

## DIAGNÓSTICO DE LA CALIDAD DEL AGUA Y ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN PARA LAS COMUNIDADES DE COROZAL (MÉXICO) Y BETHEL (GUATEMALA) EN LA SELVA MAYA.

M.I. Daisy Escobar Castillejos<sup>1</sup>, DR. Hugo A. Guillén Trujillo<sup>2</sup>,  
 Profesor Investigador. Universidad Autónoma de Chiapas. [daisye@unach.mx](mailto:daisye@unach.mx)<sup>1</sup>, Profesor Investigador. Universidad Autónoma de Chiapas. [hguillen@unach.mx](mailto:hguillen@unach.mx)<sup>2</sup>

**RESUMEN.** Los estudios de calidad y cantidad del agua van encaminados a generar alternativas para un uso sustentable de tan vital líquido. El desarrollo de las actividades requeridas para evaluar las características fisicoquímicas y microbiológicas del agua, están relacionadas con aspectos socioeconómicos de las poblaciones de estudio, ya que son éstas últimas quienes utilizan el agua para realizar sus diversas actividades, y por lo tanto quienes de manera empírica intuyen las características del agua. La importancia de este estudio radica en el diagnóstico de la calidad del agua de las comunidades de Frontera Corozal y Bethel, consideradas como centros ecoturísticos; con ello se tendrá información necesaria para la toma de medidas preventivas para el tratamiento tanto en el suministro de agua como en la descarga de las aguas residuales. El proyecto se realizó en Frontera Corozal ubicado dentro de la región de la Selva Lacandona en el estado de Chiapas, México, y en Bethel, comunidad ubicada en Guatemala dentro de una zona de amortiguamiento de áreas protegidas.

**Palabras clave:** Contaminación, agua, ecoturismo, áreas protegidas, tratamiento.

### INTRODUCCIÓN

En los últimos años se ha tomado conciencia del problema de la contaminación y sus efectos, pero para poder imponer un freno, es necesario aclarar qué se entiende por ello, y a través de qué parámetros, índices

y niveles se puede considerar que se está contaminando.

La contaminación es un fenómeno, un proceso que, como tal, integra una serie de elementos y momentos. No podemos hablar de contaminación sin hacer referencia a qué la produce y a qué elemento de la naturaleza afecta.

Para Fernando Parra “contaminación, en sentido amplio, es cualquier sustancia extraña a un medio dado”; con referencia al medio se considera al elemento natural que altera.

México enfrenta actualmente grandes problemas, entre ellos destacan la disminución acelerada de la disponibilidad de agua en las zonas más pobladas, la falta de agua potable en las comunidades rurales y la creciente contaminación de los cuerpos de agua susceptibles de servir como fuentes de abastecimiento. Un aspecto fundamental en la definición de la problemática de contaminación del agua es sin duda la identificación de las fuentes a través de las cuales se incorporan las cargas contaminantes que deterioran el recurso hidráulico y comprometen el sano desarrollo de la población y su actividad productiva.

En México, como en muchos países del mundo, las principales fuentes de contaminación se han agrupado de acuerdo con su procedencia en tres sectores:

#### Fuentes de contaminación por aguas residuales

Sector Social    Sector    Sector

IndustrialAgropecuario

- El social, corresponde a las descargas de residuos de origen doméstico y público que constituyen las aguas residuales municipales.
- El agropecuario, representado por los afluentes de instalaciones dedicadas a la crianza y engorda de ganado mayor o menor, así como por las aguas de retorno de los campos agrícolas.
- El industrial, que corresponde a las descargas originadas por el desarrollo de actividades correspondientes a la extracción y transformación de recursos naturales en bienes de consumo y satisfactores para la población.

En relación con las aguas residuales municipales, su generación es importante en el contexto nacional, pues se relaciona con la cobertura de los servicios de agua potable y alcantarillado con que cuentan las poblaciones urbanas y rurales.

Dicha cobertura se ha visto favorecida en los grandes asentamientos urbanos, mientras que en las zonas rurales muestra un significativo rezago.

**JUSTIFICACIÓN**

Las comunidades indígenas que habitan la región selva en el estado de Chiapas, enfrentan grandes carencias, al igual que la mayoría de las comunidades que se encuentran diseminadas por toda la república mexicana; según estimaciones oficiales, el 42 por ciento de las viviendas indígenas de México carecían de agua entubada en el año 2000 y el 70 por ciento carecía de servicios de saneamiento, cabe recordar que decir “**agua entubada**” no significa decir “**agua potable**”. Esto explica el resurgimiento de enfermedades como cólera y la persistencia de la tifoidea en esas regiones. (Peña, 2003)

México sigue registrando, particularmente en el medio rural, altos índices de enfermedades infecciosas cuya transmisión está asociada a la falta de agua o al consumo de aguas contaminadas. (Secretaría de Salud, 1992)

Desde el punto de vista ecológico, las descargas de aguas residuales domésticas domiciliarias sin ningún tratamiento previo a los cuerpos de agua generan serios problemas de contaminación. Estas descargas impactan las especies acuáticas del cuerpo receptor; y además generan problemas de salud pública para las comunidades que usan estos cuerpos de agua. Muchas comunidades dentro y adyacentes a las áreas naturales protegidas de la selva maya carecen de sistemas de tratamiento adecuado de sus aguas residuales. Algunas de ellas ya cuentan con sistemas de alcantarillado descargando estas aguas directamente a lagos y ríos generando serios problemas de contaminación. otras carecen aún de un sistema de alcantarillado y las descargas individuales generan serios problemas de salud pública. Cuando las aguas residuales son descargadas directamente sobre los cuerpos de agua, éstas llegan a cambiar las condiciones iniciales del ecosistema causando una eutroficación del mismo, es decir, un incremento en los nutrientes. Esto trae como consecuencia una mayor actividad de microorganismos agotando el oxígeno disuelto de estos cuerpos de agua.

**DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA DE CONTAMINACIÓN DEL AGUA EN LAS COMUNIDADES DE COROZAL (CHIAPAS) Y BETHEL (GUATEMALA)**

La tendencia en todo el mundo es la de aumentar la atención sobre los recurso hídricos y defenderlos de la contaminación. El interés sobre la contaminación de las aguas superficiales en el estado de Chiapas, se centra en el peligro que representan las enfermedades que son transmitidas por el agua.

De acuerdo con la Secretaría de Salud, actualmente se considera que el 90% de las enfermedades diarreicas agudas (EDA's) son de origen hídrico. La materia fecal de huéspedes o portadores infectados puede introducirse de diversas maneras en un sistema de abastecimiento de agua. La más común es por descarga directa de aguas negras sin tratamiento en el cuerpo receptor. Los retretes rurales, fosas sépticas, letrinas, etc., ubicados cerca de un pozo o de un arroyo también pueden ser fuentes de contaminación. Los organismos patógenos no pueden prosperar en el agua, pero pueden sobrevivir en ella durante varios días. Los patógenos capaces de formar esporas o quistes tienen la capacidad de sobrevivir fuera de un huésped durante un tiempo más largo. Algunos tipos comunes de enfermedades de transmisión por agua son la salmonelosis, la shigelosis, el cólera, la hepatitis infecciosa, la amibiasis, la giardiasis y la esquistosomiasis.

En las comunidades rurales como Corozal (Chiapas) y Bethel (Guatemala) esta clase de problemas es frecuente debido a que las corrientes superficiales y subterráneas son utilizadas como fuentes de abastecimiento sin que se aplique tratamiento alguno al agua que es utilizada para el consumo humano o el desarrollo de las actividades domésticas. Con respecto a las aguas residuales de las comunidades o centros ecoturísticos estas son dispuestas después de un tratamiento inadecuado o bien sin tratamiento previo.

#### ASPECTOS A CONSIDERAR EN EL DIAGNÓSTICO DE LA CONTAMINACIÓN DE LAS FUENTES DE AGUA.

El conocimiento adecuado de la extensión y el grado de contaminación de un cuerpo de agua, sólo es posible si se consideran diversos aspectos en su estudio. Para delimitar el volumen contaminado deben cubrirse dos aspectos: el muestreo y el análisis químico.

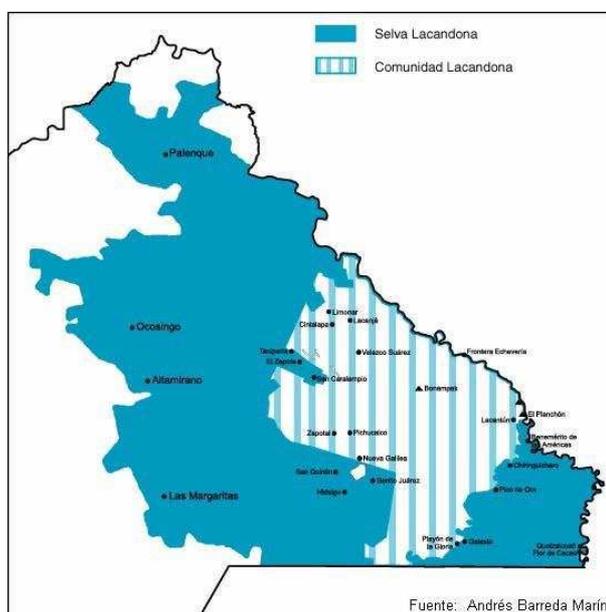
En relación con el muestreo es necesario definir su extensión (ubicación de los lugares a muestrear), de manera que abarquen tanto horizontal como verticalmente la zona contaminada, debe también especificarse la periodicidad del mismo, ya que es posible que varíe estacionalmente la concentración de las especies contaminantes.

Otros aspectos a considerar son los que se refieren a las condiciones bajo las cuales es necesario tomar la muestra, de tal manera que las características químicas y microbiológicas del agua no se alteren por esta operación.

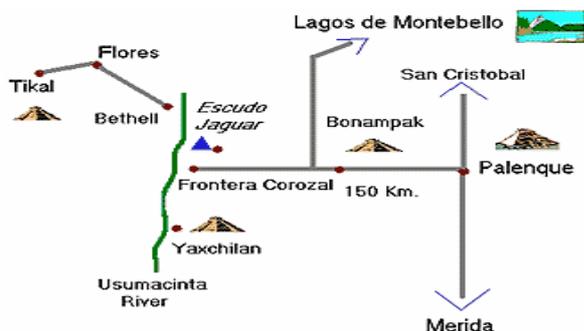
Respecto al análisis, es necesario definir las especies a cuantificar en función de las posibles fuentes contaminantes.

Para desarrollar el diagnóstico adecuado se consideraron los parámetros considerados en las Normas Mexicanas: NOM-127-SSA1-1994 y la NOM-001-SEMARNAT-1996

#### UBICACIÓN SELVA LACANDONA



#### UBICACIÓN DE LAS COMUNIDADES DE ESTUDIO.



Fuente: Turismo Chiapaneco

## OBJETIVOS

Realizar diagnósticos de la calidad del agua en el suministro y en las descargas de aguas residuales en las comunidades Bethel (Guatemala) y Frontera Corozal (México); y con base a los resultados obtenidos proponer alternativas de solución en caso de no cumplir con la normatividad ambiental vigente.

## METODOLOGÍA

- Revisión de literatura y recopilación de información en Corozal y Bethel
- Entrevistas en comunidades y proyectos ecoturísticos
- Muestreos de agua y análisis físicos, químicos y bacteriológicos
- Análisis de información
- Evaluación de alternativas para el tratamiento de aguas

## RESULTADOS

Con respecto a los objetivos antes mencionados se realizaron muestreos del suministro de agua y de las aguas residuales en las comunidades de Corozal y Bethel en diferentes puntos, entre los que se encuentran las aguas del río Usumacinta y manantiales existentes, posteriormente se colectaron muestras en los puntos de trayecto del agua con la que se abastecían dichas comunidades: tanque elevado, centros ecoturísticos y en las comunidades. En relación a las aguas residuales se colectaron muestras en el centro ecoturístico Escudo Jaguar (México) debido a la facilidad de recolección de la muestra, realizando la consideración sobre la similitud de ésta con el centro Ecoturístico Posada Maya ubicado en Bethel (Guatemala) y las características propias de las aguas residuales domésticas que se generan en dichos centros. Los resultados de estos análisis, su comparación con respecto a la normatividad y las alternativas de tratamiento se presentan a continuación:

## CONCLUSIÓN

De los resultados obtenidos se puede resumir lo siguiente:

- 1) El agua que se está suministrando actualmente a los habitantes de las comunidades y a los turistas en los centros vacacionales no cumple con la normatividad (Criterios Ecológicos de Calidad del Agua, publicados en el Diario Oficial de la Federación el 13 de diciembre de 1989). Por lo que se propone la construcción de un tanque de sedimentación y posteriormente un tratamiento con filtros lentos de arena.
- 2) Las comunidades de estudio no cuentan con sistemas de tratamiento de sus aguas residuales, éstas se disponen sin tratamiento alguno al río Usumacinta. Los Centros Ecoturísticos cuentan con fosas sépticas, sin

embargo la calidad con la que dichas aguas salen no es la adecuada para la disposición directa al río. La construcción de Pozos de infiltración debidamente diseñados podría ayudar a cumplir con la normatividad. Este estudio propone además la construcción de un sistema de humedales de flujo subsuperficial para el tratamiento de las aguas residuales.

### **ALCANCE E IMPACTO SOCIAL Y AMBIENTAL DEL PROYECTO**

1. Se desarrolló en los usuarios la conciencia sobre los beneficios de desarrollo de sistemas de tratamiento de agua para la comunidad, lo que permite la buena disposición de la sociedad y autoridades locales para la creación y construcción de sistemas de potabilización y tratamiento de aguas residuales.
2. Se realizó el diagnóstico de la calidad del agua para consumo en las comunidades de Corozal (Chiapas) y Bethel (Guatemala), con lo que se obtuvieron las bases para realizar el análisis que permitió sugerir la tecnología apropiada para su adecuada potabilización y tratamiento según sea el caso.
3. Se desarrolló en los usuarios la conciencia sobre el uso de las letrinas secas como la opción ecológica que ofrece el tratamiento de los residuos sólidos y el aprovechamiento de los líquidos que se generan.

### **ACTUALMENTE LA COMUNIDAD DE COROZAL CUENTA CON UN SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES**

**MEDIANTE LAGUNAS DE ESTABILIZACIÓN Y PARA LA POTABILIZACIÓN DE SUS AGUAS EL CENTRO ECOTURÍSTICO ESCUDO JAGUAR CONSIGUIÓ EN EL AÑO 2004 EL FINANCIAMIENTO PARA COMPRAR UNA PLANTA PAQUETE DEE POTABILIZACIÓN MEDIANTE FILTROS DE ARENA Y DESINFECCIÓN POR LUZ ULTRAVIOLETA.**

### **AGRADECIMIENTOS**

Se agradece el apoyo brindado por Conservación Internacional mediante el proyecto **“Diagnostico de la calidad del agua y alternativas de solución para las comunidades de Corozal (México) y Bethel (Guatemala) en la selva maya”** Clave del Proyecto: PS-20-01

### **REFERENCIAS**

- Comisión Nacional del agua; Consejo Nacional de Población. Desigualdad regional y marginación municipal en México 1990, CONAPO-CNA, México D.F. 1994
- Instituto Mexicano del Seguro Social-Solidaridad. Diagnóstico de Salud en las zonas marginadas rurales de México. IMSS-SOLIDARIDAD, México, D.F. 1992
- Parra, Fernando. Diccionario de ecología, ecologismo y medio ambiente, Alianza Editorial, Madrid, 1984
- Peña, Francisco. Pueblos Indígenas y Manejo de Recursos hídricos en México. Memorias de la tercera Feria del Agua, CEAS, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Diciembre 2003

		AGUA DEL MANANTIAL 13/SEPT./2003	AGUA DEL RIO 13/SEP./2003	AGUA DEL RIO 21/NOV./2003	LIMITES MÁXIMOS PERMITIDOS
Parámetros	unidades	valores obtenidos	valores obtenidos	valores obtenidos	NOM-127-SSA1-1994
Coliformes totales	ufc/100 ml	480	$1.1 \times 10^4$	$1.3 \times 10^3$	2
Coliformes fecales	ufc/100 ml	346	$1.1 \times 10^3$	$1.2 \times 10^2$	0
Cloro residual	mg/lt.	0,00	0.00	0,00	0,2 – 1,5
Alcalinidad total	mg/lt.	302,00	253.00	130,00	**
Cloruros	mg/lt.	16,80	12.60	12,70	250,00
Sólidos totales	mg/lt.	301,00	273.00	236,00	**
Dureza total	mg/lt.	707,00	727.20	191,90	500,00
Olor		inodoro	inodoro	inodoro	inodoro
Ph	adimension al	7,20	7.30	7,90	6,5 – 8,5
Sabor	mg/lt.	caract.	caract.	caract.	insipido
Sólidos disueltos totales	mg/lt.	175,00	161.00	130,00	1000,00
Sólidos suspendidos totales	mg/lt.	126,00	112.00	106,00	**
Conductividad eléctrica	humos/cm	503,00	458.00	228,00	**
Sulfatos	mg/lt.	36,20	34.20	35,60	400,00
Sodio	mg/lt.	29,30	28.60	29,80	200,00
Potasio	mg/lt.	28,90	26.40	27,10	**

TABLA 1. Diagnostico de la Calidad Del Agua y Alternativas de Tratamiento, para la localidad de Frontera Corozal, Municipio de Ocosingo Chiapas.

Análisis de la calidad del agua de **las fuentes de abastecimiento.**

\*\* PARÁMETROS NO CONTEMPLADOS DENTRO ESTA NORMA DE REFERENCIA.  
DATO DE LOS ANÁLISIS REALIZADOS POR EL LABORATORIO DIQUIND.

TABLA 2. Diagnostico de la calidad del agua y alternativas de tratamiento, para la localidad de frontera Corozal, Municipio de Ocosingo Chiapas.

Análisis de la calidad del agua de tomas domiciliarias.

		NOVEDADES SÁNCHEZ 13/SEPT./2003	NOVEDADES SÁNCHEZ 21/NOV./2003	CASA DEL SR. PEDRO 13/SEP./2003	CASA DEL SR. PEDRO 21/NOV./2003	LIMITES MÁXIMOS PERMITIDOS
Parámetros	unidades	valores obtenidos	valores obtenidos	valores obtenidos	valores obtenidos	NOM-127-SSA1- 1994
Coliformes totales	ufc/100 ml	90	6	42	18	2
Coliformes fecales	ufc/100 ml	56	2	38	10	0
Cloro residual	mg/l.	0.00	0.00	0.00	0.00	0,2 – 1,5
Alcalinidad total	mg/l.	290.00	273.00	330.00	295.00	**
Cloruros	mg/l.	14.90	11.70	15.90	13.90	250,00
Sólidos totales	mg/l.	277.00	307.00	299.00	263.00	**
Dureza total	mg/l.	551.40	303.00	666.60	313.10	500,00
Olor		inodoro	inodoro	inodoro	inodoro	inodoro
Ph	adimensional	7.60	7.80	7.30	7.30	6,5 – 8,5
Sabor	mg/l.	caract.	caract.	caract.	caract.	insípido
Sólidos disueltos totales	mg/l.	160.00	184.00	172.00	156.00	1000,00
Sólidos suspendidos totales	mg/l.	117.00	123.00	127.00	107.00	**
Conductividad eléctrica	humos/cm	461.00	360.00	477.00	344.00	**
Sulfatos	mg/l.	36.20	36.20	35.40	36.20	400,00
Sodio	mg/l.	28.50	28.70	29.20	31.20	200,00
Potasio	mg/l.	24.70	23.20	25.80	27.40	**

\*\* PARÁMETROS NO CONTEMPLADOS DENTRO ESTA NORMA DE REFERENCIA.  
DATO DE LOS ANÁLISIS REALIZADOS POR EL LABORATORIO DIQUIND.

TABLA 3. Diagnostico de la calidad del agua y alternativas de tratamiento, para la localidad de frontera Corozal, Municipio de Ocosingo Chiapas.

Análisis de la calidad del agua hervida de las tomas domiciliarias.

		NOVEDADES SÁNCHEZ 13/SEPT./2003	NOVEDADES SÁNCHEZ 21/NOV./2003	CASA DEL SR. PEDRO 13/SEP./2003	CASA DEL SR. PEDRO 21/NOV./2003	LIMITES MÁXIMOS PERMITIDOS
Parámetros	unidades	valores obtenidos	valores obtenidos	valores obtenidos	valores obtenidos	NOM-127-SSA1-1994
Coliformes totales	ufc/100 ml	0	18	0	0	2
Coliformes fecales	ufc/100 ml	0	0	0	0	0
Cloro residual	mg/l.	0.00	0.00	0.00	0.00	0,2 – 1,5
Alcalinidad total	mg/l.	45.00	102.00	154.00	55.00	**
Cloruros	mg/l.	8.70	9.70	6.60	7.60	250,00
Sólidos totales	mg/l.	8.00	138.00	199.00	103.00	**
Dureza total	mg/l.	90.90	266.60	210.00	169.70	500,00
Olor		inodoro	inodoro	inodoro	inodoro	inodoro
Ph	adimensional	9.40	8.10	7.80	8.80	6,5 – 8,5
Sabor	mg/l.	caract.	caract.	caract.	caract.	insípido
Sólidos disueltos totales	mg/l.	5.00	81.00	101.00	55.00	1000,00
Sólidos suspendidos totales	mg/l.	3.00	57.00	98.00	47.00	**
Conductividad eléctrica	humos/cm	122.00	223.00	253.00	165.00	**
Sulfatos	mg/l.	21.20	39.40	31.20	26.20	400,00
Sodio	mg/l.	18.80	23.20	24.90	22.90	200,00
Potasio	mg/l.	13.20	21.80	22.50	20.40	**

\*\* PARÁMETROS NO CONTEMPLADOS DENTRO ESTA NORMA DE REFERENCIA. DATO DE LOS ANÁLISIS REALIZADOS POR EL LABORATORIO DIQUIND.

TABLA 4. Diagnostico de la calidad del agua y alternativas de tratamiento, para la localidad de frontera Corozal, Municipio de Ocosingo Chiapas.

Análisis De La Calidad Del Agua Purificada De La Planta De S.S.A.

		FUENTE DE ABASTECIMIENTO DE SSA 13/SEPT./2003	FUENTE DE ABASTECIMIENTO DE SSA 21/NOV./2003	AGUA PURIFICADA 13/SEPT./2003	AGUA PURIFICADA 21/NOV./2003	LIMITES MÁXIMOS PERMITIDOS
Parámetros	unidades	valores obtenidos	valores obtenidos	valores obtenidos	valores obtenidos	NOM-041-SSA1-1993
Coliformes totales	ufc/100 ml	102	132	0	0	0
Coliformes fecales	ufc/100 ml	36	40	0	0	0
Cloro residual	mg/lt.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10
Alcalinidad total	mg/lt.	320.00	310.00	280.00	245.00	300
Cloruros	mg/lt.	15.20	16.60	12.40	12.90	250,00
Sólidos totales	mg/lt.	299.00	288.00	285.00	222.00	**
Dureza total	mg/lt.	727.20	626.20	636.30	303.00	**
Olor		inodoro	inodoro	inodoro	inodoro	inodoro
Ph	adimensional	7.60	7.20	7.80	7.80	6,5 – 8,5
Sabor	mg/lt.	caract.	caract.	caract.	caract.	insípido
Sólidos disueltos totales	mg/lt.	167.00	166.00	161.00	117.00	500,00
Sólidos suspendidos totales	mg/lt.	132.00	122.00	124.00	105.00	**
Conductividad eléctrica	humos/cm	482.00	469.00	451.00	356.00	**
Sulfatos	mg/lt.	34.80	35.80	32.70	33.80	250,00
Sodio	mg/lt.	28.70	29.80	29.20	29.10	**
Potasio	mg/lt.	27.20	26.40	24.30	24.80	**

\*\* PARÁMETROS NO CONTEMPLADOS DENTRO ESTA NORMA DE REFERENCIA.  
DATO DE LOS ANÁLISIS REALIZADOS POR EL LABORATORIO DIQUIND.

TABLA 5. Diagnostico de la calidad del agua y alternativas de tratamiento, para la localidad de frontera Corozal, Municipio de Ocosingo Chiapas.

Análisis De La Calidad Del Agua De Abastecimiento Del Parque Ecoturístico Escudo Jaguar

		AGUA DE LA CISTERNA 13/SEPT./2003	AGUA DE LA CISTERNA 21/NOV./2003	TANQUE ELEVADO 13/SEPT./2003	TANQUE ELEVADO 21/NOV./2003	LIMITES MÁXIMOS PERMITIDOS
Parámetros	unidades	valores obtenidos	valores obtenidos	valores obtenidos	valores obtenidos	NOM-127-SSA1-1994
Coliformes totales	ufc/100 ml	1000	540	688	790	2
Coliformes fecales	ufc/100 ml	890	390	392	480	0
Cloro residual	mg/lt.	0.00	0.00	0.00	0.00	0,2 – 1,5
Alcalinidad total	mg/lt.	250.00	190.00	255.00	190.00	**
Cloruros	mg/lt.	13.40	10.40	12.90	11.80	250,00
Sólidos totales	mg/lt.	260.00	260.00	276.00	238.00	**
Dureza total	mg/lt.	727.20	212.10	727.20	202.00	500,00
Olor		inodoro	inodoro	inodoro	inodoro	inodoro
Ph	adimensional	7.40	7.80	7.50	8.20	6,5 – 8,5
Sabor	mg/lt.	caract.	caract.	caract.	caract.	insípido
Sólidos disueltos totales	mg/lt.	156.00	147.00	162.00	140.00	1000,00
Sólidos suspendidos totales	mg/lt.	104.00	96.00	114.00	98.00	**
Conductividad eléctrica	humos/cm	456.00	298.00	462.00	277.00	**
Sulfatos	mg/lt.	35.20	34.70	34.80	35.70	400,00
Sodio	mg/lt.	27.80	26.80	28.40	27.20	200,00
Potasio	mg/lt.	24.30	21.20	23.70	24.80	**

\*\* PARÁMETROS NO CONTEMPLADOS DENTRO ESTA NORMA DE REFERENCIA.  
DATO DE LOS ANÁLISIS REALIZADOS POR EL LABORATORIO DIQUIND.

TABLA 6. Diagnostico de la calidad del agua y alternativas de tratamiento, para la localidad de frontera Corozal, Municipio de Ocosingo Chiapas  
Análisis De La Calidad Del Agua De **Los Servicios Del Parque Ecoturístico Escudo Jaguar**

		AGUA CALIENTE DE LAS CABAÑAS 13/SEPT./2003	AGUA FRIA DE LAS CABAÑAS 13/SEP./2003	AGUA FRIA DEL BAÑO DE LAS CABAÑAS 21/NOV./2003	AGUA DE LA COCINA 21/NOV./2003	LIMITES MÁXIMOS PERMITIDOS
Parámetros	unidades	valores obtenidos	valores obtenidos	valores obtenidos	valores obtenidos	NOM-127-SSA1-1994
Coliformes totales	ufc/100 ml	0	98	26	12	2
Coliformes fecales	ufc/100 ml	0	38	10	6	0
Cloro residual	mg/lt.	0.00	0.00	0.00	0.00	0,2 – 1,5
Alcalinidad total	mg/lt.	259.00	249.00	170.00	164.00	**
Cloruros	mg/lt.	12.60	13.10	11.40	10.90	250,00
Sólidos totales	mg/lt.	267.00	250.00	246.00	243.00	**
Dureza total	mg/lt.	502.90	480.70	204.00	206.00	500,00
Olor		inodoro	inodoro	inodoro	inodoro	inodoro
Ph	adimensiona l	7.90	7.60	8.10	8.10	6,5 – 8,5
Sabor	mg/lt.	caract.	caract.	caract.	caract.	insípido
Sólidos disueltos totales	mg/lt.	156.00	146.00	142.00	141.00	1000,00
Sólidos suspendidos totales	mg/lt.	111.00	104.00	104.00	102.00	**
Conductividad eléctrica	humos/cm	444.00	426.00	285.00	280.00	**
Sulfatos	mg/lt.	30.70	33.80	31.60	32.40	400,00
Sodio	mg/lt.	24.20	26.40	26.80	27.50	200,00
Potasio	mg/lt.	19.70	20.80	21.50	20.90	**

\*\* PARÁMETROS NO CONTEMPLADOS DENTRO ESTA NORMA DE REFERENCIA.DATO DE LOS ANÁLISIS REALIZADOS POR EL LABORATORIO DIQUIND.

TABLA 7. .Diagnostico de la calidad del agua y alternativas de tratamiento, para la localidad de frontera Corozal, Municipio de Ocosingo Chiapas  
Análisis de la calidad del agua de **las descargas del Parque Ecoturístico Escudo Jaguar**

		DESCARGA DEL ÁREA DE LAVANDERÍA 13/SEP./2003	DESCARGA DE FOSA SÉPTICA 13/SEP./2003	LIMITES MÁXIMOS PERMITIDOS
parámetros	unidades	valores obtenidos	valores obtenidos	NOM-001-ECOL-1996
Coliformes totales	nmp/100 ml	< 1000	< 2000	
Coliformes fecales	nmp/100 ml	< 2000	< 2400	2000
Grasas y aceites	mg/lt.	45.00	47.10	25
Materia flotante		ausente	ausente	ausente
Sólidos sedimentables	ml/lt.	0.00	1.00	2
Sólidos suspendidos totales	mg/lt.	144.00	44.00	200
Demanda bioquímica de oxígeno	mg/lt.	176.00	136.00	200
Demanda química de oxígeno	mg/lt.	250.00		
S.A.A.M.	mg/lt.	660.00		0.5 **
Nitrógeno total	mg/lt.	48.50	18.50	60
Fósforo total	mg/lt.	36.60	8.70	30
Ph	adimensional	8.90	7.20	5 - 10

\*\* PARÁMETROS NO CONTEMPLADOS DENTRO ESTA NORMA DE REFERENCIA. DATO DE LOS ANÁLISIS REALIZADOS POR EL LABORATORIO DIQUIND.