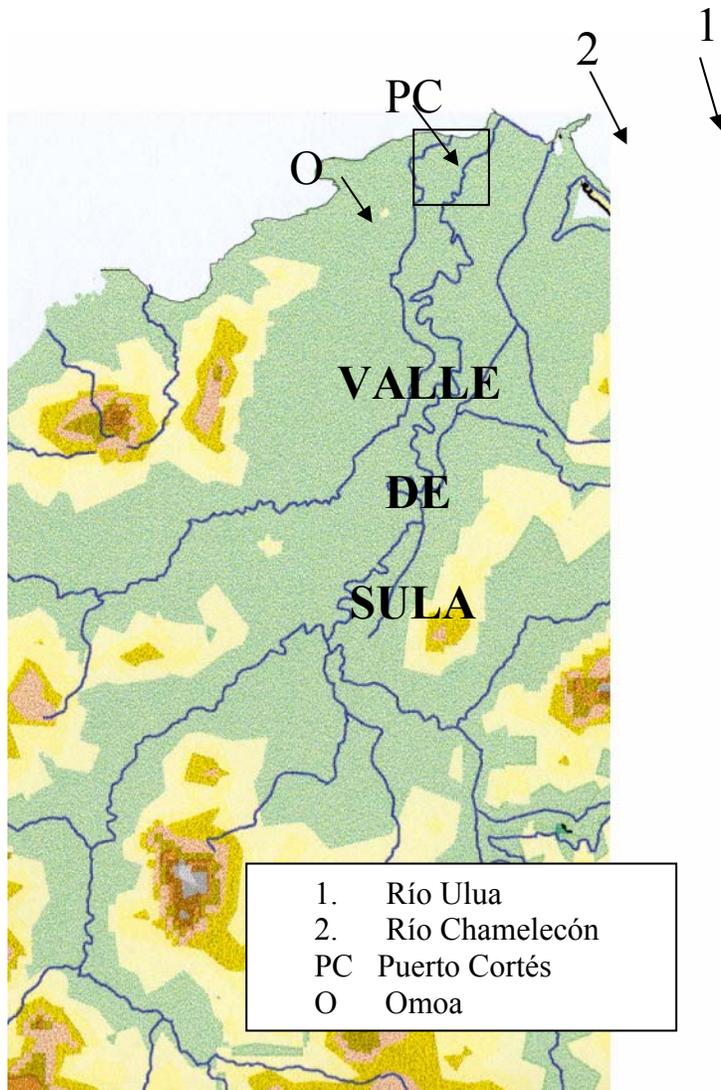
Después de la Segunda Guerra Mundial se inicia en Honduras el proceso de industrialización en la zona de influencia de las compañías bananeras, es decir en el litoral atlántico y la parte central de la nación. Es así como se observa la concentración de industrias en esta zona, principalmente en el Departamento de Cortés, que cuenta con 46% de las mismas y en el Departamento de Francisco Morazán con un 39.3% (Cuadro I.4).

La industria utiliza importantes volúmenes de agua en sus procesos de manufactura y en operaciones complementarias. Las aguas utilizadas en procesos de enfriamiento, calentamiento y lavado son las aguas de desecho más importantes. Las aguas de calentamiento y las que proceden de la transformación de la materia prima a producto final son las que poseen mayores contaminantes químicos. En términos de volúmenes de efluentes que se pueden relacionar con el consumo de agua, la producción de azúcar representa la categoría más importante, seguida de la producción de papel, refrescos, leche y empacadoras de carne. La producción de azúcar genera las cargas diarias más grandes de DBO (Demanda Biológica de Oxígeno) y DQO

(Demanda Química de Oxígeno). La producción de boquitas y el procesamiento de pollo son las actividades que tienen efluentes más concentrados, en términos de las demandas de oxígeno.

En la Cuenca del Río Chamelecón, ESA Consultores (1994) determinó que la mayoría de las industrias ubicadas en el Valle de Sula generan desechos que son manejables con sistemas de tratamiento biológico. Sin que el nivel de contaminación industrial sea muy considerable. Según éste estudio aproximadamente 150 de las 380 industrias existentes en el Valle de Sula producen efluentes problemáticos.

MAPA DEL VALLE DE SULA



Cuadro I.4.

Departamento	Número de Empresas	Porcentaje por Departamento
Atlántida	23	3.0
Colón	1	0.1
Comayagua	12	1.5
Copán	4	0.5
Cortés	373	46.0
Choluteca	18	2.2
El Paraíso	24	3.0
Francisco Morazán	319	39.3
Gracias a Dios Intibucá	1	0.1
Islas de la Bahía	0	0.0
La Paz	6	0.7
Lempira	0	0.0
Ocoatepeque Olancho	0	0.0
Santa Bárbara	5	0.6
Valle	2	0.2
Yoro	9	1.1
	14	1.7
	-----	-----
	811	100.0

Fuente: Perfil Ambiental De Honduras, 1989

Contaminación de Metales Pesados

En la zona Norte y Occidental de Honduras donde se encuentran los ríos más caudalosos como El Ulúa y El Chamelecón; teniendo las cuencas hidrográficas una área que excede en a los 2000 kilómetros cuadrados y cuyas aguas están próximas a los drenajes de la industria minera; se ha demostrado mediante un muestreo realizado por la División de aguas municipales de San Pedro Sula (Aguas de San Pedro) en junio del año 2000, una alta contaminación de los ríos con mercurio, plomo y arsénico. Según los valores permisibles de sustancias tóxicas por la EPA y la OMS los datos sobre el Mercurio son de 0.001 mg/ lt mientras que en el río Ulúa del Progreso, Yoro son de 0.0026 mg/ lt .

En relación al plomo la situación es más grave en el río Ulúa, Santa Barbara es de 6.85 mg/ lt y en el río Chamelecón, entrada a Copán de 0.413 mg/ lt (valor permisible de 0.05 mg/lt.)

En el caso del Mercurio la contaminación podría proceder de minas antiguas y cuyos depósitos fueron arrastrados por el Huracán Mitch. En referencia al plomo, el arsénico y otros metales pesados no investigados, estos pueden ser liberados durante las explotaciones mineras. En la actualidad existe una explotación minera que emplea la lixiviación del oro con cianuro a cielos abiertos. Sin embargo en los principales laboratorios del Estado y los privados no se puede medir las concentraciones del cianuro ni de los tiocinatos.

Contaminación por Agroquímicos

Existe alta contaminación del suelo por la utilización excesiva y manejo inadecuado de agroquímicos, especialmente en los cultivos de exportación. Esta contaminación se produce por deposición en las fuentes de agua, por el efecto de arrastre y lixiviación de los agroquímicos, por la falta de medidas de higiene y seguridad de los aplicadores, al no utilizar equipos adecuados y por la dispersión de partículas en las asperciones aéreas, que son aspiradas directamente por los habitantes cercanos a la zona. Se han reportado numerosos casos de envenenamiento debido a este problema; la mayoría de casos informados corresponden a los cultivos de exportación: banano y café. De acuerdo con el Cuadro I.5., los principales cultivos de la Zona Atlántica son en orden de importancia: banano, café y palma africana. Las plantaciones de estos

cultivos representan en el caso de la palma africana el 100% de la producción nacional, el banano el 96.5%, el café el 57.11% (Cuadro I.6). Ésta zona también es importante en la producción de granos básicos ya que el 63.94% de la producción nacional de maíz y el 74.96% de arroz proviene de esta región (Cuadro I.7).

Cuadro I.5. Producción de los Principales Cultivos, Según Cultivo y Zona

Cultivos	Departamentos de Cortés y Atlántida	Resto del País
Ajonjolí	0	27,550
Algodón	0	144,640
Sorgo	260	107,740
Tabaco	32,010	120,360
Papa	8,880	93940
Bnanano	17,901,1550	29,063,140
Café	1,432,950	2,584,950
Palma Africana	3,435,850	8,088,840
Naranjas	618,580	1,388,560

Fuente: Encuesta Agrícola. SECPLAN, 1989.

Cuadro I.6. Porcentaje de Producción de los Principales Cultivos, según Cultivo y Zona

Cultivos	Departamentos de Cortés y Atlántida (%)	Resto del País (%)
Ajonjolí	0.00	100.00
Algodón	0.00	100.00
Sorgo	0.24	99.76
Tabaco	26.59	73.41
Papa	9.48	90.52
Banano	61.59	3.50
Café	55.43	42.89
Palma Africana	42.48	0.00
Naranjas	44.54	18.87

Fuente: Modificado de la Encuesta Agrícola. SECPLAN, 1989

Cuadro I.7. Porcentaje de Producción de Granos Básicos por Zona

Cultivos	Departamentos de Cortés y Atlántida (%)	Resto del País (%)
Maiz	44.15	36.06
Frijol	5.22	94.23
Arroz	48.56	25.04
Maicillo	21.05	78.95

Fuente: Modificado de la Encuesta Agrícola. SECPLAN, 1989

Los agroquímicos han venido a sustituir los sistemas de rotación de cultivos, lo cual en teoría establece un alto potencial de contaminación del suelo, del aire y del agua (superficial y subterránea). Los cultivos mencionados anteriormente en los cuadros promueven el uso de más del 90% de los plaguicidas con grados de toxicidad variable y según su composición química se pueden agrupar en organoclorados, organofosforados, carbamatos, piretroides bupiridilos etc.

Hasta el momento no se ha evaluado el impacto de los plaguicidas en el ambiente marino hondureño, excepto con un estudio realizado por CESCO (Centro de Estudios y Control de Contaminantes), determinando bifenilos policlorados (BPC's) y plaguicidas organoclorados en peces comestibles de la Bahía de la Isla de Utila (en el Mar Caribe de Honduras).

La información relacionada con la contaminación del agua por uso de químicos es muy general por cuanto los informes confiables sobre consumo de químicos por industria son muy generales y la información que se puede deducir es la de consumo aparente, sin embargo la información existente no permite realizar estimaciones confiables. Se adjuntan dos trabajos relacionados con el uso, pero las cantidades por actividad no se especifican. Así mismos se indican las cantidades importadas, pero no se especifica el uso por zona, por lo cual se requeriría realizar un estudio para determinar el consumo para las diferentes actividades.

Estudios Realizados de Contaminación Marina en la Costa Caribe de Honduras

1. Uno de los estudios más completos fue el realizado por CONASH-SELSA en 1990 para la División Municipal de Desarrollo (DIMUNDE) de la Municipalidad de Puerto Cortés relacionada con el plan maestro de desarrollo urbano de Puerto Cortés (volumen II Aspectos Ambientales). Algunos de los puntos más importantes del estudio se describen a continuación:
 - Cabe recalcar que en este estudio se realizaron perfiles limnológicos de varias estaciones de la Laguna de Alvarado, algunos ríos de Puerto Cortés, donde se midieron parámetros como profundidad, temperatura, Ph, oxígeno disuelto, conductividad y salinidad, los cuales no tuvieron valores significativos y para fines de esta consultoría no se consideran de manera relevante; dentro del contenido del estudio también se menciona el problema de las basuras acumuladas en las salidas de algunas lagunas como la de la Laguna Negra donde este problema se volverá más agudo si no se ejecutan medidas prácticas y eficientes de parte de la municipalidad y la comunidad en general.
 - Uno de los problemas más relevantes dentro del estudio fue el análisis de Coliformes en las Playas de mayor importancia turística de Puerto Cortés, ya que muestran resultados significativos en diferentes puntos de muestreo en las distintas playas, donde se presentan valores altos comparados con la normal para que las aguas sean aceptables para baño.
 - Dentro de las conclusiones del estudio, se considero que la Laguna de Alvarado se está utilizando como medio de transporte de basura, aguas negras y excretas; el Río Chamelecón constituye un medio de canalización de las excretas y basuras de San Pedro Sula hacia las lagunas por medio del Canal del Alvarado; y se debe de implementar un programa de monitoreo continuo de todos los cuerpos de agua de importancia para Puerto Cortés.

2. Otro estudio más reciente (2001) está relacionado con el proyecto de una planta productora de Energía Eléctrica utilizando Gas Natural de la Empresa AES-HONDURAS. Algunos puntos importantes del estudio son:
 - Se ejecutó un programa de muestreo de la calidad del agua marina para obtener datos de la línea de base en condiciones existentes en la vecindad del Proyecto. Se condujeron dos tipos de muestreo: los parámetros fisicoquímicos y muestras analíticas recogidas en zonas discretas dentro de la columna de agua.

Se midieron parámetros como:

Parámetro	Valores (mg/lit)	Norma Nacional (mg/lit)
Sólidos	25,000 - 42,000	1.0
DBO	116 - 376	50
DQO	276 - 1190	200
Aceite y grasas	NVC	
Detergentes	42.05 - 71.39	2.0
Sulfato	1,483 - 2,6000	400
Compuestos volátiles de los orgánicos	NVC	
compuestos orgánicos semivolátiles	NVC	
pesticidas organoclorinados	NVC	
Metales (arsénico)	2.2 - 3.8	0.1
Metales (Plomo, zinc y cobre)		Por debajo de la norma

NVC=Ningún Valor Considerable

- Se realizaron análisis de calidad de sedimentos el cual se hizo conjuntamente con el de la calidad del agua marina. Se realizaron los análisis de los mismos parámetros anteriormente mencionados para

calidad de agua marina y no presentaron valores sobre los límites establecidos por las normas nacionales.

OBSERVACIONES GENERALES

1. ESTUDIOS PUNTUALES DE CONTAMINACION MARINA (No se encontraron) Tampoco se encontraron estudios de contaminación en las desembocaduras de los Ríos Ulúa y Chamelecón que son los principales transportadores de contaminantes de los desechos de actividades agrícolas, industriales y domésticas de todo el Valle de Sula. Los únicos estudios que se pudieron localizar son los que se mencionan en este reporte. La información contenida en los dos estudios principales presenta un problema y es que por la metodología utilizada, la localización de los puntos de muestreo y las fechas de muestreo, no son comparables; sin embargo algunas conclusiones podrían desprenderse de dichos estudios.

2. DIAGNÓSTICO INSTITUCIONAL

La institución nacional encargada del control de la contaminación es el Centro de Estudios y Control de la Contaminación (CESCCO) dependiente de la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (SERNA). Esta institución realiza estudios de Contaminación en aire, suelo, agua y alimentos. Sin embargo los estudios son puntuales ocasionales relacionados con denuncias. Se realizan muy pocos monitoreos de contaminación y en general están orientados al aire.

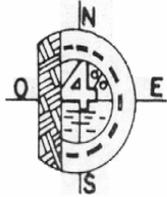
Las instituciones que realizan investigación de la Contaminación Acuática eventual (asociada con problemas específicos y puntuales o consultorías de Estudios de Impacto Ambiental) se encuentran resumidas en el Cuadro I.8.

Instituciones como la Unidad Municipal de Puerto Cortés realizan análisis fisicoquímico del agua para fines de control ambiental y trabajan en proyectos afines, ellos cuentan con el equipo necesario para determinar contaminantes en agua marina; Aguas de San Pedro trabajan en proyectos de manejo ambiental, actualmente están ejecutando un proyecto en las Islas de la Bahía, realizan mediciones de nitritos , nitratos, amonio, Ph, Temperatura, DBO, DQO, Coliforme fecales y otros, ellos cuentan con equipo de laboratorio para determinar contaminantes en las aguas salobres, y participan en proyectos de control ambiental; CESCCO(Centro de Estudios de Control de Contaminantes) tiene su sede en la ciudad de Tegucigalpa , pero tienen una regional en San Pedro Sula , ellos realizan todo tipo de análisis del agua (dulce y salobre), físico , químico, biológico etc, determinan metales pesados y plaguicidas en los cuerpos de agua, realizan estudios en la zona norte del país (determinaron plaguicidas en peces en la Isla de Utila) y en la zona sur, cuentan con el equipo necesario para determinar contaminantes (metales, coliformes, desechos sólidos, plaguicidas, pesticidas etc,) en aguas saladas; SANAA es una institución que se encarga del control de calidad del agua para consumo humano en la parte de análisis del agua, actualmente realizan proyectos en Islas de la Bahía y en Amapala (plantas de tratamiento desalinizadoras) y realizan monitoreo en Playa Pozo Negra en el sur del país, estudios de contaminación no han realizado, pero si miden parámetros físicos y químicos, y cuenta con un laboratorio para dicha función; la UNAH(Universidad Nacional Autónoma de Honduras) realizan análisis para agua dulce y salada, la institución cuenta con un laboratorio para estudios limnológicos (Departamento de Biología) y un laboratorio de microbiología (Departamento de Microbiología), en lo que se refiere al equipo, la institución no cuenta con equipo para determinar plaguicidas, pero sí cuenta con el necesario para otras fuentes de contaminación; la Unidad de Hidrología de la Empresa Nacional Portuaria realiza estudios de batimetría, mide los niveles de marea , presión barométrica, salinidad, temperatura y conductividad, pero no se ha orientado a medir contaminación del agua marina y no cuenta con el equipo necesario para esa actividad.

Las instituciones anteriormente mencionadas están dispuestas a colaborar con el desarrollo de proyecto si se considera necesario.

Cuadro 1.8 INSTITUCIONES RELACIONADAS CON ESTUDIOS DE CONTAMINACION MARINA.

Institución	Tipo de actividad	Posible participación	Director o persona de contacto	Dirección	Teléfono/Fax	Email
Unidad Ambiental del Municipio de Puerto Cortés	Estudios, control de contaminación y problemas ambientales	Monitoreo/ toma de muestras	Ing. Fidel Ernesto López Jefe UMA Puerto Cortés	B° Centro, 2da Ave, 8ª y 9ª calle frente Instituto Sagrado Corazón Pto. Cortés	(504) 665-5908	
Aguas de San Pedro	Manejo de Calidad y distribución del Agua (Acueductos y Alcantarillados) Institución privada	Análisis de muestras	Lic. Ernesto Vargas Jefe de Laboratorios	3ª Ave entre 2ª y 21 calle SE Barrio Las Palmas S.P.S.	(504) 556-8474 (504) 556-8455	asp@asp.com.hn
Centro de Estudios y Control de la Contaminación (CESCCO)/SERNA	Estudios, Monitoreo y control de la contaminación a nivel Nacional	Análisis de Muestras y estudios de contaminación del aire, suelo, agua y alimentos	Dr. Luis Murguía Guerrero Director	Bo Morazán frente Cuartel Central de Bomberos Tegucigalpa	(504) 239-0954 239-0194	cescco@cablecolor.hn cescco@ns.paho-who.hn
SANAA	Organismo descentralizado encargado del Manejo del Sistema Nacional de Acueductos y Alcantarillados	Coordinación	Ing. Roberto Martínez Lozano Gerente	Paseo Obelisco 1ª Ave contiguo Jude Canahuati	(504)237-8552	gerencia@sanaa.hn
Universidad Nacional Autónoma de Honduras (Deptos Biología y Microbiología)	Realizan actividades de Capacitación, investigación y extensión relacionados con contaminación acuática.	Toma de Muestras análisis de resultados	M.Sc. Alba Isbela Hernández Oviedo	Ciudad Universitaria, Edificio de Ciencias Biológicas 3º y 4º piso	(504)235-3470	Albaoviedo2001@yahoo.com
Fuerza Naval de Honduras (Base en Puerto Cortés)	Realizan trabajos de vigilancia en el dominio marítimo y costero nacional	Apoyo transporte marítimo y toma de muestras	Comandancia General de la Fuerza Naval de Honduras	Barrio la Barra de la Laguna de Alvarado, Pto. Cortés	(504) 233-4011	
Empresa Nacional Portuaria (Unidad de Hidrología)	Realizan estudios relacionados con la Hidrografía Costera de Honduras (actualización de mapas y otras ayudas a la navegación.	Apoyo transporte marítimo y toma de muestras	Ing. Carlos Portillo Jefe de Unidad	Entrada Principal Empresa Nacional Portuaria, Pto. Cortés	(504) 665-6661	hidrofia@enp.hn



ANEXO I

MUNICIPALIDAD DE PUERTO CORTES

DIVISION MUNICIPAL DE DESARROLLO
DIMUNDE



DIAGNOSTICO AMBIENTAL (BORRADOR)

DICIEMBRE, 1989

CONASH-SEI,SA
INGENIEROS CONSULTORES

Estudio del Sistema de Alcantarillado Sanitario de Puerto Cortés

Resumen de la parte del Diagnóstico Ambiental

Previo al estudio y ejecución del Proyecto de Alcantarillado Sanitario de la ciudad de Puerto Cortés fue necesario determinar el estado actual del área de afectación del estudio en referencia.

En el presente escrito se dan a conocer las actividades que se llevaron a cabo para obtener información tanto de campo como de laboratorio y poder establecer un diagnóstico ambiental aproximado de la situación existente en Puerto Cortés.

Entre las actividades ejecutadas están:

- 1.- Visita de campo para conocer y definir el área de trabajo.
- 2.- Selección de los sitios más apropiados para realizar muestreos y estudios limnológicos de cuerpos de agua de importancia para Puerto Cortés.
- 3.- Determinación de la metodología.
- 4.- Establecimiento de los parámetros a medir.
- 5.- Tomas de fotografías de algunos lugares, y;
- 6.- Con la información se obtuvo la presentación de un diagnóstico ambiental aproximado del área de afectación del Estudio del Sistema de Alcantarillado Sanitario de la Ciudad de Puerto Cortés.

Análisis de Laboratorio – Resumen

Las determinaciones de turbidez y alcalinidad se efectuaron tan pronto se retornaba a la sede. La alcalinidad total se midió hasta un Ph de 5.1 mediante titulación con HCl 0.02 N sobre una muestra de 100ml (APHA 1975), el valor de turbidez se estableció usando un turbidímetro portátil Fisher DRT-15 y se expresa en unidades Nefelométricas.

Resumen: Actividades de campo y análisis de Laboratorio.

	Muestras	Parámetros
En el campo	Fitoplancton Zooplancton Agua	- Conductividad - Temperatura - Oxígeno disuelto - Potencial de Hidrógeno - Profundidad Secchi - Salinidad - Luz
En el laboratorio	a. Análisis inmediato b. Análisis subsecuente	- Alcalinidad - Turbidez - Sólidos en Suspensión - P-Total - NH4-N

La medida de los sólidos suspendidos se efectuó mediante la filtración de un volumen conocido de muestra a través de un filtro GF/C previamente secado y pesado.

Una vez filtrada la muestra, el filtro se secó a 103 grados centígrados durante una hora, pasada ésta, y previamente enfriado, se pesó y se secó de nuevo durante 30 minutos a 550 grados centígrados, siendo pesado posteriormente. Un tratamiento similar se aplicó a los depósitos de fondo.

Estudios Biológicos

Fitoplancton

Se tomaron dos muestras de Fitoplancton: una entre las estaciones E2 y E3 y la otra entre E5 y E6, siendo preservadas con lugol. Cada una se examinó con un microscopio invertido American Optical.

Zooplancton

Se tomaron dos muestras de zooplancton en los puntos citados para fitoplancton , usando una red de Winsconsin con poros de 75 mm y 30 cm de diámetro de boca.

Toma de Fotografías

Por considerar de mucha importancia para el presente estudio, se llevaron a cabo tomas fotográficas de algunos lugares cercanos a las estaciones de muestreos limnológicos, sitios alrededor de la Laguna de Alvarado donde existen viviendas y de igual manera aquellas ubicadas en la margen de la Laguna Negra. También se hicieron tomas fotográficas de algunas playas de importancia turística y/o recreacional de Puerto Cortés y escenas vivas de cómo los habitantes porteños están contribuyendo a incrementar el grado de contaminación de su ciudad, ya sea por la eliminación directa de basuras al medio en que viven como por el sistema de eliminación de aguas negras que utilizan actualmente.

Documento Plan Maestro de Desarrollo Urbano de Puerto Cortés

Análisis de los Parámetros en estudio

La salinidad varió entre un máximo de 35 ‰ a 2 m. De profundidad en la margen norte hasta mínimo de 0 ‰ desde la superficie hasta 4 m. De profundidad en la margen noroeste. De manera general se puede afirmar que la salinidad aumenta con la profundidad, lo que evidencia la presencia de agua marina en el fondo de la laguna. La conductividad eléctrica presentó valores correlacionados con la salinidad.

Se sacaron muestras de zooplancton dando como resultado la colecta de 13 especies de Rotífera y cinco Crustácea. De los primeros el más abundante fue el *Brachionus buclapestinensia lineatus* y de los segundos el *Colanoide sp.*

También se estudiaron las concentraciones de coliforme fecales en las playas y se obtuvieron datos por arriba de la media considerada de altamente satisfactorias que son de 100 colonias de *E. coli*/100 ml y de aceptable para recreación y deportes acuáticos que se considera como ser de 1000 colonias de *E. coli*/100 ml. Los resultados registraron que la playa de la Travesía presentó los menores índices con un máximo de 300 y un mínimo de 120 colonias/100 ml. La playa con el mayor índice fue la Coca- Cola frente al hotel Costa Mar con 40,000 colonias /100 ml.

En cuanto a las condiciones en la bahía se encontró que los valores de oxígeno disuelto resultaron cercanos a los valores de saturación, las salinidades variaron entre 33 ‰ a 38 ‰. Los valores de nitrógeno y fósforo estuvieron arriba de los promedios para aguas marinas, 0.56 mg/l comparado con 0.0028 mg/l para nitrógeno y 0.05 comparado con 0.0062 para fósforo.

La relación a los índices de los parámetros estudiados para los Ríos Medina, Cienaguita y Tulián, se puede inferir con los pocos datos registrados que los valores para oxígeno disuelto en los tres ríos fueron mayores a 5 mg/l. La conductividad eléctrica tendió a aumentar durante el período, quizás debido a que esta es la época de mayor precipitación en el Municipio.

El fósforo total estudiado dio como resultado que el mayor índice se presentó a la salida del Canal Alvarado con 0.480 mg/l, un valor considerado en el punto medio entre poco contaminado y contaminado. Los demás se presentan por debajo del límite de poco contaminado.

Calidad de Agua Subterránea

Según los análisis de calidad de agua llevados a cabo durante el desarrollo del Estudio Hidrogeológico de la Península, se observó que las concentraciones de cationes como el sodio, potasio, calcio y magnesio se mantienen por debajo de los límites aceptados como norma por el SANAA.

Las concentraciones de sodio variaron entre 21 y 360 mg/l, evidenciando mayores concentraciones en los pozos cercanos a la Laguna de Alvarado y al Pantano. Un pozo cercano al Hotel Costa Azul evidenció valores promedio.

En cuanto a aniones como cloruros, sulfatos, bicarbonatos, carbonatos, hidróxidos y nitratos, estos se encontraron en cantidades variables en los diferentes sondeos. Como ejemplo, las concentraciones de nitratos y carbonatos se encontraron en concentraciones menores a las normas del SANAA. En el caso de los sulfatos los valores obtenidos fueron menores a los de la norma con la excepción de una muestra cerca del mar, próxima al Hotel Costa Azul que presentó valores mayores a los de la norma permitida.

En cuanto al cloro los valores encontrados fueron más altos que la norma, con la excepción de los sondeos localizados en el lado sur de la península. Se supone que este elemento proviene del agua salina que logra infiltrarse al lente de agua dulce. Las muestras presentaron valores de bicarbonato superiores a la norma.

Entre otros aniones analizados, se sacaron muestras para detectar fosfato encontrando valores bastante mas altos que la norma permitida, se sospecha que este provenga de las aguas servidas no tratadas que se infiltran a la lente de agua subterránea.

En cuanto a turbidez se observaron valores que por mucho superan la norma de 250 mg/l de sólidos disueltos. Los resultados de conductividad eléctrica arrojaron valores similares a la del agua marina para las muestras mas profundas, lo que puede ser un indicador de la presencia de agua de mar en los estratos inferiores de la lente.

En cuanto a la salinidad se descubrieron concentraciones de 0.3-0.4 ‰ en las áreas urbanizadas de la península y próximo al Hotel Costa Azul. Cercano a la margen Oeste de la Laguna de Alvarado y en el centro del Pantano se encontraron valores altos a poca profundidad.

REFERENCIAS

- AES de Honduras; Planta Generación de Puerto Cortés, Terminal de Importación de GNL y Línea de Transmisión de 230 KV. Evaluación de Impacto Ambiental; Noviembre, 2001.
- AVECO-Infraestructure Consultants. 1984. Estudio Desarrollo Integral de la Laguna de Alvarado y Análisis de las Operaciones Portuarias en Puerto Cortés.
- Borjas, G., Varela, R. C., Gómez, F. P.; Inventario de Fuentes de Contaminación sobre el mar caribe de Honduras; Tegucigalpa, Honduras; junio, 1993.
- Dirección General de Estadísticas y Censo. 1989. Anuario Estadístico. Encuesta Agrícola Nacional de Propósitos Múltiples. SECPLAN. Tegucigalpa M. D. C.
- ESA Consultores ; Informe Final : Estudio de Evaluación Ambiental y Social del Proyecto de Alcantarillado de Puerto Cortés. 1997.
- Estudio del Sistema de Alcantarillado Sanitario de Puerto Cortés Volumen II Memoria Descriptiva; Diagnóstico Ambiental: capítulo por el Lic. Edgardo Vargas; marzo 1990.

- <http://rds.org.hn/alerta-ambiental>
- Informe Ambiental; Plan Maestro de Desarrollo Urbano de Puerto Cortés : Estudio de la Estrategia de Gestión Municipal Integrada; CONACH-SEISA; 1998.
- Lozano, C. E.; Problemática de Contaminación Ambiental y Degradación de los Recursos Naturales de Puerto Cortés; Puerto Cortés, Honduras; mayo, 1995.
- Perfil Ambiental de Honduras 1997; Tegucigalpa, Honduras.
- Plan maestro de Desarrollo Urbano de Puerto Cortés: Volumen: Vivienda Social y Medio Ambiente; Autor CONASH - MARSHALL –MACKLIN – MONAGHAN, Septiembre -1998. Capítulo de Aspectos Ambientales preparado por el Lic. R. Muñoz.
- SERNA; Proyecto HON/97/G31 “ Cambio Climático” ; Primera Comunicación de Honduras a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. Año de Referencia 1995.
- SERNA, 2001; Informe del Estado del Ambiente.