



**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA**

**FACULTAD DE CIENCIAS MARINAS**

**UNIDAD AUDIOVISUAL**

*“Impacto ambiental de las mareas rojas sobre las lagunas costeras del estado de Guerrero, México”.*

**Que para obtener el Título de**

**OCEANÓLOGO**

**Presenta:**

**Alejandro Javier Gallardo Valencia**

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA**

---

**Facultad de Ciencias Marinas**  
**Unidad Audiovisual para Obtener el Título de**

**OCEANÓLOGO**

**Título:**

*Impacto ambiental de las mareas rojas sobre las lagunas costeras  
del estado de Guerrero, México.*

**Dentro del Proyecto: “Impacto ambiental de las mareas rojas”**

**Convenio CONACyT 431100-5-1984-PT**

**Presenta: Alejandro Gallardo Valencia**

<b>Indice:</b>	
<b>Indice.</b>	<b>1</b>
<b>Objetivos.</b>	<b>2</b>
<b>Justificación.</b>	<b>2</b>
<b>Descripción del área de estudio.</b>	<b>3</b>
• <b>Tabla 1. Sistema lagunar costero del estado de Guerrero, México.</b>	<b>4</b>
• <b>Figura 1. Localización geográfica.</b>	<b>5</b>
• <b>Clasificación de Lankford.</b>	<b>5</b>
• <b>Laguna de Potosí.</b>	<b>6</b>
• <b>Laguna de Nuxco.</b>	<b>7</b>
• <b>Laguna de Coyuca</b>	<b>8</b>
• <b>Laguna de Tres Palos (Nahuala).</b>	<b>9</b>
<b>Metodología.</b>	<b>10</b>
<b>Descripción básica del estudio Socioeconómico.</b>	<b>10</b>
<b>Encuestas y entrevistas para la realización del impacto socioeconómico.</b>	<b>11</b>
• <b>Entrevista a la SEMARNAP</b>	<b>11</b>
• <b>Entrevista a la Dirección de Control y Fomento Sanitario.</b>	<b>13</b>
• <b>Población.</b>	<b>15</b>
• <b>Industria hotelera y restaurantera.</b>	<b>18</b>
• <b>Antecedentes Geográficos y socioeconómicos.</b>	<b>20</b>
• <b>Conclusión del Estudio Socioeconómico</b>	<b>21</b>
<b>Cronograma de actividades</b>	<b>23</b>
<b>Guión</b>	<b>24</b>
<b>Relación de escenas</b>	<b>31</b>
<b>Referencias Bibliográficas</b>	<b>34</b>

## PROYECTO DE TESIS POR PROYECTO DE UNIDAD AUDIOVISUAL.

---

*“Impacto Ambiental de las Mareas Rojas sobre las Lagunas Costeras del estado de Guerrero, México”.*

### OBJETIVO GENERAL:

Describir los sistemas de lagunas costeras pertenecientes al estado de Guerrero incluyendo hidrología, climatología, flora y fauna, factores socioeconómicos e impacto de actividades humanas en los cuerpos de agua.

### OBJETIVO PARTICULAR:

Describir el impacto ambiental de las mareas rojas en las lagunas costeras de Guerrero y el efecto de la actividad humana sobre este fenómeno.

### JUSTIFICACIÓN:

La eutroficación es la hiperfertilización del medio natural donde la abundante concentración de sales nutritivas generalmente estimula la reproducción de las algas, induciendo una biomasa alta y la proliferación de ciertas especies. Los ecosistemas eutrofificados presentan una diversidad baja y escasa eficiencia. Este fenómeno puede ser natural y antropogénico (Orellana y Morales, 1994).

La eutroficación antropogénica se caracteriza por un incremento excesivo de nutrientes inorgánicos disueltos y nutrimentos orgánicos que generan un hipercrecimiento en la población de microorganismos. El desbalanceo en las densidades de las poblaciones que componen la red trófica conlleva como consecuencia un abatimiento del oxígeno disuelto y generación excesiva de materia orgánica fermentable (Orellana y Morales, *op. cit.*)

Las actividades humanas generadoras de contaminación orgánica son las descargas directas y por filtración del agua intersticial de desechos de centros urbanos, turísticos e industriales.

La concentración de silicato reactivo proveniente del continente en latitudes medias varía según las épocas de viento y lluvias. Sin embargo, la concentración de fosfatos puede aumentar por el uso de detergentes y fertilizantes así como de las aguas de desecho humano las cuales generalmente son ricas en nitratos y fosfatos. De esta forma, al disminuir la proporción de Si:P puede favorecerse la proliferación de dinoflagelados (Orellana y Morales, *op. cit.*)

La costa de Guerrero se caracteriza por componerse de poblaciones de bajo nivel socioeconómico y algunas ciudades industriales y turísticas que no cuentan con los sistemas de tratamiento de agua necesarios para evitar la eutroficación del medio marino. En el caso específico de las lagunas costeras de esta entidad existen varias poblaciones aledañas a las lagunas con sistemas de drenaje inadecuados que incluyen la utilización de fosas sépticas cerca de las lagunas.

El hecho de que en el año de 1995 se haya presentado un fenómeno de marea roja altamente tóxico frente a las costas de Guerrero (Orellana Cepeda, 1996) aunado a las fuentes de eutroficación potencial de las lagunas y la importancia de estas; justifica una investigación que permita describir los efectos sobre los cuerpos lagunares y el posible impacto sobre los ecosistemas y actividades acuaculturales, pesqueras y turísticas de la zona, que representan en gran parte el *modus vivendi* de las poblaciones que ahí habitan.

Este trabajo se realizará dentro del Proyecto Impacto Ambiental de la Mareas Rojas, Convenio CONACyT 431100-5-1984-PT

## DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO:

El estado de Guerrero cuenta con un clima categorizado como trópico seco (INEGI, 1994), caracterizado por un bajo nivel socioeconómico, comparado con otras entidades de la República Mexicana; de hecho, Guerrero cuenta con el porcentaje más bajo de casas particulares con escusado del país con un 46.7% (INEGI, *op. cit.*) Sus costas cuentan con un gran potencial de desarrollo en los ámbitos pesqueros, acuaculturales, turísticos, etc. Sin embargo, el aprovechamiento de este potencial ha sido escaso. En el área pesquera, por ejemplo, Guerrero produjo tan solo 33,117 toneladas estimadas en

peso vivo, contra 231,781 capturadas en Baja California durante 1993 (INEGI, *op. cit.*)

El estado de Guerrero cuenta, además de sus costas, con 10 lagunas costeras (Tabla 1, Fig. 1), en los que se realiza pesca artesanal y algunos proyectos de acuacultura. La importancia de estos sistemas, desde el punto de vista ecológico y económico, es la que motiva la realización de esta unidad audiovisual.

Tabla 1. Sistema lagunar costero de Guerrero, México.  
(de Yáñez - Arancibia, 1976)

	Nombre	Área (km <sup>2</sup> )
1	Potosí	4.5
2	Salinas del Cuajo	1.3
3	Nuxco	6.5
4	El Tular	1
5	Mitla	36
6	Coyuca	34
7	Tres palos	50
8	Tecomate	21
9	Chautengo	34
10	Salinas de Apozahualco	2

El clima de la costa de Guerrero es cálido subhúmedo, con temperaturas medias anuales mayores de 26° C y una precipitación anual promedio de nos 1000-2000 mm (INEGI, 1991 en INEGI, 1994).

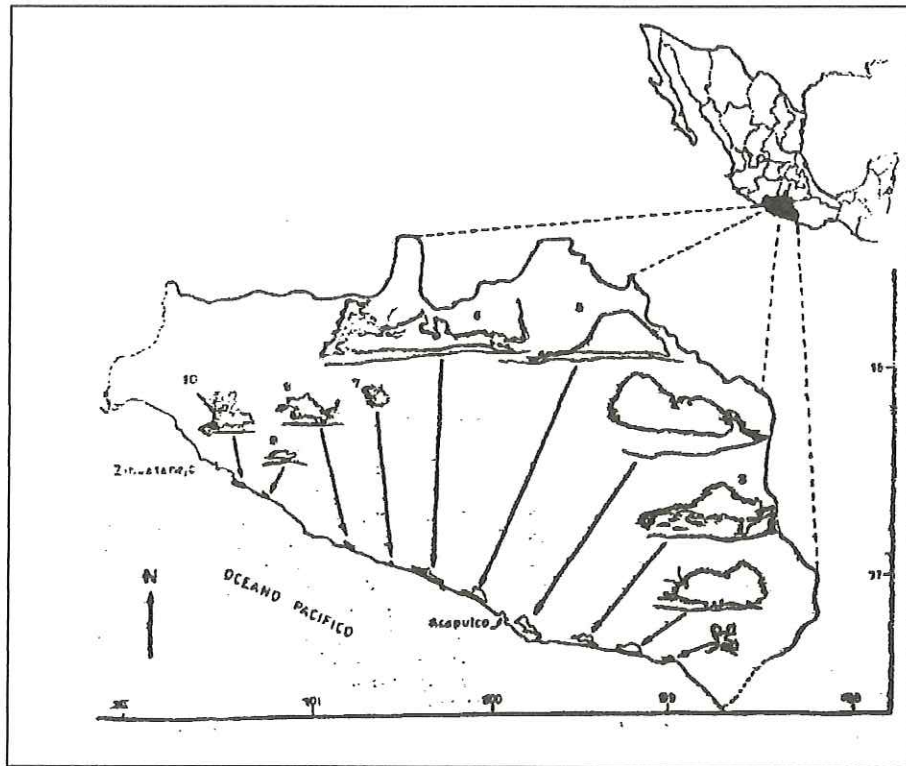


Figura 1: Ubicación geográfica de las lagunas costeras del estado de Guerrero, México. 1. S. de Apozahualco. 2. Chautengo. 3. Tecomate. 4. Tres Palos. 5. Coyuca. 6. Mitla. 7. El Tular. 8. Nuxco. 9. S. del Cuajo. 10. Potosí. (Yáñez - Arancibia, 1976).

A continuación se expone el tipo de laguna costera con plataforma de barrera interna según Lankford en 1977 (Contreras, *op. cit.*)

**Clasificación por origen de Lankford predominante en los sistemas descritos:**

**Plataforma de barrera interna (Tipo III):** Depresiones inundadas en los márgenes internos del borde continental, rodeadas por superficies terrígenas en sus márgenes internos y a las que protegen del mar barreras arenosas producidas por corrientes y olas. La antigüedad de la formación de la barrera data del establecimiento del nivel del agua actual, dentro de los últimos 5 mil años. Paralela a la costa, somera típicamente, excepto en canales erosionados. Sedimentación terrígena. "Laguna costera típica" para muchos autores, aparece a lo largo de planicies costeras de bajo relieve con energía de intermedia a alta.

**A. Barrera de Gilbert Beaumont.** Barreras arenosas externas, ocasionalmente múltiples; escurrimiento ausente o muy localizado; forma y batimetría modificadas por la acción de mareas, oleajes tormentosos, arena traída por el viento y presencia de corrientes locales que tienden a segmentar las lagunas; energía relativamente baja, excepto en los canales y durante condiciones de tormenta; salinidad variable, según las zonas climáticas.

**B. Lagunas Cuspidas.** Barreras arenosas de orientación triangular, con ejes orientados hacia afuera de la playa con relación a la difracción del oleaje (islas, arrecifes, bancos) o promontorios rocosos; escurrimientos ausentes o muy localizados; forma y batimetría modificados como en el caso anterior (III-A); energía típicamente baja, excepto en los canales de marea y durante condiciones de tormenta; salinidad variable que depende de las zonas climáticas.

Todos los sistemas pertenecen a la región hidrológica 19 (SARH en Contreras, *op. cit.*) definida como de una evaporación promedio de 1900 mm anuales, una precipitación mínima de 1949 y máxima de 1405 mm anuales y una temperatura promedio de 23 a 29° C.

#### **Laguna de Potosí:**

Se localiza entre los 17° 33' y 17° 38' de latitud norte y los 101° 26' y 107° 34' de longitud oeste.

Lankford en 1977 la clasifica dentro de los tipos III-A y III-B. Tiene un área aproximada de 450 hectáreas. La hidrología según Castellanos en 1975 indica una temperatura promedio de 31.7°, una salinidad promedio de 40.94% y un contenido de oxígeno disuelto promedio de 3.33 ml/l. El fitoplancton esta compuesto por diatomeas penales cianofitas, clorofitas y euglenofitas mientras que el zooplancton es de una diversidad constante en su mayoría dulce acuícola y con un predominio de copépodos, ostrácodos, rotíferos, y larvas de peces y cirripedios. La flora predominante son los manglares (Contreras, *op. cit.*)

### Laguna de Nuxco:

Se localiza entre los 17° 11' y 17° 14' de latitud norte y 100° 46' y 100° 49' de longitud oeste, tiene una orientación noreste y sudeste; una profundidad media de 1.90 m y una superficie aproximada de 6.5 km<sup>2</sup>. El río Nuxco es el principal afluente de la laguna. Por su origen Lankford (1977) la clasifica como tipo III-A. (Contreras, *op. cit.*)

Los sedimentos son aportados por agentes erosivos que disgregan las rocas paleozóicas de la Sierra Madre del Sur, mientras que las barreras arenosas del pleistoceno y la barrera actual proporcionan cantidades considerables de arena. La laguna de Nuxco es somera de, sedimentos finos, con predominio de limos y arcillas, con una diferenciación de diversos grados de homogeneidad que motivan grupos texturales caracterizados por la abundancia de fragmentos más gruesos (UNAM, 1976 en Contreras, *op. cit.*) El grupo areno - lodoso incluye mezclas sedimentarias de clastos de diámetro promedio equivalente con arena que varía de grano medio a muy fino y limo escaso en cantidades de arcilla. La distribución se asocia a la desembocadura del arroyo Los Salmos y a la Rivera Lagunar En Tierra Colorada y en la porción interna de la boca (Contreras, *op. cit.*) La barra se abre durante el mes de septiembre (de la Lanza y Cáceres, 1994).

La flora predominante esta constituida por manglares relativamente abundantes *Lyngbya* sp., *Cheatomorpha* sp. y *Ruppia maritima*, que son responsables directos de la productividad primaria de la laguna.

El zooplancton predominante esta constituido por lamelibranquios, copépodos y cladóceros, *thaliacea* y *larvacea*, larvas de cirripedios, bivalvos, decapódos, poliquetos, ostrácodos, nemátodos y algunas larvas de peces (SARH y UNAM, 1975 en Contreras, *op. cit.*)

Según las mismas fuentes la laguna tiene una salinidad mínima de 8.51% y una máxima de 20.72% y una concentración de oxígeno disuelto mínima de 0.02 y máxima de 4.16 ml/l.

Según Yáñez - Arancibia (1978) en Contreras (*op. cit.*), las especies de importancia comercial son *Galeichthys caerulescens* (cuatete), *Oligoplites altus* (cacana), *O. mundus* (monda), *Gerres cinereus* (mojarra plateada), *Centropomus* sp. (robalo), *Caranx hippos* (torito), *Anchovia macrolepidota* (anchoveta).

### Laguna de Coyuca:

Se localiza al noroeste de Acapulco, Guerrero entre los 16° 54' y 16° 58' de latitud norte y los 99° 57' y 100° 04' de longitud oeste. Se encuentra separada del Océano Pacífico por una barra arenosa de aproximadamente 500 m. Su longitud máxima es de 10 km. y su parte más ancha de 5 km. Se comunica al océano mediante un canal meándrico ubicado en la parte oeste y recorre de 5 km. al borde de la costa desembocando en el Delta del Río Coyuca denominado El Carrizal. El área lagunar es de 34 km<sup>2</sup> con un volúmen de 80.6 millones de metros cúbicos con una profundidad media de 2.5 y máxima de 5 m. Según Lankford es del tipo III-A (Contreras, *op. cit.*)

La flora predominante se constituye por palmares como *Cocos nucifera* (cultivados) *Orbinya cochume*, *Ipomoea pescoprae*, manglares como *Rhizophora mangle*, *Avicenia germinas* y *Conocarpus erectus*, siendo responsables de la mayor parte de la producción primaria de la laguna. También se observan entre la flora especies de las familias: *Chareaceae*, *Alimaceae*, *Ceratophyllaceae*, *Lemnaceae*, *Graminaceae*, *Nynphacae* entre otras. Los datos sobre zooplancton reportados por Guzmán (1977) en Contreras (*op. cit.*) muestran la existencia de copépodos, decápodos, cladóceros, larvas de insectos, larvas de peces y peces juveniles. Adicionalmente Yáñez - Arancibia (1978) en Contreras (*op. cit.*) reporta: tintínidos, larvas véliger, heliozoarios, paramecios y larvas de brachiuros. La diversidad de fitoplancton que fue mayor que la de zooplancton comprende diatomeas, algas verde azules, silicoflageladas, algas filamentosas, bacterias y cocos. Según Yáñez - Arancibia (*op. cit.*) el necton comprende: perciformes, cyprinoformes y cupleiformes, entre otros.

La importancia de la laguna radica en su gran extensión y potencial de aprovechamiento aunque existe un problema de falta de mezcla debido a la gran longitud del canal meándrico manteniendo al cuerpo en un estado limnético durante gran parte del año y teniendo un aumento en la productividad cuando se abre la boca (Contreras, *op. cit.*) No existen hasta la publicación del trabajo que se cita referencias concretas sobre las condiciones hidrológicas de este sistema.

### Laguna de Tres Palos (Nahuala)

Se localiza en la Costa Chica de Guerrero, a 25 km. de Acapulco entre los 16° 47' y 16° 49' de latitud norte y los 99° 39' y 99° 47' de longitud oeste. Se comunica al mar después de un canal meándrico de 10 km. de longitud que se origina en la porción oriente y termina en una barra que desemboca el Río de la Sabana con un aporte casi nulo durante la época de sequía. Tiene una extensión aproximada de 6100 hectáreas. El clima y región son los mismos de las lagunas anteriormente ya descritas, así como el tipo y unidad según los autores ya citados. El tipo de sedimento esta constituido por limo y limo - arenoso con tendencia a las arenas en dirección a la barra, el limo es de un color pardo de características hidratantes con fuerte olor a ácido sulfhídrico.

La vegetación circundante se encuentra dominada por mangles de los géneros *Rhizophora*, *Conocarpus*, *Laguncularia* y *Avicenia*; cocoteros, carrizos (*Arundio* sp.) tule (*Typha* sp.) y gramíneas (Contreras, *op. cit.*)

El fitoplancton esta constituido de acuerdo con datos obtenidos de la Dirección General de Irrigación y Control de Ríos (ídem), por representantes de los géneros *Amphipora*, *Anabaena*, *Chaetoceros*, *Euglena*, *Navícula* y *Spirulina*, entre otros. El zooplancton según esta misma fuente se encuentra conformado por protozoarios, sarcodina y ciliados; heliozoarios, rotíferos, crustáceos, copépodos, larvas nauplio, mysis, ostrácodos, larvas zoea de cangrejo, anélidos, nemátodos, moluscos (larvas de bivalvos y véliger), celenterados y larvas de peces.

El ictioplancton tiene como representantes a *Anchovia macrolepidoya*, *Poecilia sphenoes*, *Peociliopsis porosus*, *P. balsas*, *Centropomus robalito*, *Eugerres* sp., *Tilapia mossambica*, sp. entre otros (Yáñez - Arancibia, 1978 en Contreras, *op. cit.*)

## **METODOLOGÍA:**

Tras una pequeña introducción se realizó la descripción del área de estudio con apoyo en mapas y escenas filmadas en la locación, exponiendo al mismo tiempo la problemática de la zona, actualmente y durante el fenómeno presentado durante 1995, así como los factores antropogénicos (descargas al medio, actividades pesqueras, acuaculturales, turísticas, etc.) y factores socioeconómicos de la zona, apoyados en datos y entrevistas a la población (tipo de población: pescadores, personal a cargo de la playa, habitantes aledaños a cada laguna, pobladores relacionados con actividades económicas que se desarrollen en la laguna, según el caso) y autoridades competentes (INEGI, SECRETARIA DE SALUD, SEMARNAP, GOBIERNO DEL ESTADO, y CENTROS DE INVESTIGACION). A partir de estos datos se estableció si existe o no un efecto importante que promueva la proliferación de las mareas rojas en las lagunas costeras y posibles medidas de mitigación.

## **DESCRIPCION BASICA DEL ESTUDIO SOCIOECONOMICO**

El estudio socioeconómico se realizó con apoyo de la Escuela Nacional de Antropología e Historia con la colaboración de la señorita Brenda Carolina Peláez López, mediante trabajo de investigación, encuestas y entrevistas en el campo.

Primeramente se establecieron los antecedentes y características socioeconómicas y culturales de la zona problema, a partir de los datos obtenidos se elaboraron las encuestas y entrevistas pertinentes, determinando las preguntas y número de encuestas de acuerdo a los datos obtenidos en cuanto al problema y tamaño de la población afectada.

## **ENCUESTAS, ENTREVISTAS Y TABLA DE DATOS PARA LA REALIZACION DEL IMPACTO SOCIOECONOMICO.**

El objeto de evaluar el impacto socioeconómico del evento de marea roja en 1995, se realizaron las siguientes encuestas y entrevistas para tratar de determinar o prevenir los problemas provocados por dicho impacto en un evento futuro.

Entrevista a las autoridades de Ecología y Salubridad (SEMARNAP, INEGI y Secretaría de Salud).

### **RESULTADOS:**

Las encuestas y el estudio socioeconómico presentados en estos resultados fueron realizados con la colaboración de la Srita. Brenda Carolina Peláez López.

### **Entrevistas:**

#### **SECRETARIA DEL MEDIO AMBIENTE RECURSOS NATURALES Y PESCA.**

**La entrevista fue concedida por el Ecólogo Jesús Ruiz. Jefe del Departamento de Acuacultura de la Delegación de la SEMARNAP en Acapulco, Gro.**

1. - ¿Cuentan actualmente con un programa de monitoreo de las lagunas costeras para calidad de agua y florecimiento de microalgas tóxicas?.

*Dentro del Programa de Sanidad de Moluscos bivalvos, se creó en 1992 el Comité de Emergencia para la detección de mareas rojas, mismo que continúa vigente.*

*En las lagunas no se están tomando muestreos de este tipo. Se hacen a lo largo de la Costa de Acapulco, Costa Chica y Costa Grande que son las tres regiones principales que se pueden identificar en la costa de Guerrero.*

*La Comisión Nacional del Agua realiza muestreos rutinarios de las lagunas sin incluir detección de dinoflagelados tóxicos.*

2. - ¿Cuál es el costo de estos programas?

*No se tienen datos precisos de los costos, mismos que se dividen entre Servicios Estatales de Salud y la Secretaría de Marina, Instituciones encargadas de los monitoreos.*

3. - ¿Quién lo lleva a cabo?

*Los monitoreos son realizados por la Secretaría de Marina a través del comando submarino, mientras que los análisis son realizados en el laboratorio Galo Soberón y Parra, con apoyo técnico de la Agencia de Drogas y Alimentos de Estados Unidos. (FDA por sus siglas en Inglés).*

4. - ¿Qué capacitación poseen las personas encargadas?

*El laboratorio Soberón y Parra está acreditado por la Secretaría de Salud a la vez que recibe apoyo técnico de la FDA.*

5. - ¿Qué incluyen los monitoreos?

*Se muestrean principalmente moluscos bivalvos, pulpo, camarón y langosta además de tomarse muestras de agua.*

6. - ¿Qué tipo de análisis se realizan?

*Se analizan muestras de agua y tejidos, principalmente de moluscos bivalvos proporcionados por las cooperativas.*

7. - ¿Cuál es la postura de esa autoridad ante la posibilidad de implementar otros métodos de análisis químico?

*Existe interés por la posibilidad de nuevos métodos sin embargo, no se encuentra contemplada la implementación de los mismos.*

8. -¿Se analizan quistes en el sedimento?

*Actualmente no se realiza ningún tipo de monitoreo de sedimentos por parte de la SEMARNAP.*

9. -¿Se cuenta con medios de identificación de especies de fitoplancton dañino, que permitan identificar zonas problema y tomar medidas preventivas o de mitigación?

*Se considera que el Programa de Sanidad de Moluscos Bivalvos posee suficiente experiencia para la detección de dinoflagelados tóxicos.*

10. -¿Se monitorean los pozos artesianos cercanos a los cuerpos de agua?

*No.*

## **DIRECCION DE CONTROL Y FOMENTO SANITARIO.**

**La entrevista fue realizada al Químico Gonzalo Alonso Colmenares, Director de Control y Fomento Sanitario en Chilpancingo, Gro. , vía telefónica.**

1. - ¿Existen descargas directas de aguas residuales en las lagunas costeras?

*Concretamente en las lagunas de Potosí, Nuxco y Tres Palos, no existen descargas directas y en la Laguna de Coyuca no son consideradas de importancia.*

2. - ¿Existe un programa de letrinización?

*En el Estado de Guerrero se trata de promover como en las poblaciones rurales de todo el país, el uso de letrinas como medida sanitaria para poblaciones de bajos recursos.*

3. - ¿Existen problemas de alergias o intoxicación que produzcan diarrea, parálisis o amnesia registrados o relacionados con los florecimientos de marea roja?

*Actualmente no se han presentado problemas de salud relacionados con florecimientos de marea roja desde los reportes del fenómeno de 1995.*

4. - ¿Cuáles son los sectores de la población más afectados durante el evento?

*Los sectores turístico, restaurantero y pesquero artesanal fueron los que más sufrieron los efectos de la marea roja de 1995. Las intoxicaciones fueron más numerosas entre la población aledaña a la costa; sin embargo, los efectos perjudiciales a la economía de los sectores mencionados fueron marcados.*

5. - ¿Se cosecha algún organismo para consumo humano directo en las lagunas?

*Se han realizado cultivos de ostión y tilapia en la Laguna de Potosí. En todas las lagunas se cosechan camarones, tilapia, cuatete y monda entre otras especies.*

6. - ¿Se utiliza el agua de la laguna como potable?

*Los habitantes aledaños a las lagunas utilizan el agua de las mismas para uso domestico, por lo tanto la incluyen en su uso como agua potable. La mayor parte de los pobladores poseen pozos a las orillas de las lagunas.*

7. -¿Cómo se dan cuenta de que hay problemas de toxicidad en la laguna?

*Cada vez que se han detectado problemas de toxicidad ha sido debido a reportes de intoxicaciones en las instituciones de Salubridad del estado. No se han reportado problemas de este tipo en las lagunas costeras hasta el momento.*

8. - ¿Existen problemas de cambio de olor (mal olor) o color (verde - esmeralda, rojizo o pardo) en las lagunas?

*No se han reportado alteraciones de ningún tipo en las lagunas costeras, aparte de los cambios físico - químicos naturales de estos cuerpos.*

9. - ¿Se han detectado brotes de *Vibrio colera* en las poblaciones aledañas a las lagunas?

*No se han presentado brotes de Vibrio colera.*

### **Encuestas:**

#### **ENCUESTA PARA LA POBLACION.**

1. - ¿Sabe usted qué es la marea roja?

*El 75% de la población entrevistada no sabe lo que es la marea roja, mientras que un 25% tiene nociones de lo que este fenómeno provoca, sin saber a ciencia cierta en qué consiste.*

2. - ¿Dónde descarga sus aguas negras y basura?

*El 100% de las personas entrevistadas tienen en sus casas letrinas; sin embargo, tiran su basura en "tiraderos" a campo abierto.*

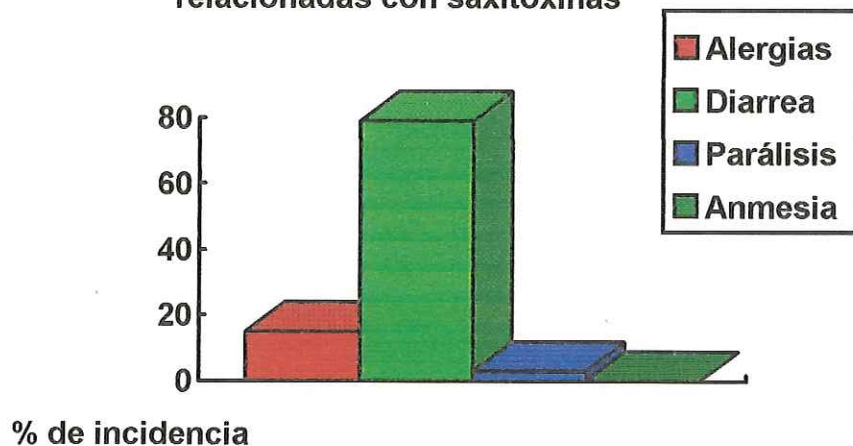
3. - ¿Cuentan con letrinas? ¿Están cerca del pozo o de su fuente de agua potable?

*Como ya se mencionó, todas las personas entrevistadas tenían letrinas en sus hogares. El 87% de las letrinas están instaladas cerca de sus fuentes de agua potable.*

4. - ¿Ha padecido problemas de alergias, diarrea, parálisis o amnesia, usted o algún miembro de su familia?

*El 15% de las personas entrevistadas ha padecido alergias; el 79% diarrea; el 3% parálisis y ninguno sufrió amnesia.*

**Fig. 1: Incidencia de enfermedades relacionadas con saxitoxinas**



5. - ¿Le afectó de alguna manera el fenómeno de marea roja de 1995 (económico, moral, salud, etc.)?

*El 25% de los entrevistados consideró que no tuvo ningún efecto sobre ellos la marea roja de 1995; El 69% fue afectado en el aspecto*

económico; el 6% sufrió daño moral debido al miedo y la desinformación y por último no se reportó entre los entrevistados ningún caso de daño a la salud.

6.- ¿Consume pescados o mariscos extraídos de la laguna?

*El 92% sí consume pescados y mariscos extraídos de la laguna, mientras que un 8% o bien se abstiene de comerlos o prefiere comer animales extraídos de aguas abiertas.*

7.- ¿Utiliza el agua de la laguna como potable?

*El 97% de las personas entrevistadas utiliza el agua de las lagunas como potable, además de todos los usos domésticos; el 3% utiliza agua embotellada.*

8.- ¿Quién les avisa si hay problemas en la laguna o ustedes los detectan?

*Las autoridades fueron consideradas como buen medio de orientación e información para un 15% de los entrevistados, mientras que el 85% consideró haberse enterado por sus propios medios.*

9.- ¿Ha notado cambios de olor (mal olor) o color del agua (verde - esmeralda, rojizo o pardo) en las lagunas.?

*El 100% de los entrevistados dijo no haber notado nunca cambios de este tipo.*

10.-¿Cree usted que los medios de información les transmiten adecuadamente la información sobre este fenómeno y de qué forma les ayuda o afecta?

*El 22% de la muestra considera que la información proporcionada por los medios de comunicación fue adecuada, mientras que el 78% no la consideró apropiada.*

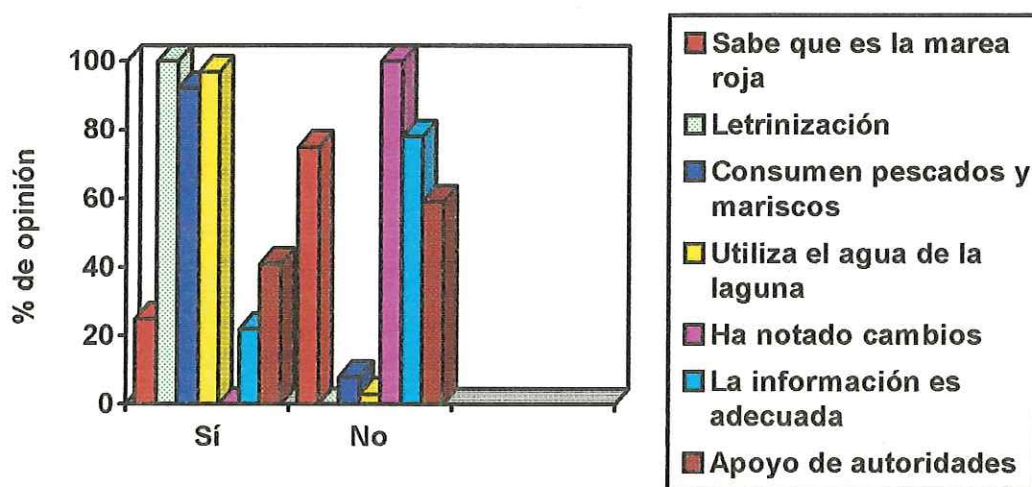
11.-¿Ha sabido usted de alguien que haya enfermado de cólera?

*No se reportó ningún caso de Vibrio colera.*

12.- ¿Notaron enfermedades o muertes fuera de lo común de animales silvestres, peces o animales domésticos durante noviembre de 1995?.

*No se reportaron muertes poco comunes en animales silvestres o domésticos.*

**Fig. 2: Encuesta a la población**



### ENCUESTA A INDUSTRIA HOTELERA Y RESTAURANTERA:

1.-¿Se enteraron del evento de marea roja de 1995?.

*Todos los propietarios entrevistados respondieron afirmativamente a esta pregunta.*

2.-¿Tuvo alguna repercusión para ustedes? ¿Cuál?

*Salvo en la laguna de Nuxco, se reportaron repercusiones de tipo económico debido a la disminución del turismo y consumo de pescados y mariscos, en toda la zona estudiada.*

3.-¿Cuál fue la reacción de sus clientes ante la noticia de la marea roja?

*Una marcada baja en el consumo de mariscos, pescados y moluscos bivalvos, y en general, una alerta sobre el consumo de los mismos.*

4.-¿Tuvieron o presenciaron casos de intoxicación?

*En ninguna de las lagunas se presentaron casos de intoxicación.*

5.-¿Se vieron afectados los volúmenes de consumo de mariscos/hospedaje a partir de noviembre de 1995?

*Durante los primeros meses el número de turistas y consumidores disminuyó ligeramente, para después regresar a sus volúmenes normales.*

## ANTECEDENTES GEOGRÁFICOS Y SOCIOECONOMICOS (Peláez L. Carolina, 1997)

El Estado de Guerrero ubicado en la vertiente sur del Eje Volcánico, la Sierra Madre del Sur y la llanura costera del Océano Pacífico, colinda al norte con los Estados de México y Morelos, al noreste con Puebla, al este, con Oaxaca, al noroeste con Michoacán y al sur y sudoeste con el Océano Pacífico. La llanura costera del Océano Pacífico es angosta, en algunos sitios los flancos de la Sierra penetran hasta el mar, formando acantilados y bahías (Acapulco y Zihuatanejo). Sus lagunas litorales son Potosí, Colorada, Nuxco, Tular, Mitla, Carrizal, Coyuca, Tres Palos o Papagayo, San Marcos y Nexpa o Chautengo. Sus bahías son Acapulco, Zihuatanejo, Petacalco, Ixtapa, Petatlán, Tequepa, El Potosí, Del Marqués y Bahía Dulce.

Los ríos de Guerrero desembocan en la vertiente del Océano Pacífico, el principal es el río Balsas, que limita con Michoacán; sus afluentes son el Amacuzac, Tepecoacuilco, Cocula, Teloapan, Poliutía, y Cutzamala el cual limita con Michoacán en una parte de su curso, Los tributarios que bajan al Balsas por la vertiente norte de la Sierra Madre del Sur son: el Tlapaneco, el Zopilote, que ha cavado el cañón del mismo nombre; el Yextlan, el Ajuchitlán, San Miguel, Coyuca o Cuiro, río del Oro y San Antonio. Los ríos que bajan directamente de la Sierra Madre del Sur al Océano Pacífico han tallado estrechas y profundas cañadas. Los más importantes son: El Papagayo, El Grande de Santa Catarina u Ometepec, San Luis Acatlán o Marquelia, Copala, Nexpa, Estancia, Sabana, Coyuca de Benítez, Atoyac, Tecpan, San Luis, San Pedro, Coyuquilla, San Jeronimito y Petatlán, Ixtapa y Unión. Sus lagunas interiores son: la de Tuxpan en el municipio de Iguala y la de Tixtla.<sup>1</sup>

En el estado de Guerrero predominan los cultivos de temporal; el maíz, la palma de coco, ajonjolí, café, además del cultivo de plátano, arroz, algodón, sandía, melón, caña de azúcar, papaya, jitomate, frijol, tabaco, mango, limón, naranja, guayaba, chile y cacahuate. La ganadería está conformada básicamente por bovino, porcino, caprino, ovino y equino.

---

<sup>1</sup>García de Miranda, Enriqueta. Falcón de Gives Zaida. 1979 Nuevo Atlas Porrúa de la Rep. Mexicana. Cuarta Edición. México, D.F.

La pesca se concentra en Zihuatanejo, predominando la pesca artesanal en los municipios de Acapulco de Juárez, Coyuca de Benítez, Tecpan de Galeana y Petatlán, que representan el área de estudio de este trabajo.

## CONCLUSION DEL ESTUDIO SOCIOECONOMICO

El área de estudio, que abarca los municipios de Acapulco de Juárez, Coyuca de Benítez, Tecpan de Galeana y Petatlán se caracteriza por una población primordialmente rural, de bajo nivel socioeconómico, cuyas principales actividades económicas provienen de la pesca artesanal y del turismo.

La laguna de Tres Palos perteneciente al municipio de Acapulco de Juárez es una de las más grandes de las lagunas estudiadas; con varias poblaciones a las orillas, como Tres Palos y San Pedro de las Playas. Su economía se basa principalmente en la pesca artesanal, aunque existen algunas palapas - restaurantes, propiedad de los mismos pescadores. Hace 5 años se intentaron realizar cultivos de camarón real y langostino emperador.

Los pescadores reportan que el manglar existente en la laguna ha desaparecido casi totalmente debido a condiciones naturales.

La laguna de Coyuca es una de las lagunas costeras más importantes del estado de Guerrero debido a la afluencia turística dada su cercanía con el puerto de Acapulco, así como la importancia del pueblo de Coyuca de Benítez y la presencia de una base militar cercana a la laguna. En este cuerpo de agua se practica también la pesca artesanal cuyo producto se consume principalmente en los restaurantes locales, aunque otro ingreso importante de los pobladores aledaños a la laguna es la renta de equipo para deportes acuáticos tales como esquíes, bananas, motos acuáticas y lanchas de paseo. Es importante mencionar que la barra es ideal para los que gustan de acampar.

Durante la época de lluvias los habitantes se ven obligados a abrir una brecha entre la laguna y el océano a través de la barra debido a que la

laguna se desborda, inundando las casas y palapas que se encuentran en la orilla.

La laguna de Nuxco, de menor tamaño que las anteriormente descritas tiene como actividad principal la pesca artesanal y existen sobre la barra palapa - restaurantes, cuyos principales visitantes son estudiantes universitarios que gustan de acampar en la denominada temporada alta de turismo.

En la laguna de Potosí, además de realizarse las actividades económicas mencionadas, durante la época del estío se realiza la extracción de sal debido al alto índice de evaporación que posee este cuerpo de agua. De las lagunas estudiadas, la de Potosí es la que cuenta con mayor densidad de manglares (aunque no son explotados de forma industrial); la pesca de la región se comercia en los mercados de Zihuatanejo e Ixtapa, así como en los restaurantes locales. La cercanía de estas dos ciudades turísticas es fuente de turismo e ingreso económico para los pobladores.

Respecto a la situación socioeconómica de los municipios que comprenden el área de estudio, sólo el 40% de viviendas del estado de Guerrero tienen drenaje. En el municipio de Acapulco de Juárez (debido principalmente a la ciudad de Acapulco) más del 60% de las viviendas lo poseen. En Coyuca de Benítez, poco menos del 30% de las viviendas tienen este servicio; en Tecpan de Galeana poseen drenaje 40% de las viviendas y 35% en el municipio de Petatlán<sup>2</sup>

Lo anterior es un punto de referencia para ubicar el nivel relacionado con los servicios públicos en la infraestructura socioeconómica de la región.

En cuanto a la pesca en las lagunas costeras, por volumen el cuatete es el de mayor importancia, aunque, por valor de la captura, sobresale el camarón, comparado con los valores totales de la captura de otras especies en la costa de Guerrero<sup>3</sup>.

---

<sup>2</sup> Guerrero, Resultados Definitivos. Censo General de Población . 1994. INEGI. México, D.F.

<sup>3</sup> Anuario Estadístico del estado de Guerrero. 1996. INEGI. México, D. F.

Las medidas de mitigación implementadas a la fecha para los eventos de marea roja consisten únicamente en el establecimiento de una veda en el consumo de mariscos sobre todo en moluscos bivalvos. Desafortunadamente no se cuenta con ninguna medida adicional.

Es importante mencionar que no se encontró evidencia alguna de la presencia de mareas rojas en las lagunas costeras pertenecientes al área de estudio.

### **CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES:**

- Preparativos para la salida y desarrollo del plan de viaje y de estudio socioeconómico.
- Salida al puerto de Acapulco y preparación de detalles para la primera filmación.
- Transportación y filmación en la Laguna de Tres Palos.
- Entrevistas con el Jefe del Departamento de Acuicultura de la SEMARNAP en Acapulco, Gro.
- Transportación y filmación de la Laguna de Coyuca.
- Transportación y filmación de la Laguna de Nuxco.
- Transportación y filmación de la Laguna de Potosí.
- Regreso a México.
- Edición.

## GUIÓN:

**Títulos:**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
FACULTAD DE CIENCIAS MARINAS  
“Por la realización plena del Hombre”**

**Titulación por opción Unidad Audiovisual**

**“Impacto Ambiental de las Mareas Rojas sobre las Lagunas Costeras del Estado de Guerrero, México”**

**Presenta:**

**Alejandro J. Gallardo Valencia**

Voz	Texto	Escena
Narrador 1	- El estado de Guerrero, situado en la costa sudoccidental del país, es de un clima cálido subhúmedo y posee selvas secas y bosques de coníferas y encinos. Su extensión territorial, de 63,794 km <sup>2</sup> ., cuenta con más de una decena de lagunas costeras con un gran potencial turístico, pesquero y acuacultural. Sin embargo, el estado de Guerrero presenta un nivel socioeconómico bajo comparado con otros estados de la república, por lo que el potencial de estas costas y lagunas costeras no es aprovechado a su máxima capacidad para un desarrollo sustentable. Las costas de esta entidad se caracterizan por una población primordialmente rural, cuyas principales fuentes de trabajo provienen de la pesca artesanal y del turismo.	Mapa 79, 39, 44, 19  29  40  10, 31
Narrador 2	La pesca se concentra en Zihuatanejo, predominando la pesca artesanal en los municipios de Acapulco de Juárez, Coyuca de Benítez, Tecpan de Galeana y Petatlán, que representan el área de estudio de este trabajo.	87 65 11
Narrador 1	En cuanto a la pesca en las lagunas costeras, por volumen el cuatete es el de mayor importancia, aunque, por valor de la captura, sobresale el camarón, comparado con los valores totales de la captura de otras especies en la costa de Guerrero.	Gráficas

Narrador 2	<p>- El manejo de los cuerpos de agua en el estado de Guerrero no incluye, por lo general, un tratamiento eficaz de las aguas de desecho, lo que puede provocar fenómenos de eutroficación de los cuerpos de agua naturales.</p> <p>Sólo el 40% de viviendas del estado de Guerrero tienen drenaje. En el municipio de Acapulco de Juárez (debido principalmente a la ciudad de Acapulco) más del 60% de las viviendas lo poseen. En Coyuca de Benítez, poco menos del 30% de las viviendas tienen este servicio; en Tecpan de Galeana poseen drenaje 40% de las viviendas y 35% en el municipio de Petatlán.</p>	13 46  G r a f i c a s
Narrador 1	<p>La eutroficación es la hiperfertilización del medio natural donde la abundante concentración de sales nutritivas generalmente estimula la reproducción de las microalgas, induciendo una biomasa alta y la proliferación de ciertas especies, algunas de ellas tóxicas. Los ecosistemas eutroficados presentan una diversidad baja, así como disminución del oxígeno disuelto. Este fenómeno puede ser originado por causas naturales, como puede ser el aporte de ríos y falta de circulación del agua, y antropogénicas, como descargas directas y filtración del agua intersticial de desechos de centros urbanos, turísticos agrícolas e industriales.</p>	12  98 43 74
Narrador 2	<p>En las costas de Guerrero en noviembre de 1995 se desarrolló una marea roja causada por el dinoflagelado <i>Pyrodinium bahamense</i> var. <i>compressum</i>. Estos florecimientos se habían presentado ya en noviembre de 1989 y en verano de 1987 por lo que no fue un evento totalmente inesperado.</p>	99  26
	Entrevista a pescador (fragmento)	
	Adicionalmente, desde Diciembre de 1989 hasta Abril de 1994, se presentaron florecimientos importantes que provocaron, en 1989 la muerte de 3 personas y la intoxicación de 11, así como vedas durante cada evento que continuaron con el fenómeno de 1995, en el que se reportaron 173 intoxicados y tres muertes.	Gráficas y / o
	El 22 de Marzo de 1996 nuevamente se declaró la veda debido al repunte del fenómeno en Costa Chica, levantándose parcialmente para las regiones de Acapulco y la denominada Costa Grande el día 30 del mismo mes y se levantó la veda para toda la región el 13 de abril de 1996.	Recortes
	Entrevista Semarnap (fragmento)	

Narrador 1	El objetivo fundamental de esta unidad es ilustrar la posible existencia de efectos secundarios de las mareas rojas que se han presentado en las costas de esta entidad, sobre las lagunas costeras y los pobladores aledaños.	66 59 38
Narrador 2	-Los sistemas lagunares de la costa de Guerrero se caracterizan por una evaporación promedio de 1900 mm anuales, una precipitación de entre 1405 y 1949 mm anuales y una temperatura promedio de 23 a 29° C. Las lagunas están clasificadas según Lankford como lagunas costeras típicas.	Gráficos en texto
Narrador 1	-La flora predominante está representada por manglares de los géneros <i>Rhizophora</i> mangle, <i>Avicenia nitida</i> y <i>Conocarpus erectus</i> , así como lirios acuáticos de los géneros <i>Eichornia</i> sp., y <i>Cladophora</i> . También existen carrizos, gramíneas y pastos que constituyen, en conjunto, una parte substancial de los responsables por la producción primaria en estos sistemas. El fitoplancton está compuesto por diversas especies de diatomeas, cianofitas y clorofitas, entre otras, especies que son base de la cadena trófica en los sistemas.	68 71 41 58
Narrador 2	La pesca artesanal es la principal actividad de los habitantes aledaños, cuyo mercado encuentran principalmente en los restaurantes locales, muchos de ellos propiedad de los mismos pescadores y en casos contados, como la laguna de Potosí, en los mercados de ciudades turísticas del estado. Las especies capturadas más comunes son el camarón, la jaiba, el cuatete, la mojarra, el robalo, y la monda , entre otras.	86 81 9 45
	Area de estudio:	
Narrador 1	La laguna de Potosí se localiza entre los 17° 33' y 17° 38' de latitud norte y los 101° 26' y 107° 34' de longitud oeste, aproximadamente 18 kilómetros al sudeste de Zihuatanejo.	Mapa
Narrador 2	Este sistema cuenta con un área de 4.5 km <sup>2</sup> , temperatura promedio de 31.7° y salinidad media de 40.94 partes por mil. Debido a la salinidad, baja profundidad y alto índice de evaporación, la Laguna de Potosí es explotada en ciertas zonas como una salina. La barra, como en casi todos los sistemas, se abre durante la temporada de lluvias es decir, de julio a septiembre, aproximadamente.	89 85 78
Narrador 1	-La Laguna de Nuxco se localiza entre los 17° 11' y 17° 14' de latitud norte y 100° 46' y 100° 49' de longitud oeste, tiene una orientación noreste y sudeste . Tiene una profundidad media de 1.90 m y una superficie aproximada de 6.5 km <sup>2</sup> .	Mapa 55 52

Narrador 2	-La Laguna de Coyuca se localiza al noroeste de Acapulco, Guerrero entre los 16° 54' y 16° 58' de latitud norte y los 99° 57' y 100° 04' de longitud oeste al noroeste de Acapulco. El área lagunar es de 34 km <sup>2</sup> con un volumen de 80.6 millones de metros cúbicos con una profundidad media de 2.5 y máxima de 5m.	Mapa 34 33 42
Narrador 1	Coyuca de Benítez es una población de gran importancia, debido a que en ella se encuentra una base militar, además de que la laguna es un sitio turístico de gran importancia en el estado.	32 31
Narrador 2	La Laguna de Tres Palos (Nahuala) se localiza en la Costa Chica de Guerrero, a 25 km de Acapulco entre los 16° 47' y 16° 49' de latitud norte y los 99° 39' y 99° 47' de longitud oeste.	Mapa
Narrador 1	Se comunica al mar después de un canal meándrico de 10 km de longitud que se origina en la porción oriente y termina en una barra que desemboca el Río de la Sabana con un aporte casi nulo durante la época de sequía. Tiene una extensión aproximada de 6100 hectáreas.	1
	<b>Resultados</b>	
Narrador 2	Se seleccionaron los sistemas descritos por encontrarse distribuidos de manera que pueden considerarse representativos de toda la costa de Guerrero, además de la importancia de estas lagunas.	Mapa de Guerrero
Narrador 1	En ninguna de las lagunas visitadas fue reportado por algún habitante o incluso por las mismas autoridades, la presencia y por lo tanto efectos adversos de mareas rojas o evidencias de su presencia dentro de los cuerpos de agua.	17 2
Narrador 2	No se reportaron casos de envenenamiento a pobladores o fauna, relacionados con este fenómeno. Sin embargo, los pescadores de las lagunas indicaron que sí existió una repercusión importante tras el evento de marea roja de 1995 en cuanto a la disminución de ventas de pescados y mariscos, atribuyéndolo ellos al pánico desatado por los medios de comunicación con respecto a las intoxicaciones y la falta de asesoría e información por parte las autoridades de Salubridad y SEMARNAP en este respecto.	63 96 90 88
	Entrevista Semarnap (fragmento)	

Narrador 1	La Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, en conjunto con las autoridades sanitarias y la Armada de México, implementaron un plan de monitoreo de saxitoxinas a lo largo de la costa de Guerrero, sin tomar en cuenta, sin embargo, a las lagunas costeras, por no haberse reportado ningún incidente hasta ahora.	26 82
	Entrevista al Ecol. Jesús Ruiz, jefe del Departamento de Acuicultura de SEMARNAP en Acapulco.	
Narrador 2	A pesar de la ausencia de las mareas rojas en las lagunas costeras, sí se presentó un impacto económico sobre los habitantes aledaños que dependen de la captura y venta de pescados y mariscos, actividad que realizan, en su mayor parte, en las lagunas.	88 61 30
	Entrevista a pescador propietario	
Narrador 1	Una de las razones principales por medio de la cual se puede explicar la ausencia de este fenómeno en las lagunas costeras del estado de Guerrero, es el hecho de que la temporada durante la cual las barras se abren es, en general, durante la época de lluvias, de los meses de julio a septiembre, aproximadamente, mientras que los fenómenos de marea roja son más frecuentes durante los meses de invierno.	83 67 77
Narrador 2	Así mismo, no se encontraron evidencias de descargas de aguas de desecho de importancia a los cuerpos lagunares. No es probable que las poblaciones aledañas, a pesar de utilizar en su mayoría letrinas, produzcan un volumen de materia orgánica que afecte de manera significativa la concentración de nutrientes en las lagunas.	47 61 73
Narrador 1	En cuanto al conocimiento que del fenómeno de marea roja tiene la población, sólo un 25 % de las personas entrevistadas tienen alguna noción de los efectos de una marea roja, sin saber exactamente en qué consiste. La letrina es de uso generalizado y en su mayoría se encuentran cerca de sus fuentes de agua potable. El mayor problema de salud presentado, relacionado con la marea roja, fue la diarrea.	27 80 88
Narrador 2	Uno de los daños más claros durante la marea roja de 1995 fue el económico, dado que una de las principales fuentes de ingresos de la población de las lagunas proviene del turismo, y la pesca. Y como ya se ha dicho, a pesar de que no se encontró ningún efecto dentro de las lagunas, si se dio una disminución notable en el turismo y se decretaron vedas durante este evento.	25 60 64

	<p>La mayor parte de los entrevistados consideró haberse enterado del problema de la marea roja por sus propios medios, es decir que la información por parte de las autoridades en este respecto es, en general, pobre.</p>	<p>5 91</p>
Narrador 1	<p>Las lagunas costeras del estado de Guerrero son un recurso natural, así como un patrimonio ecológico de nuestro país. El aprovechamiento y conservación de estos cuerpos de agua es de gran importancia y, si bien no existen florecimientos de mareas rojas, sí es necesario proteger a las lagunas costeras de otras amenazas, como la sobre explotación y la contaminación.</p>	<p>93 76 72 97</p>
Narrador 2	<p>El potencial de estos cuerpos de agua, que se encuentra casi totalmente desperdiciado, así como su valor ecológico, se ve afectado no por la acción de fenómenos naturales como la marea roja, sino por la actividad irresponsable de los seres humanos. La desaparición paulatina de los manglares y las especies que dependen de ellos, la caza de lagarto, la descarga de basura en las lagunas, por mencionar algunos ejemplos, demuestran la necesidad de un manejo adecuado y conservación de las lagunas, y de la misma manera señalan un problema social marcado tanto en las costas de Guerrero como en otras partes de la república.</p>	<p>14 15 35 67 Archivo</p>
Narrador 1	<p>Las condiciones de vida, la ignorancia y la falta de un medio de subsistencia que satisfaga las necesidades básicas de la población costera, sin mencionar la población rural y urbana marginada de nuestro país, dificulta en gran medida la conservación del medio ambiente en una armonía con la subsistencia digna de la población que habita ese medio. Es necesaria la integración de estos dos aspectos fundamentales. El hombre vive dentro de un ecosistema y dentro de una sociedad. Hasta el momento, la amenaza no viene del medio ambiente, pero es necesario preguntarnos ¿Qué clase de vida nos puede esperar en un medio ambiente totalmente destruido por una sociedad que no ha podido crecer de una manera racional?</p>	<p>49 28 18 62 51 35 95 70</p>
Narrador 2	<p>Hasta ahora, no existen evidencias en contra de que las mareas rojas no se puedan producir sin la intervención del hombre, sin embargo es claro que esta intervención sí puede beneficiar e incluso producir estos fenómenos. Si bien las lagunas costeras de Guerrero no han sido aún afectadas por la marea roja, es necesario asumir la responsabilidad de conservar estos ecosistemas y alcanzar un desarrollo sustentable congruente con esta conservación y las necesidades de la población</p>	<p>69 83 97 80 lenta fade a 1</p>

Esta unidad se realizó dentro del Proyecto “Impacto ambiental de las mareas rojas”,  
Convenio CONACyT 431100-5-1984-PT, a cargo de la Dra. Elizabeth Orellana Cepeda

*“A mis padres, Martha y Juan José, por su cariño y su apoyo para hacer de mi sueño una  
realidad, porque por fin despliego mis velas y ustedes son puerto seguro en mi viaje”*

*“A Carolina, porque el océano en su inmensidad y su misterio resulta pequeño ante lo que  
en mi vida representa tenerte a mi lado”*

*“A todos aquellos a los que puedo decir Te lo dije”*

Realización: Alejandro J. Gallardo Valencia  
Director de Tesis: Dra. Elizabeth Orellana Cepeda  
Sinodales: M. en C. Guillermo Torres Moya  
M. en C. Francisco Ley Lou

Edición:

Narración: Carolina Peláez  
Alejandro J. Gallardo

Entrevistas: Alejandro J. Gallardo Valencia  
Estudio Socio – económico y encuestas: Carolina Peláez

Agradezco su colaboración a:

Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca de Guerrero, mención especial  
al Ecol. Jesús Ruiz, Jefe de Acuicultura de Semarnap, Acapulco.

Grupo Chinampa Producciones, especialmente al señor Jesús Tapia

Escuela Nacional de Antropología e Historia

Propietarios y pescadores de las lagunas de Tres Palos, Coyuca, Nuxco y Potosí, por su  
colaboración en la realización de esta unidad.

## ESCENAS:

	Escena	Inicio	Final	Duración
1	Panorámica de laguna Tres Palos	0:00:01	0:00:20	0:00:19
2	Palapas	0:00:21	0:00:31	0:00:10
3	Entrevista pescador restaurantero 1	0:00:33	0:01:05	0:00:32
4	Entrevista pescador restaurantero 2	0:01:10	0:01:29	0:00:19
5	Entrevista pescador restaurantero 3	0:02:00	0:02:17	0:00:17
6	Entrevista pescador restaurantero 4	0:04:00	0:04:11	0:00:11
7	Entrevista pescador restaurantero 5	0:04:42	0:04:59	0:00:17
8	Avecilla acuática a la orilla de la laguna	0:05:00	0:05:02	0:00:02
9	Secuencia de pesca de camarón y peces capturados	0:05:03	0:05:15	0:00:12
10	Pescadores con redes	0:05:16	0:05:18	0:00:02
11	Pescador a contra luz con panga	0:05:23	0:05:26	0:00:03
12	Lirios en estanque	0:06:45	0:06:48	0:00:03
13	Letrina	0:07:03	0:07:05	0:00:02
14	Aves	0:07:06	0:07:22	0:00:16
15	Flora en la rivera de la laguna	0:07:41	0:07:46	0:00:05
16	Flora en la rivera de la laguna 2	0:08:12	0:08:16	0:00:04
17	Niño en la orilla	0:07:35	0:07:38	0:00:03
18	Chozas	0:07:52	0:07:53	0:00:01
19	Chozas 2	0:08:00	0:08:11	0:00:11
20	Entrevista al Biol. Jesús Ruiz, Jefe de Acuicultura de la SEMARNAP, Acapulco. 1	0:09:21	0:09:52	0:00:31
21	Entrevista al Biol. Jesús Ruiz, Jefe de Acuicultura de la SEMARNAP, Acapulco. 2	0:10:00	0:10:23	0:00:23
22	Entrevista al Biol. Jesús Ruiz, Jefe de Acuicultura de la SEMARNAP, Acapulco. 3	0:11:03	0:11:23	0:00:20
23	Entrevista al Biol. Jesús Ruiz, Jefe de Acuicultura de la SEMARNAP, Acapulco. 4	0:11:35	0:11:51	0:00:16
24	Bulevar Costero de Acapulco	0:12:14	0:12:18	0:00:04
25	Hoteles desde la playa	0:12:19	0:12:23	0:00:04
26	Panorámica de la Bahía de Acapulco	0:12:24	0:12:27	0:00:03
27	Calle Transitada (Gente)	0:12:28	0:12:32	0:00:04
28	Anciana dormida en combi	0:12:33	0:12:35	0:00:02
29	Palapas de la barra de Coyuca	0:12:36	0:12:44	0:00:08
30	Cocina de Coyuca	0:12:52	0:12:55	0:00:03
31	Lancha con Banana	0:13:00	0:13:04	0:00:04
32	Palapas	0:13:10	0:13:16	0:00:06
33	Flora	0:13:34	0:13:43	0:00:09
34	Aves Acuáticas	0:13:44	0:13:51	0:00:07

35	Aves Acuáticas 2	0:13:56	0:14:03	0:00:07
36	Mapa de Potosí	0:14:06	0:14:18	0:00:12
37	Mapa de Nuxco	0:14:20	0:14:34	0:00:14
38	Pescadora de jaiba remando	0:14:55	0:15:00	0:00:05
39	Pescador lanzando atarraya	0:15:13	0:15:17	0:00:04
40	Pobreza en la barra	0:16:37	0:16:42	0:00:05
41	Lirios y carrizos	0:17:09	0:17:12	0:00:03
42	El Lagartero	0:17:14	0:17:27	0:00:13
43	El Carrizal	0:17:44	0:17:50	0:00:06
44	Camarón secándose al sol 1	0:17:59	0:18:05	0:00:06
45	Camarón secándose al sol 2	0:18:16	0:18:23	0:00:07
46	Pozo y letrina	0:18:26	0:18:35	0:00:09
47	Letrina y laguna	0:18:43	0:18:47	0:00:04
48	Carreta	0:18:48	0:18:49	0:00:01
49	Río con casuchas	0:18:50	0:18:52	0:00:02
50	Aspectos generales desde la carretera	0:18:53	0:19:04	0:00:11
51	Pueblo de Guerrero	0:19:05	0:19:14	0:00:09
52	Vista general de la laguna de Nuxco	0:19:55	0:20:00	0:00:05
53	Atardecer en la playa	0:20:16	0:20:38	0:00:22
54	Oleaje al atardecer	0:20:39	0:21:20	0:00:41
55	Aspectos generales de la laguna 1	0:22:22	0:22:30	0:00:08
56	Aspectos generales de la laguna 2	0:22:37	0:22:39	0:00:02
57	Aspectos generales de la laguna 3	0:22:40	0:22:43	0:00:03
58	Aspectos generales de la laguna 4	0:22:49	0:22:51	0:00:02
59	Vacas en la rivera y flora de la laguna	0:22:52	0:22:54	0:00:02
60	Pescador y su casa	0:22:59	0:23:03	0:00:04
61	Casa Rural	0:23:04	0:23:07	0:00:03
62	Lavadero	0:23:12	0:23:23	0:00:11
63	Niños Jugando en la calle	0:23:24	0:23:32	0:00:08
64	Lanchas	0:23:42	0:23:47	0:00:05
65	Redes y lancha	0:23:48	0:23:52	0:00:04
66	Aves acuáticas	0:23:53	0:23:56	0:00:03
67	Manglares 1	0:19:08	0:24:16	0:05:08
68	Manglares 2	0:24:26	0:24:34	0:00:08
69	Aves acuáticas	0:24:45	0:24:53	0:00:08
70	Cerdo en el agua y padre e hijo	0:24:56	0:25:02	0:00:06
71	Canal de la Laguna	0:25:04	0:25:09	0:00:05
72	Tiradero de basura 1	0:25:19	0:25:31	0:00:12
73	Tiradero de basura 2	0:25:48	0:25:51	0:00:03
74	Tiradero de basura 3	0:25:54	0:25:57	0:00:03
75	Laguna al atardecer 1	0:26:12	0:26:15	0:00:03
76	Laguna al atardecer 2	0:26:39	0:26:43	0:00:04
77	Laguna al atardecer 3	0:27:00	0:27:06	0:00:06

78	Barra de la laguna de Potosí	0:27:36	0:27:45	0:00:09
79	Turistas en lancha	0:28:26	0:28:30	0:00:04
80	Niño nadando	0:28:31	0:28:32	0:00:01
81	Palapas - restaurantes	0:28:33	0:28:36	0:00:03
82	Vista general de la laguna de Potosí 1	0:28:37	0:28:46	0:00:09
83	Vista general de la laguna de Potosí 2	0:29:00	0:29:05	0:00:05
84	Canales con manglar	0:29:14	0:29:30	0:00:16
85	Aves Acuáticas	0:29:41	0:29:47	0:00:06
86	Pescadores Potosí 1	0:29:48	0:29:50	0:00:02
87	Pescadores Potosí 2	0:29:51	0:29:58	0:00:07
88	Pescadores Potosí 3	0:30:03	0:30:11	0:00:08
89	Vista general de la laguna de Potosí 3	0:30:12	0:30:20	0:00:08
90	Garza Blanca	0:30:25	0:30:27	0:00:02
91	Pescadores Potosí 4	0:31:11	0:31:14	0:00:03
92	Aves acuáticas 1	0:30:38	0:30:43	0:00:05
93	Aves acuáticas 2	0:30:45	0:30:53	0:00:08
94	Aves acuáticas 3	0:31:06	0:31:10	0:00:04
95	Aves acuáticas 4	0:31:17	0:31:22	0:00:05
96	Aves acuáticas 5	0:31:32	0:31:35	0:00:03
97	Laguna	0:30:54	0:31:00	0:00:06
98	Pirodimnium 100X	0:31:39	0:31:48	0:00:09
99	Pirodimnium 400X	0:31:50	0:31:56	0:00:06
100	Mapa de Coyuca	0:32:00	0:32:09	0:00:09
101	Mapa tres Palos	0:32:13	0:32:20	0:00:07

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

De la Lanza E., G., Cáceres M., C. 1994. *Lagunas Costeras y el Litoral Mexicano*. UABCS-UNAM. 525 pp.

Contreras, F. 1985. *Las Lagunas Costeras Mexicanas*. pp 106-114. Centro de Ecodesarrollo, Secretaría de Pesca. México D.F..

INEGI. 1984. *Estadísticas del medio ambiente, México, 1994*. INEGI. México D.F. . 447 pp.

Orellana Cepeda, E. y Morales Zamorano, L.A. 1994. Impacto de la eutroficación sobre el fitoplancton marino. *Serie Científica UABCS*. Vol. 2 (1). pp 17-34.

Orellana Cepeda., E. 1996. *Pyrodinium* toxicity reappears near Acapulco. *Harmful Algae News*, IOC, UNESCO. (14): 1.

Yáñez - Arancibia Alejandro. 1976. Estructura trófica del necton en lagunas costeras . *An Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. Méx. Ser. Cien. del Mar y Limnol.* (5) 287-306 pp.