

**EL COLEGIO DE LA FRONTERA NORTE**  
**CENTRO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y DE EDUCACIÓN SUPERIOR DE**  
**ENSENADA**  
PROMOCIÓN 1998-2000

*“PROBLEMÁTICA AMBIENTAL, ACTORES Y CONFLICTOS DE USO EN BARRA DEL  
TORDO, TAMAULIPAS.”*

TESIS QUE PARA OBTENER EL GRADO DE  
MAESTRO EN ADMINISTRACIÓN INTEGRAL DEL AMBIENTE  
PRESENTA

**LEONARDO DAGOBERTO ORTIZ LOZANO**

COMITÉ DE EVALUACIÓN

DIRECTOR DE TESIS: M. EN C. ANAMARÍA ESCOFET GIANSONE

LECTOR INTERNO: DR. JOSÉ LUIS CASTRO

LECTOR EXTERNO: M. EN C. CLAUDIA LEYVA AGUILERA

TIJUANA, BAJA CALIFORNIA, 11 DE AGOSTO DEL 2000

## **RESUMEN**

Barra del Tordo es una de las seis zonas señaladas por el “*Estudio especializado de acuacultura y ordenamiento ecológico en el Estado de Tamaulipas*” como importante para la aplicación de políticas de aprovechamiento y protección, debido a su alta producción ostrícola y su buen estado natural. Este estudio se planteó considerando que la aplicación de las políticas sugeridas en los estudios de ordenamiento requiere de programas de manejo más específicos. Se aplicaron técnicas para verificar el estado del ambiente, identificar problemas y conflictos, y explorar arreglos de manejo. Con base en cartografía 1:50 000, aerofotografías 1:75 000 y visitas de campo, se identificaron las unidades ambientales y se verificó el uso de suelo. Se encontraron diferencias sustanciales con las unidades ambientales y usos de suelo establecidos en el Ordenamiento, las cuales son atribuibles a diferencias metodológicas. La valoración global del sistema con base en cuatro atributos clave ratificó la valoración establecida en el Ordenamiento. Con base en datos obtenidos en visitas de campo y entrevistas con informantes clave se aplicó la técnica de identificación de problemas y causas. Se identificaron 18 problemas ambientales y 21 causas, de las cuales tres son naturales y 18 antropogénicas. Los problemas tuvieron entre una y cuatro causas que general fueron muy específicas para cada problema. Catorce de los problemas son resentidos por alguna actividad productiva; la mayoría de las causas de dichos problemas son antropogénicas y ocurren al interior del sistema. Se identificaron 13 interacciones actuales directas y 16 potenciales directas que afectan a la ostricultura y a la pesca, lo cual genera usos conflictivos con las actividades prioritarias establecidas por el Ordenamiento. Se identificó el arreglo de manejo Protección de Área Crítica como el más adecuado, donde el elemento a proteger sería la producción de biomasa comestible de alto valor comercial proveniente de la ostricultura. La técnica de análisis de campos de fuerzas mostró que 17 factores favorecen y ocho desfavorecen la implementación de un programa de este tipo. A partir de los resultados, se puede concluir que la identificación de arreglos de manejo adecuados para el sistema Barra del Tordo depende en gran medida de la detección de su problemática ambiental.

Este trabajo lo dedico con todo mi amor  
a las dos personas  
más importantes de mi vida, a quienes  
debo lo que soy y por quienes  
daría todo:

Ana y Emiliano

Y nuevamente, y con todo mi cariño a la fascinante tierra de la *Tamaholipa*

## Agradecimientos

Este trabajo no hubiera sido posible sin la participación de la M. en C. Anamaría Escofet, quien ha participado como directora del mismo y a quien se debe la base y estructura del trabajo. Gracias Mona.

Quiero agradecer también la colaboración del Dr. José Luis Castro y de la M. en C. Claudia Leyva, quienes con sus acertados comentarios y sugerencias han ayudado a fortalecer lo que en este estudio se plasma.

A los actores centrales de Barra del Tordo. La SCPP Pescadores Unidos de Barra del Tordo, cuyo presidente Félix Hernández, su presidente del consejo de vigilancia Rafael Vázquez y su vocal financiero Fermín Díaz, me brindaron su hospitalidad y amistad a lo largo de este tiempo, y quienes han sido una base sólida para esta investigación. A la Sra. Raquel Acevedo, al Ing. Juan Carlos Aceves y al Sr. Francisco Haces por la valiosa información proporcionada a lo largo de las entrevistas y por su indudable hospitalidad.

Al Biólogo Hugo Montiel, por su amistad y apoyo logístico. Al M. en C. Martín Quijano por su colaboración. A la Bióloga Gloria Morales, al Lic. Daniel López y al Lic. Juan Gonzalo Castillo, por haberme proporcionado su apoyo.

En especial al Biól. Javier Mújica por proporcionarme la información cartográfica sobre Tamaulipas, así como por su disponibilidad para apoyar esta investigación.

Además, y de forma muy especial, a los participantes de los talleres de calibración metodológica del proyecto “*Exploración de técnicas selectas de diagnóstico ambiental y arreglos de manejo en el corredor costero Tijuana-Ensenada*”, Alejandro, Xóchitl, Juan, Eva, Laura, Mariela, y otros no menos importantes, por haber vivido paso a paso la generación y desarrollo de este trabajo y por haber participado en forma activa en su elaboración. Un agradecimiento especial a la Dra. Ileana Espejel, por las ideas aportadas.

A Marina Mondragón por su amistad, apoyo técnico y logístico. A Alejandro Monti por sus sugerencias y apoyo académico.

Al personal del DEUMA-COLEF, por su apoyo y amistad: Jacaranda, Jesús Adrián, Mayra, Carmen, Ismael. También al personal de biblioteca, hemeroteca y posgrado.

Al Arquitecto Ignacio Castelo por el apoyo técnico, amistad y hospitalidad brindadas a un servidor. A Pablo morales, Gabriela Sampedro, Marielos Álvarez, Cuitlahuac Hernández, Aida Bullen y todos los demás alumnos de MAIA por su amistad y hospitalidad.

Al CONACYT, por cumplir con su misión apoyando la formación de alumnos de posgrado.

## INDICE

Resumen .....	2
Indice .....	5
I. Introducción .....	7
II. Antecedentes .....	9
II.1 Antecedentes metodológicos .....	9
II.2 Antecedentes del área de estudio .....	10
III. Hipótesis de trabajo y objetivos .....	13
III.1 Hipótesis nula .....	13
III.2 Objetivo general .....	13
III.3 Objetivos particulares .....	13
IV. Área de estudio .....	14
V. Metodología .....	17
V.1 Trabajo de campo .....	17
V.1.1 Reconocimiento directo .....	17
V.1.2 Entrevistas de oficina .....	19
V.2 Trabajo de gabinete .....	20
V.2.1 Análisis cartográfico .....	20
V.2.2 Análisis de datos .....	21
V.2.2.1 Valoración global del área de estudio .....	21
V.2.2.2 Identificación de la problemática ambiental y sus causas .....	23
V.2.2.3 Detección de usos en conflicto .....	26
V.2.2.4 Caracterización de actores .....	27
V.2.2.5 Identificación de arreglos de manejo .....	27
V.2.2.6 Evaluación de factibilidad .....	30
VI. Resultados .....	31
VI.1 Identificación de unidades homogéneas .....	31
VI.1.1 Análisis cartográfico comparativo .....	31
VI.1.2 Identificación de unidades homogéneas .....	31
VI.2 Diagnóstico ambiental .....	35
VI.2.1 Valoración global del área de estudio .....	35
VI.2.2 Identificación de problemas ambientales y sus causas .....	36
VI.3 Identificación de conflictos .....	47
VI.4 Identificación de actores .....	51
VI.5 Identificación de arreglos de manejo .....	53
VI.5.1 Forma general .....	53
VI.5.2 Forma de arreglo específica: Plan de Protección de Área Crítica para la Producción Ostrícola .....	54
VI.5.3 Proyecciones del arreglo de manejo .....	55
VI.5.3.1 Implementación de un PLANDAC .....	55
VI.5.3.2 Integración estatal .....	56
VI.6 Evaluación de factibilidad del arreglo de manejo .....	57
VI.7 Síntesis de resultados .....	59

VII. Discusión.....	61
VII.1 Identificación de unidades homogéneas .....	61
VII.2 Diagnóstico ambiental.....	62
VII.2.1 Valoración global del área de estudio.....	62
VII.2.2 Identificación de problemas ambientales y sus causas .....	63
VII.3 Identificación de conflictos.....	65
VII.4 Identificación de actores .....	67
VII.5 Identificación de arreglos de manejo .....	68
Conclusiones.....	70
Bibliografía.....	72
Anexo 1. Informantes clave entrevistados e información relevante obtenida.....	75
Entrevistas de Oficina.....	75

## I. INTRODUCCIÓN

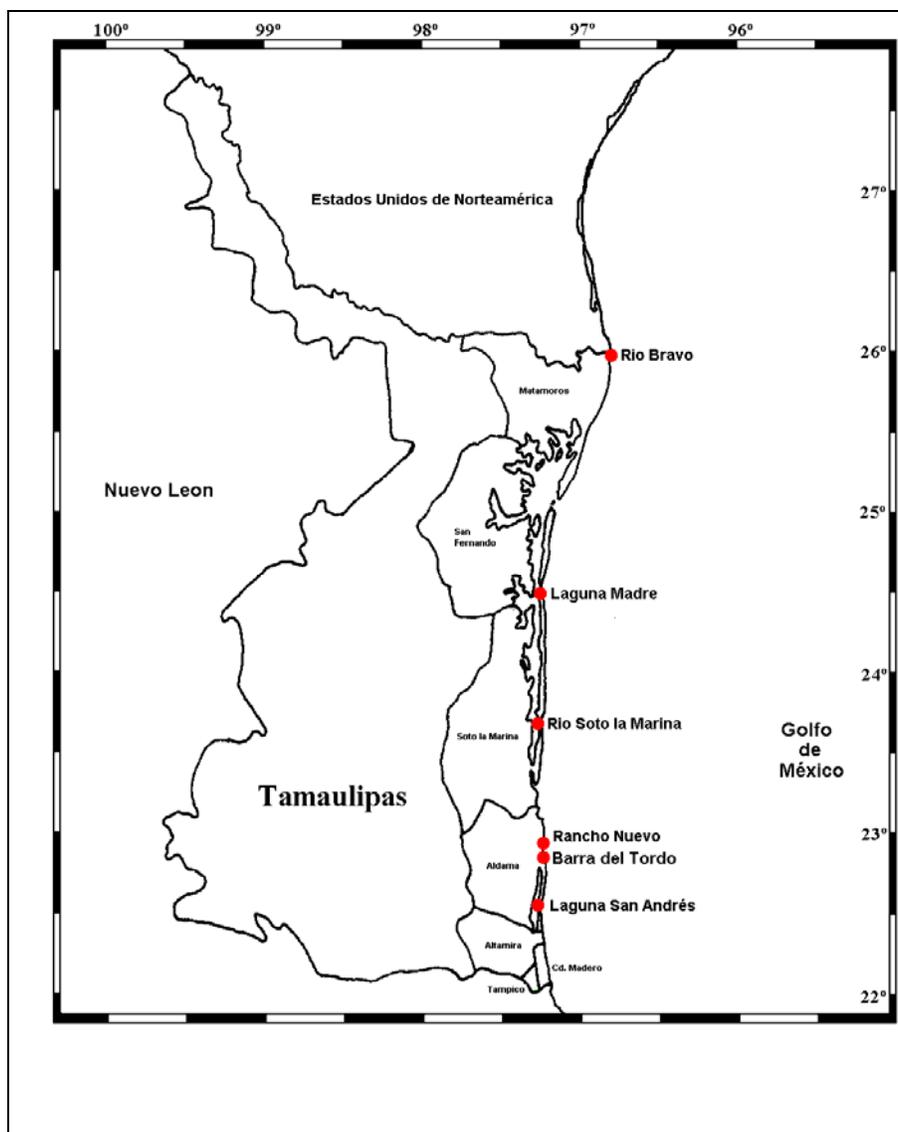
La planificación del uso del territorio consiste en la evaluación sistemática del potencial de recursos naturales disponibles, de las alternativas para su aprovechamiento y de las condiciones económicas y sociales en el entorno considerado, dirigida a la identificación y selección de las opciones más convenientes para su uso (SEMARNAP y FAO,1995).

Dentro de éste proceso es posible identificar tres niveles: nivel macro, nivel meso y nivel micro (Cendrero, 1989). En el nivel macro, el propósito principal es la definición de las políticas de desarrollo, las áreas estratégicas donde éstas se aplicarán y las líneas de acción generales para lograrlo. El nivel meso incluye análisis más específicos, incluyendo dentro de sus propósitos la definición de actividades sectoriales y la determinación de la demanda social y la descripción, análisis y evaluación ambiental. En el nivel micro, el proceso de planificación atiende al desarrollo de proyectos específicos y su localización espacial (Gómez-Morín, 1994).

En México, el nivel macro corresponde al Plan Nacional de Desarrollo, del cual se derivan los programas sectoriales (entre ellos el Programa de Medio Ambiente) y se maneja a una escala de 1:1 000 000; el nivel meso está representado por los Ordenamientos Territoriales, que tienen la finalidad de definir las potencialidades para cada una de las actividades de la zona en que se aplica el Ordenamiento, siendo su escala de apreciación entre 1:50 000 y 1:250 000. Por último, el nivel micro se manifiesta en la implantación de proyectos específicos o planes de manejo cuya escala de apreciación es mayor a la del nivel meso (Suárez, 1998).

En el estado de Tamaulipas, el nivel de planeación ambiental ha sido estructurado hasta la escala de Ordenamiento Territorial, existiendo un “Estudio Especializado de Acuacultura y Ordenamiento Ecológico en el Estado de Tamaulipas” (DGA-SEMARNAP, 1998). Este Ordenamiento de carácter sectorial, resalta la importancia de seis zonas para la aplicación de políticas de aprovechamiento y protección ambiental (figura I.1). Dentro de estas zonas,

destaca la presencia de Barra del Tordo, la cual resalta por la importancia de su producción ostrícola y por el estado natural que presenta.



**Figura I.1. Municipios costeros de Tamaulipas (Vidal y Rodríguez, 1980) y principales zonas para la aplicación de políticas de aprovechamiento y protección identificadas en el Estudio Especializado en Acuicultura y Ordenamiento Ecológico en el estado de Tamaulipas (DGA-SEMARNAP, 1998).**

Dada la importancia de ésta zona en particular, en el presente estudio se intenta facilitar la implementación de arreglos de manejo que permitan la aplicación de las políticas planteadas en el Ordenamiento y con ello satisfacer la escala micro de planeación ambiental en Tamaulipas.

## II. ANTECEDENTES

### II.1 Antecedentes metodológicos

El principal antecedente para el presente estudio lo representa el trabajo elaborado por Leyva-Aguilera, *et al.* (1997). Estos autores generan un marco operativo para la aplicación de políticas de protección en el Estero Punta Banda en Baja California, para lo cual hacen uso de diferentes técnicas de análisis relacionadas con la disciplina del Manejo. Por medio de la aplicación de la Técnica de Análisis de Amenazas (The Nature Conservancy, 1995) generan una valoración de su área de estudio coincidente con los criterios utilizados por el Ordenamiento Ecológico de la región para la asignación de políticas de protección para el área. Siguiendo el método planteado en la técnica, logran identificar las redes causales que subyacen a la problemática ambiental del área. A partir de éstos resultados identifican a los diversos actores potenciales en el manejo de los recursos costeros del estero de Punta Banda y definen los posibles arreglos de manejo que podrían ser aplicados en su área de estudio para que las políticas de protección de la misma fueran factibles. Los arreglos que consideran son tres, no excluyentes, de entre 11 planteados por Sorensen *et al.* (1992). Por último, realizan una evaluación de la factibilidad de aplicar los arreglos identificados en las diferentes unidades ambientales que se presentan en la zona, con ayuda de el análisis de campos de fuerzas.

Existen otros estudios que han aplicado alguna o varias de las técnicas de análisis que se van a emplear en este trabajo. Bravo (1998) organizó la problemática ambiental de la Bahía del Tóbari, Sonora, usando la Técnica de Análisis de Amenazas (The Nature Conservancy, 1995) y la Guía Metodológica para la Formulación e Implementación de Planes Locales para el Desarrollo de la Acuicultura (PLANDAC) en Áreas Lagunares Costeras de México (SEMARNAP-FAO, 1995), considerando como actividades prioritarias la pesca y acuicultura. Con estas metodologías identifica las causas de dicha problemática y las medidas de mitigación más importantes. Mediante la aplicación de la técnica de Favorabilidad-Involucramiento (Fischer, 1999) identificó aquellos arreglos sociales que

permiten el mejoramiento ambiental de la zona con un mínimo de conflicto entre los diferentes actores involucrados.

Por su parte, Gómez (1999) aplica la Técnica de Análisis de Amenazas en el estero El Salado, en Puerto Vallarta, Jalisco, a manera de instrumento para emitir un diagnóstico ambiental de esa zona, con lo que se resalta la importancia de este estero para realizar acciones de conservación y aprovechamiento controlado.

Suárez (1998) emplea la técnica de Análisis de Campos de Fuerzas (Fischer, 1999) en el área de Puerto Nuevo – La Misión del corredor costero Tijuana – Ensenada con la finalidad de desglosar actores y situaciones relacionadas con la implementación de las políticas de protección establecidas para la zona.

## **II.2 Antecedentes del área de estudio**

La región de Barra del Tordo ha sido poco estudiada desde el punto de vista ambiental. El primer trabajo del que se tiene registro sobre el área fue realizado en el año de 1982 por un grupo de científicos de la Universidad de Texas, los cuales hicieron una caracterización biológica e hidrográfica del estuario del Río Carrizal, a partir de lo cual identifican a esta zona como el sistema estuarino tropical probablemente más norteño del Golfo de México oeste, presentándose en ésta área el único lugar de la Provincia Biótica Tamaulipeca en donde comunidades de bosque tropical se encuentran colindando con comunidades marinas tropicales (Rabalais, *et. al*, 1989).

Como antecedente del área también puede mencionarse el “*Estudio especializado en acuicultura y ordenamiento ecológico en el Estado de Tamaulipas*” (DGA-SEMARNAP, 1998), donde se destacan los principales problemas de una importante extensión de la costa tamaulipeca y las posibles políticas a aplicar para el desarrollo sustentable de la misma. En este estudio, la región de Barra del Tordo es englobada en seis Unidades de Gestión Ambiental (UGA), para las cuales se recomiendan diferentes políticas ambientales (tabla II.1).

Por otra parte, Ortiz (1998) realiza una síntesis de la información científica generada para la zona costera tamaulipeca y con base en ello y visitas de campo, identifica nueve zonas prioritarias de conservación y administración de recursos naturales, entre las que se encuentra el estuario del Río Carrizal, importante por la presencia de aves migratorias y otros organismos asociados al mangle y por ser sustento de pesquerías de ostión. En su estudio propone una secuencia de pasos para evaluar la factibilidad del establecimiento de programas de administración integral de la zona costera, dentro de los cuales se menciona la detección de conflictos entre los usuarios de los recursos como un punto básico para dicho análisis.

<b>Tabla II.1 Políticas ambientales por UGA en Barra del Tordo según el Ordenamiento de Acuicultura (DGA-SEMARNAP, 1998)</b>					
<b>UGA</b>	<b>VOCACIÓN</b>	<b>USO ACTUAL</b>	<b>LIMITANTES DE USO</b>	<b>USO PROPUESTO</b>	<b>POLÍTICA</b>
62	Vida silvestre	Área Protegida Urbano	-	Protección de Playas para anidación de tortugas Urbano Turismo (Ecoturismo)	Protección
68	Pecuaria	Agostadero	Pedregosidad	Pecuario (Agostadero)	Aprovechamiento
69	Agrícola acuícola	Agricultura de temporal	Inundación	Agricultura de temporal acuicultura	Aprovechamiento
70	Pecuaria	Agricultura de temporal	Pedregosidad inclinación del terreno salinidad inundación	Agricultura de temporal	Aprovechamiento
86	Pesca	Pesca	Pesca no controlada	Pesca	Aprovechamiento

Otro estudio en la costa tamaulipeca, pero en la región de la Laguna Madre, es el efectuado por Rendón-von y García-Guzmán (1996) quienes hicieron una evaluación del impacto ambiental generado por las actividades humanas de la zona, con el fin de identificar las actividades y/o proyectos que pudieran influir sobre los procesos ambientales más importantes y sobre las comunidades bióticas de este ecosistema. Para ello, realizaron una caracterización general de las condiciones ambientales y socioeconómicas de la zona,

identificaron los principales indicadores de impacto y contaminación ambiental y emplearon una matriz de ponderación, adecuándola a las actividades y proyectos del sitio de estudio

### **III. HIPÓTESIS DE TRABAJO Y OBJETIVOS**

#### **III. 1 Hipótesis nula**

La identificación de arreglos de manejo adecuados para el sistema Barra del Tordo es independiente de la detección de su problemática ambiental.

#### **III.2 Objetivo general**

Facilitar la implementación de un programa de manejo en Barra del Tordo a través de la identificación de los problemas ambientales y conflictos de uso.

#### **III.3 Objetivos particulares**

- Definir unidades ambientales homogéneas en el sistema Barra del Tordo.
- Identificar los problemas ambientales presentes en el sistema y las causas que los generan.
- Detectar conflictos de uso en el interior del sistema.
- Identificar los actores involucrados en la problemática ambiental del sistema y aquellos que serían relevantes en el establecimiento de posibles arreglos de manejo.
- Identificar el o los arreglos de manejo pertinentes para el sistema Barra del Tordo.
- Evaluar la factibilidad de la implementación de los arreglos detectados.

#### IV. ÁREA DE ESTUDIO

Barra del Tordo es el nombre con el que se conoce al sistema estuarino lagunar que comprende al Río Carrizal y a las Lagunas Vidal y Chilillo, además de la barra arenosa que separa a estos cuerpos del Golfo de México. Está localizado en el estado de Tamaulipas, Municipio de Aldama, al sur de la laguna Morales y al norte de la de San Andrés, entre los paralelos 23°06' y 23°30' de latitud norte y los meridianos 97°45' y 97°47' de longitud oeste (figuras IV.1 y IV.2.).

Se comunica con el Golfo de México a través de la Barra del Tordo. El clima es de tipo BS<sub>1</sub>(h)hw"(e), según García (1987), y pertenece a la región hidrológica 25 San Fernando-Soto la Marina, subcuenca "A" Laguna de San Andrés-Laguna Morales (DINRUS; 1991).

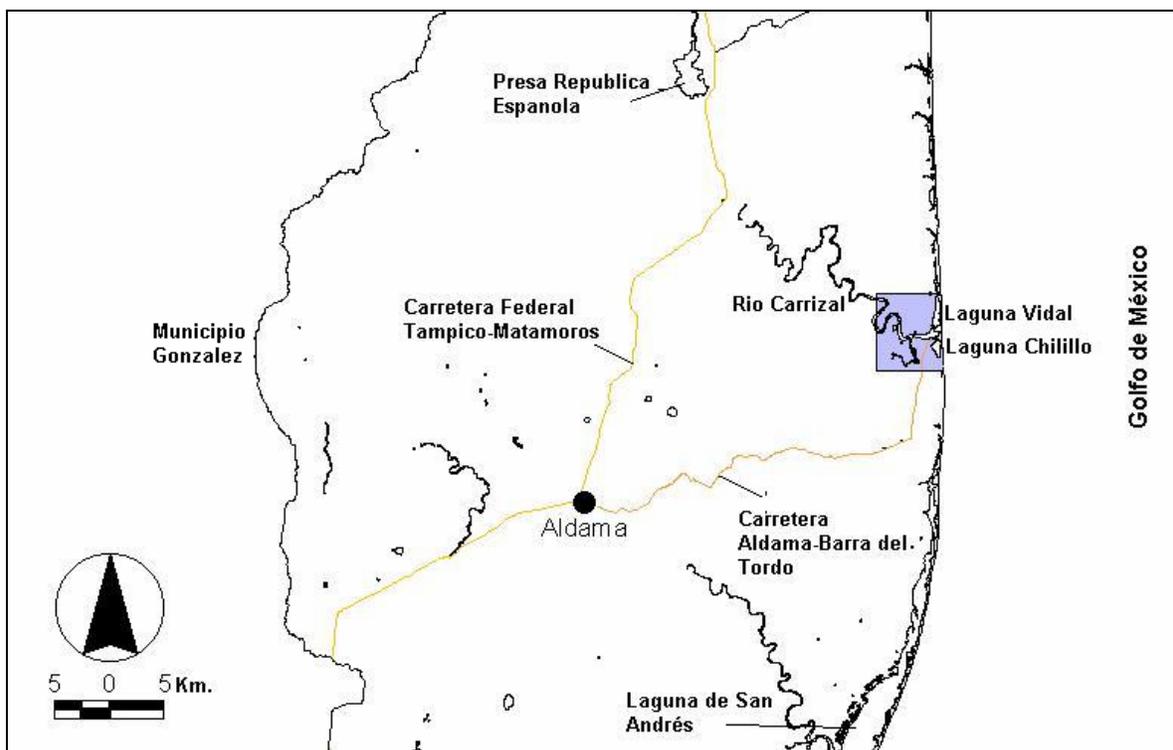


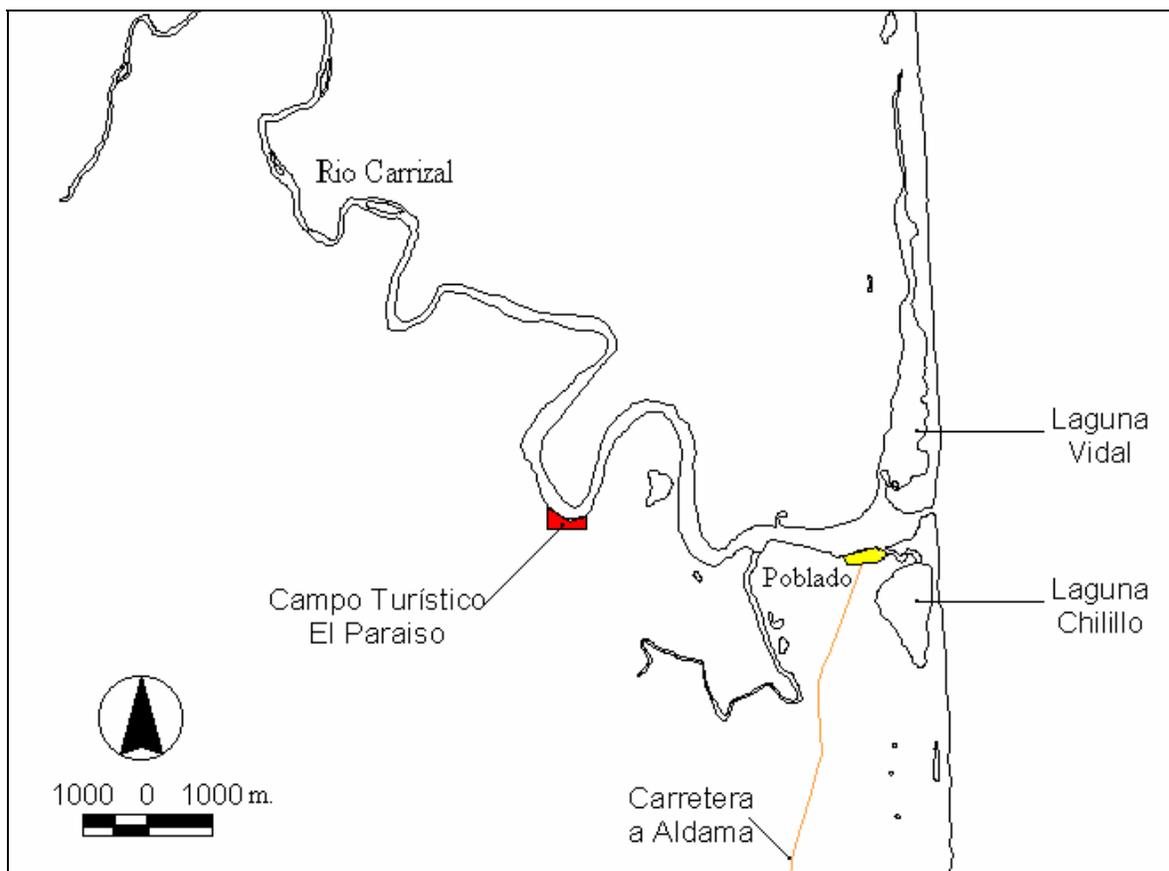
Figura IV.1. Ubicación regional de Barra del Tordo.

La superficie de la Laguna Vidal (también conocida como laguna Brasil) es cercana a las 164 hectáreas, mientras que la laguna Chilillo alcanza una superficie de 85 hectáreas. Al

este de dichas lagunas se localizan las playas de anidación de la tortuga lora *Lepidochelys kempii*, la cual se encuentra protegida por las leyes mexicanas.

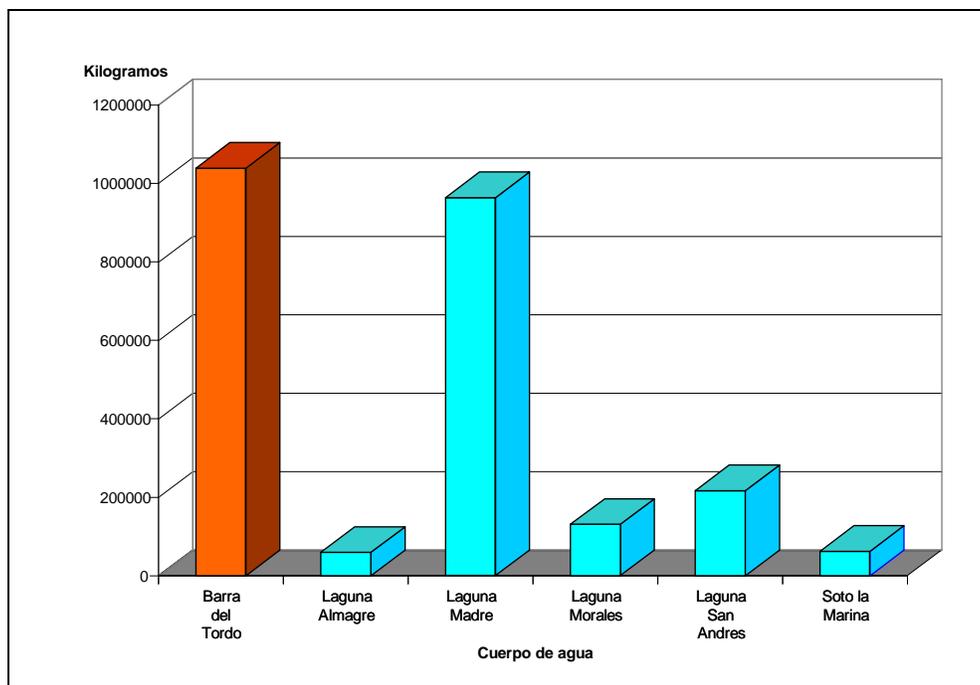
Sobre el Río Carrizal y al oeste de la laguna Chilillo, existe un pequeño ramal del río llamado localmente como estuario Las Lajas.

El asentamiento humano más significativo de la zona está representado por el Poblado Barra del Tordo, el cual se encuentra a aproximadamente a 45 kilómetros al noreste de Villa Aldama, que es la cabecera del municipio de Aldama. Su población está formada por 640 habitantes, la mayoría de los cuales son emigrantes del estado de Veracruz. Las principales actividades son la pesca y el cultivo extensivo de ostión. Existen en el poblado al menos 153 viviendas habitadas, de las cuales 126 cuentan con energía eléctrica, 54 con agua entubada y 16 con sistema de drenaje (INEGI, 1996).



**Figura IV.2. Barra del Tordo.**

Barra del Tordo representa la principal zona de cultivo de ostión de la costa de Tamaulipas, con producciones anuales superiores a las 1 000 toneladas de producto con concha, con un valor cercano a los \$2 166 000 pesos mexicanos (figura IV.3).



**Figura IV.3 Producción de ostión por cuerpo de agua costero en Tamaulipas durante 1997 Fuente: SEMARNAP. Delegación Federal en el Estado de Tamaulipas. Unidad de Informática y Registro Pesquero. 1998.**

## V. METODOLOGÍA

La metodología empleada para el desarrollo de esta investigación ha sido dividida en dos grandes rubros que permiten su mejor entendimiento. Por una parte, se desglosarán las técnicas y procedimientos aplicados durante el trabajo de campo, entendiendo por éste a todas aquellas actividades realizadas dentro y fuera de la zona de estudio y que tuvieron la finalidad de obtener la información básica para alcanzar los objetivos planteados. En segundo término se hará referencia al trabajo efectuado para analizar y procesar dicha información, procedimiento que llamaremos trabajo de gabinete.

### V.1 Trabajo de campo

Esta etapa consistió de dos fases principales. Una de ellas fue el reconocimiento directo en campo y la segunda entrevistas de oficina.

#### V.1.1 Reconocimiento directo

Del 12 al 19 de diciembre de 1999 se realizó una visita de campo a la zona de estudio, en la cual se cubrieron diferentes aspectos.

**Identificación de unidades ambientales escala 1:1.** Se efectuó la identificación *in situ* de las diferentes características ambientales de la zona de estudio, con la finalidad de reconocer en campo las diferentes unidades que podrían considerarse como homogéneas al interior del área. Dicha identificación se basó en caracteres geomorfológicos y en la presencia y tipos de vegetación.

**Documentación directa de la problemática ambiental.** Se realizó un recorrido por el área de estudio para detectar aquellos problemas ambientales que fueran evidentes a simple vista y aquellos factores que permitieran suponer de forma sustentada la presencia de otros problemas menos evidentes. En los casos detectados se obtuvo registro fotográfico.

**Documentación indirecta de la problemática ambiental y sus causas.** Se efectuaron entrevistas no estructuradas focalizadas (Ander-Egg, 1987) a informantes clave pertenecientes a los diferentes sectores involucrados en el uso del área. Dichas entrevistas fueron enfocadas hacia la identificación de cuatro aspectos. Primero, la caracterización de las actividades y actores involucrados en la zona; segundo, la percepción de problemas ambientales en el área por parte del informante; tercero, la percepción del informante de la influencia de su actividad en la problemática ambiental de la zona; cuarto, la influencia de otras actividades en dicha problemática. Con la aplicación de estas entrevistas fue posible documentar de forma indirecta los principales problemas ambientales y las causas que se les atribuyen, información que posteriormente fue confirmada y respaldada por diferentes evidencias.

Este tipo de entrevistas fue aplicado en la primer visita de campo al sector ostrícola, representado por la mesa directiva de la Sociedad Cooperativa Pescadores Unidos de Barra del Tordo (Presidente Félix Hernández, Vocal financiero Fermín Díaz y Presidente del Consejo de Vigilancia Rafael Vázquez), y que constituye el principal grupo dedicado a la explotación del molusco en Barra del Tordo. También fue entrevistada la Sra. Raquel Acevedo, permisionaria de escama y tiburón, en representación del sector pesquero. En el sector ganadero fue entrevistado el Ing. Juan Carlos Aceves.

Como parte importante del reconocimiento directo, se realizó otra visita de campo a la zona de estudio entre el 30 de abril y el 6 de mayo del 2000. Los objetivos de esta visita fueron tres. El primero, corroborar en campo la problemática ambiental detectada en la primer visita; el segundo, corregir aquellos errores realizados durante el procesamiento de la información recabada.. Estos dos objetivos fueron cumplidos por medio de un recorrido en la zona, donde se constataron nuevamente los problemas detectados. Asimismo, se visitaron nuevamente los informantes clave entrevistados en la primer visita y se examinó con ellos parte de los resultados obtenidos en el análisis preliminar de la información, de forma tal que éstos pudieran ya sea confirmarlos o corregirlos.

El último objetivo fue entrevistar al sector turístico, representado por el propietario del Campo Turístico El Paraíso, Sr. Francisco Haces, quien es el principal prestador de este servicio en la zona.

### ***V.1.2 Entrevistas de oficina***

Entre el 12 y el 19 de diciembre de 1999 se aplicaron entrevistas no estructuradas focalizadas (Ander-Egg, 1987) a informantes clave del sector gubernamental en los tres niveles de gobierno. La finalidad de estas entrevistas fue conocer la perspectiva oficial de la problemática ambiental de Barra del Tordo e identificar acciones que se efectúan o podrían efectuarse para su eventual solución. Como complemento a estas entrevistas, se visitó nuevamente a los informantes clave entre el 30 de abril y el 6 de mayo del 2000.

**Nivel municipal.** Fueron entrevistados dos informantes. Uno de ellos pertenece a la SEMARNAP y es el representante regional en Aldama de dicha institución, el Lic. Daniel López. El segundo informante clave, que fue contactado hasta la segunda visita a la zona, es el Director Municipal de Catastro del Municipio de Aldama, el Lic. Juan Gonzalo Castillo.

**Nivel estatal.** Se entrevistó al Jefe del Departamento de Acuicultura de SEMARNAP el Biólogo Hugo Montiel y posteriormente a la Bióloga Gloria Morales Aguilar, quien es la sucesora del primero en el mismo cargo.

**Nivel federal.** Se realizó entrevista con el Subdirector de Aprovechamiento de Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT) de SEMARNAP, el M. en C. Martín Quijano.

## V.2 Trabajo de gabinete

El trabajo de gabinete consistió en un análisis cartográfico del área de estudio y en el análisis de la información obtenida en el trabajo de campo.

### V.2.1 Análisis cartográfico

En esta fase de la metodología se cubrieron dos objetivos básicamente. Por una parte se realizó la delimitación del sistema de estudio y por otra se identificaron las diferentes unidades homogéneas que lo componen. Para ello se utilizó la información cartográfica digitalizada sobre uso de suelo y unidades ambientales proporcionada por la Dirección General de Acuacultura de la SEMARNAP. Como apoyo en la interpretación de dicha información, se utilizó la carta topográfica *Tampico F14-3-6*, escala 1:250 000 (INEGI, 1992) e información obtenida de diferentes estudios previos en la región.

**Delimitación del sistema.** El sistema de Barra del Tordo fue delimitado de acuerdo al área de ordenamiento considerada en el “*Estudio especializado de acuacultura y ordenamiento ecológico en el Estado de Tamaulipas*” (Proyectos Biotecnológicos, 1994; DGA-SEMARNAP, 1998). Al este está limitado por el Golfo de México, al oeste por el alcance de la influencia marina sobre el Río Carrizal (20 km aproximadamente), al norte por los límites de las Unidades de Gestión Ambiental 62 y 68 y al sur por los límites de las unidades 62 y 70.

**Identificación de unidades homogéneas.** En esta etapa se seleccionaron atributos que permitieran definir unidades homogéneas al interior del área de estudio. Se utilizó cartografía 1:50 000, que permiten percibir más detalles que la escala 1:250 000 utilizada en el Ordenamiento Ecológico. Se usó fotografía aérea de la zona F14-3-6 escala 1:75 000 tomada el 18 de diciembre de 1995 (INEGI, 1995), la carta topográfica *Nuevo Progreso F14B44* escala 1:50 000 (INEGI, 1987) e información

digitalizada del “*Estudio especializado en acuacultura y ordenamiento ecológico en el Estado de Tamaulipas*” (DGA-SEMARNAP, 1998).

Las unidades homogéneas fueron limitadas con base en características geomorfológicas (laguna costera, río, playa, planicie salina), cobertura vegetal (selva baja) y estructuras establecidas por el hombre (zona urbana). Se consideraron como unidades ambientales aquellas porciones de territorio que presentaran un grado de naturalidad elevado, descartándose las zonas cuyo grado de naturalidad era de cero (zona urbana del poblado y pastizales inducidos para la ganadería), sin que por ello fueran descartadas del análisis de la problemática ambiental de la zona. Se identificaron seis unidades homogéneas en el área, las cuales fueron corroboradas en la primer visita de campo. Además, gracias a esta visita y a la fotografía aérea, se corrigió la información digitalizada rectificando el uso de suelo de parte del área de estudio.

### ***V.2.2 Análisis de datos***

El análisis de la información en sus diferentes etapas (septiembre 1999-agosto 2000) se basó en gran parte en el trabajo realizado en aproximadamente 20 sesiones de los talleres de calibración metodológica del proyecto “*Exploración de técnicas selectas de diagnóstico ambiental y arreglos de manejo en el corredor costero Tijuana-Ensenada*” bajo la dirección de la M. en C. Anamaría Escofet (CICESE) y el Dr. José Luis Castro (COLEF), proyecto en el cual se ve inserto el presente estudio.

#### **V.2.2.1 Valoración global del área de estudio.**

Como primer paso, se realizó la valoración global del área de estudio de acuerdo con la “*Guía para el análisis de impactos y sus fuentes en áreas naturales*” de *The Nature conservancy* (Andrade, *et al.*, 1999). De acuerdo con ella, se asignan valores a un objeto de interés (en este caso el área de estudio) con base en los criterios de contribución, rareza, calidad y valor como herramienta o carisma del mismo. Cada criterio se basó en la siguiente puntuación.

a) **Contribución.** Se evaluó la importancia de Barra del Tordo en el sistema de humedales de la costa de Tamaulipas, respondiendo a la pregunta ¿qué impacto causaría al sistema de humedales de Tamaulipas si el sistema Barra del Tordo desapareciera o fuera seriamente degradado?. La puntuación para valorar este criterio fue:

- 4 = una contribución muy importante
- 2 = una contribución importante
- 1 = poca contribución
- 0.5 = casi ninguna contribución

b) **Rareza.** Se calificó a las diferentes especies, grupos de especies, comunidades o tipos de vegetación presentes en la zona de acuerdo a su estatus de protección en las leyes mexicanas. De esta forma se consideraron las categorías de “peligro de extinción”, “amenazada” y “vulnerable”, añadiendo como contribución de este estudio el estatus de endemismo, por ser considerado como un aspecto importante en la evaluación de la rareza del sistema. Las escalas de valores fueron:

- 4 = presencia de especies en peligro de extinción o endémicas
- 2 = presencia de especies amenazadas
- 1 = presencia de especies vulnerables
- 0.5 = estado indeterminado

c) **Calidad.** Bajo este criterio se evaluó el estado de conservación del sistema. Los puntajes considerados fueron:

- 4 = El sistema Barra del Tordo es uno de los mejores o el único ejemplo de conservación en la costa tamaulipeca
- 2 = El sistema Barra del Tordo es un buen ejemplo de este sistema en la zona costera de Tamaulipas
- 1 = El sistema de Barra del Tordo es un ejemplo promedio de este sistema en la costa tamaulipeca
- 0.5 = El sistema de Barra del tordo es un ejemplo no destacado de este tipo de sistemas en la zona costera de Tamaulipas

d) **Valor como herramienta o carisma.** Aquí se evaluó el valor potencial económico, político, ecoturístico y/o educacional, de influencia en decisiones de conservación, así como la presencia de especies bandera. Los valores considerados son:

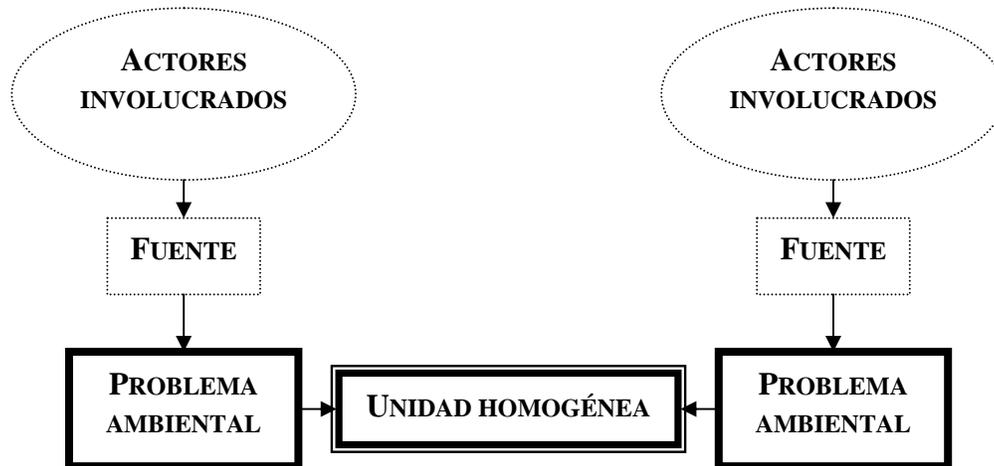
- 4 = el sistema Barra del Tordo es muy importante o potencialmente importante
- 2 = el sistema Barra del Tordo es útil o potencialmente útil
- 1 = el sistema Barra del Tordo es de valor limitado
- 0.5 = el sistema Barra del Tordo es de escaso valor

Los valores obtenidos al aplicar este procedimiento fueron comparados con la valoración del sistema Barra del Tordo realizada en el “*Estudio especializado de acuacultura y Ordenamiento Ecológico en el Estado de Tamaulipas*” (DGA-SEMARNAP, 1998).

#### V.2.2.2 Identificación de la problemática ambiental y sus causas.

Se utilizó la “*Guía para el análisis de impactos y sus fuentes en áreas naturales*”, en adelante GAIFAN, de *The Nature Conservancy* (Andrade, *et al.*, 1999) cuyo propósito primordial es identificar los problemas ambientales y sus fuentes estableciendo relaciones causales entre ellos. A pesar de que dicha guía fue diseñada para sitios de conservación, puede ser utilizada como herramienta de diagnóstico ambiental (Leyva-Aguilera, *et al.*, 1997; Bravo, 1998; Gómez, 1999).

Esta guía permite concebir una relación causal entre los impactos presentes en el área de interés y las fuentes que los generan, a través de diagramas de situación (figura V.1), en los cuales es posible el desarrollo y visualización de las relaciones entre los componentes biológicos y antropológicos, incluyendo impactos, fuentes de impactos y actores, de forma tal que detrás de toda problemática ambiental se percibe la existencia de una actividad que la origina, y detrás de dicha actividad existe un actor o conjunto de actores que realizan dicha actividad.



**Figura V.1 Diagrama de situación. Modificado de Andrade, *et al.*(1999).**

De acuerdo con la GAIFAN, tanto los problemas como sus causas pueden o no describirse de forma cuantitativa, escogiéndose en este trabajo una primera aproximación en términos cualitativos de acuerdo a las relaciones de los problemas y sus fuentes.

De esta forma, y a partir de los puntos mencionados en el apartado de trabajo de campo y análisis cartográfico, se procedió a realizar un inventario de los problemas ambientales detectados y percibidos en el área de estudio.

El listado final de problemas ambientales obtenido de este proceso fue clasificado dentro de cuatro rubros:

- Cambios ambientales cartografiables
- Cambios ambientales cartografiables y perceptibles en terreno
- Cambios ambientales perceptibles en terreno
- Cambios ambientales con repercusiones sociales inmediatas

Esta clasificación surge del análisis del esquema de redes causales planteado en Sorensen *et al.* (1992) (figura V.2), en el cual se percibe que los cambios ambientales generalmente no son resentidos por algún sector, pero si lo son aquellos impactos de interés social. De aquí

se puede derivar que de forma general y coincidentemente, los cambios que no son resentidos por algún sector son fácilmente cartografiables.



**Figura V.2 Ejemplo de Redes Causales de acuerdo a Sorensen et al. (1992).**

En lo que respecta a las fuentes de la problemática ambiental, éstas fueron identificadas a partir del trabajo de campo y del análisis cartográfico, de donde surgió un listado final de fuentes asociadas con la problemática que generan.

Las fuentes de la problemática fueron catalogadas de la siguiente manera:

- **Internas naturales.** Consisten en fuentes de origen natural que tienen una ubicación física dentro del sistema en estudio.
- **Internas antropogénicas.** Bajo esta categoría se consideraron aquellas fuentes de origen humano que se encuentran al interior del mismo.
- **Externas naturales.** Representadas por eventos de macroescala climática como tormentas, ciclones, sequías, huracanes, inundaciones, etc. Ocurren fuera del sistema de estudio aunque lo afecten.
- **Externas antropogénicas.** También ocurren fuera del sistema de estudio aunque lo afecten y son de origen humano.

Esta clasificación cumple con la recomendación de mantener una visión amplia a nivel de paisaje y no limitarse únicamente a lo que sucede dentro del área de estudio (The Nature Conservancy, 1999). Operativamente, se siguieron los términos de la “*Guía metodológica para la formulación e implementación de planes locales para el desarrollo de la acuicultura (PLANDAC) en áreas lagunares costeras de México*” (SEMARNAP y FAO,

1995), en la cual los elementos que constituyen disturbios ambientales se dividen en internos, si ocurren dentro del sistema y externos si vienen de fuera del mismo.

#### V.2.2.3 Detección de usos en conflicto.

Debido a que esta investigación se basa en el Ordenamiento para Acuicultura de Tamaulipas, para la detección de los usos en conflicto con las actividades prioritarias de dicho estudio, se aplicó la técnica planteada en la “*Guía metodológica para la formulación e implementación de planes locales para el desarrollo de la acuicultura (PLANDAC) en áreas lagunares costeras de México*” (SEMARNAP y FAO, 1995).

Se consideró a la ostricultura y la pesca como las actividades prioritarias dentro del sistema por representar los usos costero dependientes de mayor relevancia económica en la zona, y por actividades que requieren de alta calidad de agua, lo que exige el menor número de impactos en su entorno (SEMARNAP y FAO, 1995).

De acuerdo con SEMARNAP y FAO (1995), es posible detectar por lo menos dos tipos de interacciones. Las interacciones de tipo directo, son aquellas en las que confluyen en tiempo, espacio o demanda de algún recurso de manera simultánea dos o más actividades humanas. Estas interacciones a su vez se pueden catalogar en actuales, si ya están presentes en la zona, o potenciales, si existen suficientes razones para considerar su eventual presencia en el futuro. Las interacciones indirectas son aquellas en que la demanda por los recursos no es simultánea, difiriendo ya sea en tiempo o espacio. También pueden dividirse en actuales y potenciales.

En la matriz que se presenta (tabla V.1), los renglones de la primer columna ( $x$ ) representan las actividades humanas que inciden o interactúan por medio de maniobras específicas sobre las actividades de la segunda, tercera y cuarta columnas ( $y$ ), siendo la intersección de renglones y columnas el tipo de interacción entre ambas actividades ( $z$ ). De esta forma, la tabla puede leerse de la siguiente forma: la maniobra  $x$  interactúa con la actividad  $y$ , de forma  $z$ .

<b>Tabla V.1 Interacciones entre actividades humanas en el sistema Barra del Tordo</b>			
<b>ACTIVIDADES HUMANAS</b> Maniobras específicas	<b>ACTIVIDADES ACUÍCOLAS Y PESQUERAS</b>		
	<b>Ostricultura</b>	<b>Pesca</b>	
		<b>Estuarina</b>	<b>Marina</b>
<b>Actividad</b> <i>Maniobra específica</i>	Tipo de interacción	Tipo de interacción	Tipo de interacción

#### V.2.2.4 Caracterización de actores.

Con base en los resultados de las técnicas anteriores, se identificaron los actores relacionados directamente con las fuentes de la problemática ambiental. Dichos actores fueron clasificados de acuerdo a Sorensen *et al.* (1992) quienes consideran el nivel de influencia, ya sea local, regional, nacional o transnacional de los actores y los engloban en por lo menos trece categorías de acuerdo a su grado de organización. En el presente estudio, se abarcaron ocho categorías derivadas de la reclasificación de las utilizadas en el mencionado trabajo, de la forma en que lo hacen Leyva-Aguilera *et al.* (1997) y las cuales son:

1. Funcionarios públicos
2. Agencias de gobierno
3. Sector privado
4. Instituciones de asistencia y préstamo
5. Comunidad científica
6. Organizaciones conservacionistas
7. Propietarios costeros
8. Usuarios artesanales y de subsistencia de recursos.

#### V.2.2.5 Identificación de arreglos de manejo.

Esta se realizó por medio del análisis crítico de los 11 diferente arreglos de manejo planteados en Sorensen *et al.* (1992). Para seleccionar el arreglo conveniente se consideró que el atributo más relevante de todo el sistema Barra del Tordo es su condición de zona productora de biomasa comestible, atributo que tiene la particularidad de ser costero dependiente y requerir de una buena calidad de agua. Con este criterio, y con apoyo de las

**Tabla V.2 Estrategias para el manejo de recursos y ambientes costeros (sintetizado de Sorensen, et al., 1992)**

ESTRATEGIA	OBJETIVOS PRINCIPALES	ESCALA DE APLICACIÓN	PARTICULARIDADES
<b>1. Planeamiento económico nacional.</b>	La producción económica. El rápido crecimiento de la economía. Reducción de las disparidades en ingresos. Creación de empleos.	Nacional Estatal	Son planes a largo plazo (5 años). Implica establecer metas prescriptivas para cada sector de la economía, afectando la asignación del trabajo, la inversión de capital y el uso del suelo.
<b>2. Planeamiento sectorial amplio.</b>	Realizar la planeación para sectores específicos de la economía nacional.	Nacional	Combina la proyección e implementación de inversión de capital, el planeamiento del uso del suelo y necesidades de infraestructura para sectores específicos de una economía nacional. Integra la consideración de factores de calidad de hábitats y ambientes .
<b>3. Programa de Mares regionales.</b>	Atacar problemas de contaminación transnacional, la descarga de efluentes al océano, pesquerías, investigación científica y conservación	Internacional Nacional	Es promovido por el PNUMA. Puede mejorar la capacidad institucional, la base de datos y el apoyo financiero de una nación para los temas transnacionales de contaminación marina, protección de pesquerías, investigación marina, turismo, conservación de manglares y protección de mamíferos y aves migratorias.
<b>4. Planeamiento y regulación nacional o estatal del uso del suelo.</b>	Especificar el tipo, intensidad y tasa de desarrollo y conservación para un área particular.	Nacional Estatal	Pueden ser usados para proteger recursos sensitivos. Se basan en el otorgamiento de permisos de desarrollo. No incluyen la interfase tierra-agua ni la columna de agua.
<b>5. Planes de Área Especial o Regionales</b>	Capturar problemas de impactos y oportunidades de recursos nacionales o desarrollo que crucen las fronteras de estados o gobiernos locales. Influir en el manejo de cuencas, la protección de hábitats sensitivos o en el desarrollo de una red regional de transporte.	Nacional Estatal	Tienen una perspectiva multisectorial. Incluyen todo un recurso significativo. Pueden focalizar un solo tema o hacer conexiones con los otros sectores relevantes. Están bajo el mandato de un cuerpo legislativo o un ministerio de la nación o estado. Su uso permite tratar y resolver problemas y oportunidades regionales que confrontan ecosistemas completos.
<b>6. Exclusión o restricción litoral.</b>	Prohibir o limitar significativamente ciertos usos dentro de una franja de la zona costera, principalmente el desarrollo residencial y el desarrollo turístico.	Nacional	Abarcan toda la costa. Las áreas sujetas a restricción son principalmente aquellas ubicadas tierra adentro a partir de la línea de pleamar. Parte de la preocupación del bloqueo al acceso público a las playas, la degradación de paisajes y la erosión de las playas.

ESTRATEGIA	OBJETIVOS PRINCIPALES	ESCALA DE APLICACIÓN	PARTICULARIDADES
<b>7. Protección de Área Crítica.</b>	Conservar o preservar un tipo particular de ambiente o área natural sensitiva. Impedir el desarrollo en costas erosivas. Restringir el desarrollo en una llanura de inundación.	Nacional Estatal Local	Una designación formal establece el marco para el programa. No son implementados para toda la costa, sino para localidades geográficas específicas. Tratan los intereses de más de un sector. Sirven simultáneamente a los propósitos de protección de la vida silvestre, manejo de áreas de riesgo, parques e investigación. Prevee la flexibilidad de diseñar planes de sitio detallados o aproximaciones al manejo para condiciones locales únicas.
<b>8. Evaluación de impacto ambiental.</b>	Forzar a las agencia públicas y a algunos inversores privados a identificar los impactos ambientales para coordinar aspectos del planeamiento y someter a revisión las propuestas de desarrollo.	Nacional Estatal Local	Incluye la evaluación de los efectos potenciales de un proyecto o programa sobre el uso sostenido de un recurso costero renovable así como también de los efectos potenciales sobre la calidad del ambiente humano. El resultado de este proceso es a menudo la imposición de medidas de mitigación como condición para la ejecución del proyecto.
<b>9. Lineamientos guía y políticas obligatorias.</b>	Proveer el marco de referencia para el otorgamiento de permisos y la preparación de planes de uso del suelo o áreas especiales.	Nacional Estatal	Las políticas son de aplicación obligatoria y los lineamientos son de aplicación voluntaria. No se refieren a localidades geográficas específicas sino más bien están relacionados con los tipos de uso. Los lineamientos son multisectoriales en enfoque, pueden tratar una variedad de proyectos y recursos naturales, temas sociales y culturales.
<b>10. Programas de adquisición.</b>	Asegurar el futuro de un recurso sensitivo. Asegurar que la tierra esté disponible para un tipo específico de desarrollo para uso público.	Nacional Estatal Local	Son esfuerzos organizados a través de varios años para la compra sistemática de tierra. Pueden ser desarrollados por agencias de gobierno, ONGs dedicadas a la protección de ambientes particulares, por el sector público o por el privado.
<b>11. Atlas costeros y Bancos de datos</b>	Ofrecer las bases para establecer programas que permitan el uso de recursos naturales y el mantenimiento de la calidad ambiental mediante el ajuste del uso a la capacidad del recurso.	Nacional Estatal	Representan un conjunto de información organizada sistemáticamente para unidades geográficas consistentes. Incluye además de una base datos, la generación de mapas en escalas comunes. Proveen un punto de referencia para futuras comparaciones.

características y problemas detectados en el área de estudio, se eligieron el o los arreglos de manejo que se ajustaran a la problemática y situación particular de Barra del Tordo.

Una síntesis de dichos arreglos se puede observar en la tabla V.2, donde se desglosan los principales objetivos, las escalas de aplicación y las particularidades más sobresalientes de cada arreglo.

#### V.2.2.6 Evaluación de factibilidad

Se realizó un análisis de campos de fuerza (Fischer, 1999) con el fin de evaluar la factibilidad de la implementación de un arreglo de manejo como el que se detectó en el paso anterior. Esta técnica se utiliza para asegurar la viabilidad política de las alternativas sugeridas y consiste en la realización de un balance entre los fuerzas de empuje (positivas) y las fuerzas de sujeción (negativas) que apoyan o no, respectivamente, la aplicación de la propuesta sugerida. De forma similar a Leyva-Aguilera *et al.* (1997), en el presente estudio se realiza un enlistado de los factores a favor y en contra de la propuesta planteada (tabla V.3) y al final se hace un recuento de los mismos para saber si existen más factores a favor o en contra.

<b>Tabla V.3 Análisis de fuerzas.</b>	
<b>Alternativa planteada</b>	
<b>Favorece</b>	<b>No favorece</b>
Factores que favorecen la alternativa	Factores que no favorecen la alternativa

## **VI. RESULTADOS**

### **VI.1 Identificación de unidades homogéneas**

#### ***VI.1.1 Análisis cartográfico comparativo***

Se encontraron diferencias significativas entre el estudio mencionado (figura VI.1) y lo que se detectó en las inspecciones directas del área y en la fotointerpretación (figura VI.2).

Un caso extremo está representado por la superficie señalada por el Ordenamiento como uso agrícola, el cual corresponde en realidad a pastizales para ganadería. En el caso del uso marcado como vegetación secundaria/matorral espinoso, se detectó que en los extremos oeste y sur del área de estudio este uso corresponde a vegetación primaria del tipo Selva Baja, de acuerdo con la clasificación hecha por Martínez y González Medrano (1977). Los usos vegetación secundaria/matorral espinoso y vegetación halófito marcados en las inmediaciones de las lagunas Vidal y Chilillo corresponden en gran parte a pastizales para ganadería. Además, la presencia de una planicie de inundación al sur del poblado Barra del Tordo no se señala en el Ordenamiento.

#### ***VI.1.2 Identificación de unidades homogéneas***

Como se observa en la tabla VI.1, a partir de las diferencias encontradas, se seleccionaron las unidades homogéneas a considerar en la presente investigación. La unidad ambiental número 86 del Ordenamiento, que engloba los cuerpos de agua de la zona, fue desglosada de acuerdo a las condiciones geomorfológicas y funcionales de los cuerpos que la componen, quedando fraccionada en tres partes: Río Carrizal, Laguna Vidal y Laguna Chilillo.

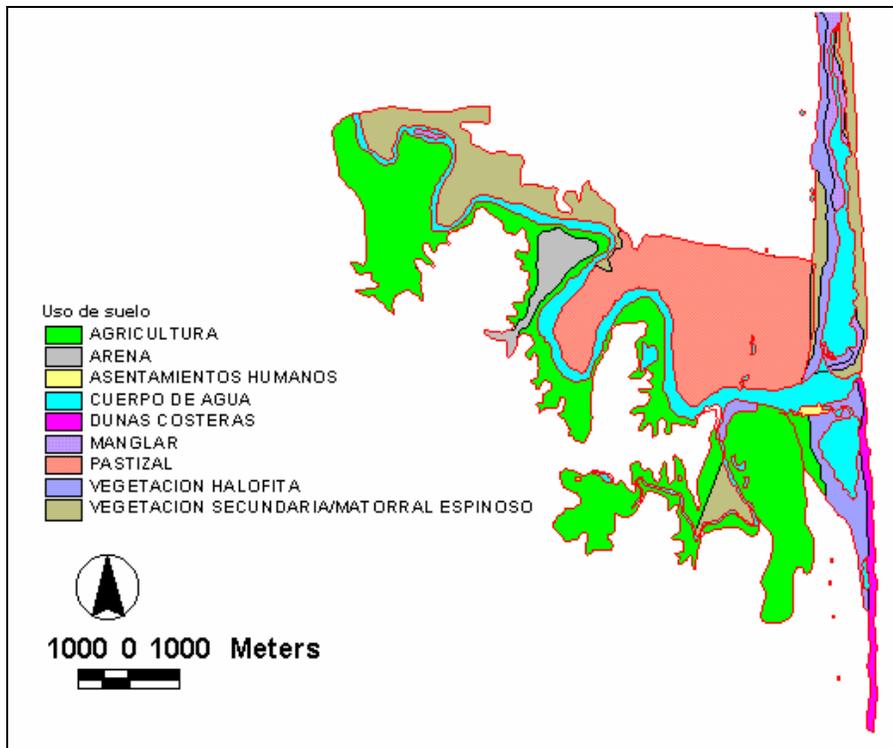


Figura VI.1 Usos de suelo de acuerdo con el Ordenamiento de Acuicultura.

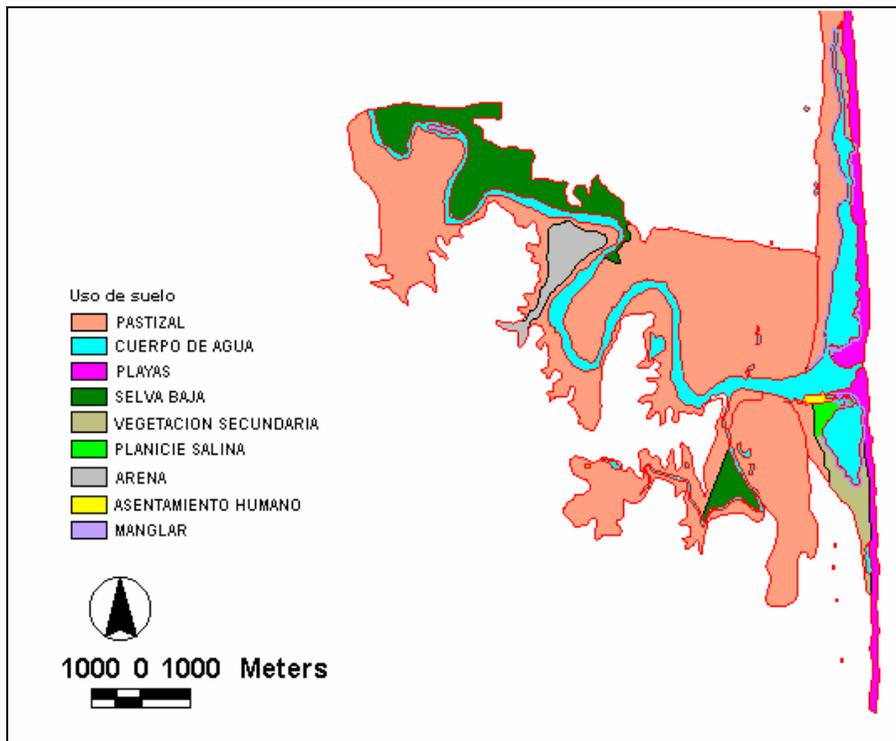
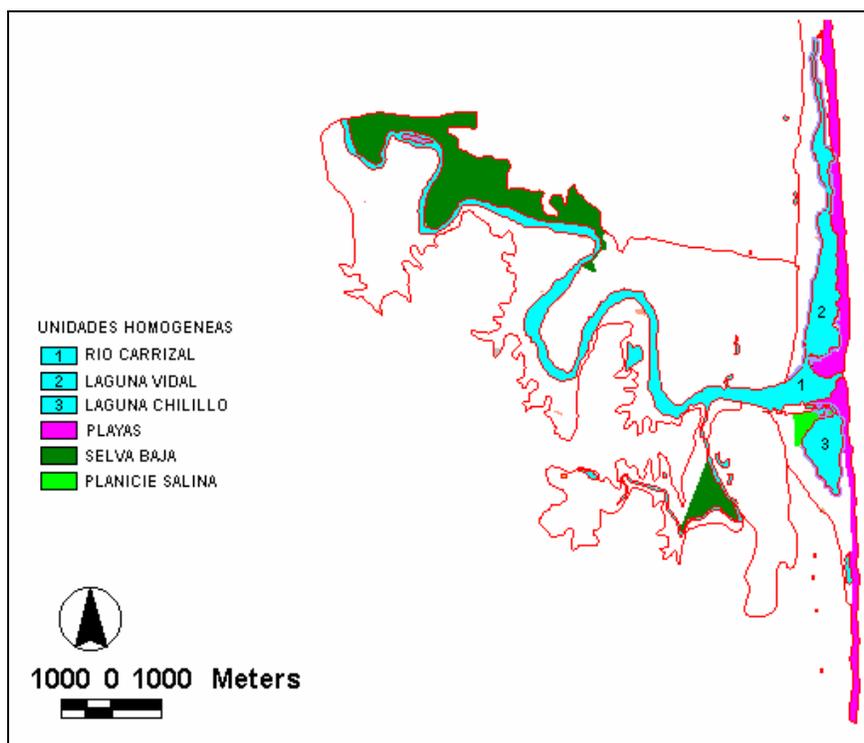


Figura VI.2. Usos de suelo detectados en este trabajo.

<b>Tabla VI.1 Usos de suelo y selección de unidades homogéneas.</b>			
UGA	Usos de suelo detectados en el Ordenamiento	Usos de suelo detectados en el presente estudio	Unidades homogéneas consideradas en el análisis
62	Playas Vegetación secundaria Vegetación halófila	Playas Planicie Salina Pastizal Vegetación secundaria	Playas Planicie Salina Pastizales* Vegetación secundaria*
62a	Urbano	Urbano	Poblado*
68	Pastizal Vegetación Secundaria	Selva Baja Pastizal	Selva Baja Pastizal*
69	Agricultura Vegetación secundaria	Selva Baja Pastizal	Selva Baja Pastizal*
70	Agricultura	Pastizales	Pastizal*
86	Cuerpo de agua	Cuerpo de agua	Río Carrizal Laguna Vidal Laguna Chilillo

\* Para estas unidades no se realizó la descripción de su problemática, toda vez que son superficies con un grado de naturalidad muy bajo o nulo. Sin embargo, si aparecen dentro del estudio como unidades generadores de impactos.



**Figura VI.3. Unidades Ambientales Homogéneas en Barra del Tordo.**

En total, se identificaron seis unidades homogéneas (figura VI.3):

- **Río Carrizal.** Esta unidad esta formada por la parte baja del Río Carrizal incluyendo desde la desembocadura hacia el Golfo de México hasta la zona de influencia del agua marina sobre el sistema aguas arriba (aproximadamente 20 kilómetros) y tiene una superficie de casi 595 hectáreas..
- **Laguna Vidal.** Tiene una superficie cercana a las 164 hectáreas. Se localiza al norte de la desembocadura del río Carrizal y tiene contacto con éste a través de una amplia boca.
- **Laguna Chilillo.** Se ubica al sur del río Carrizal y se conecta con éste por medio de un canal sinuoso ubicado al norte de la laguna. Tiene una superficie de aproximadamente 85 hectáreas.
- **Selva Baja.** Esta unidad está formada de dos porciones. La más extensa se localiza al oeste del límite continental del área de estudio, en la zona contigua al Río Carrizal, y tiene una superficie de poco mas de 382 hectáreas. La de menor superficie (58 hectáreas) se encuentra al sur del Río Carrizal y al oeste de la Laguna Chilillo, rodeando el estuario denominado Las Lajas. Ambas porciones están formadas por vegetación de tipo selva baja espinosa subperenifolia con árboles de entre 8 y 10 metros de altura (Martínez y González, 1977).
- **Planicie salina.** Esta unidad se localiza en la parte oeste de la laguna Chilillo, al sur del poblado Barra del Tordo. Se constituye por una amplia superficie sin vegetación de alrededor de 40 hectáreas. Representa la zona inundable de la Laguna Chilillo, y tiene en sus márgenes vegetación halófito.
- **Playas.** Esta unidad está conformada por las playas arenosas con dunas que se encuentran entre las lagunas y el Golfo de México y tiene una superficie de 496.5 hectáreas.

## VI.2 Diagnóstico ambiental

### VI.2.1 Valoración global del área de estudio

La valoración de los diferentes atributos del sistema Barra del Tordo permitió evaluarlo desde una perspectiva del paisaje, y a su vez comparar esta valoración con la importancia asignada al área en el Ordenamiento para acuacultura.

Como se observa en la tabla VI.2, se consideró que el sistema Barra del Tordo tiene una contribución muy importante al sistema de humedales de Tamaulipas, ya que: a) es una zona de alto valor ecológico por representar el sistema estuarino tropical más norteño del Golfo de México (Rabalais *et al.*, 1989); b) es considerado en el Ordenamiento de Acuicultura como una de las seis zonas más importantes de la costa tamaulipeca para acciones de conservación de aves y aprovechamiento pesquero (DGA-SEMARNAP, 1998); c) está catalogado como área prioritaria de conservación (Ortiz, 1998).

En cuanto a rareza, la presencia de: a) las playas de anidación de la tortuga lora *Lepidochelys kempii*, considerada como especie en peligro de extinción por la NOM-059-ECOL-1994 y endémica para las playas de Tamaulipas, así como b) la importancia de la zona para el paso de aves migratorias justifican que se considere un valor de 4.

<b>Tabla VI.2. Puntuación para el sistema de Barra del Tordo de acuerdo a los criterios de contribución, rareza, calidad y valor como herramienta.</b>	
<b>CRITERIO</b>	<b>PUNTAJE</b>
<b>Contribución</b> al sistema de humedales de la costa de Tamaulipas.	<b>4</b>
<b>Rareza.</b> Presencia de aves migratorias y de la zona de anidación de la tortuga Lora.	<b>4</b>
<b>Calidad.</b> Uno de los mejores ejemplos en la costa de Tamaulipas	<b>2</b>
<b>Valor como herramienta.</b> Genera una de las mayores producciones de ostión de Tamaulipas; es utilizado para actividades de ecoturismo.	<b>4</b>
<b>Promedio</b>	<b>3.5</b>

En la valoración de la calidad del sistema se consideró que Barra del Tordo es un buen ejemplo de un sistema estuarino lagunar en la costa de Tamaulipas, por lo que se asignó el valor de 2.

Por último, se consideró que el valor del sistema como herramienta es muy importante por diversas causas: a) su importancia económica, ya que en sus aguas se obtiene una de las mayores producciones de ostión de todo el litoral del estado (Ortiz, 1998; DGA-SEMARNAP, 1998) (Figura IV.1); b) el hecho de que en el área se llevan a cabo actividades de ecoturismo y educación ambiental (Francisco Haces, com. pers.<sup>1</sup>) lo que la convierte en un sitio muy útil como herramienta para divulgar acciones de conservación.

Promediando los valores obtenidos para cada uno de los atributos se obtiene un valor de 3.5, que correspondería en la escala propuesta por The Nature Conservancy a estimar el sitio como importante-muy importante. Esto coincide con la valoración que se hace del mismo en el “*Estudio especializado de acuacultura y ordenamiento ecológico en el Estado de Tamaulipas*”, en donde se menciona que la región de Barra del Tordo es la principal zona de cultivo de ostión en Tamaulipas y “...es sumamente importante para la conservación de la biodiversidad de aves y el mantenimiento de pesquerías de ostión y escamas” (DGA-SEMARNAP, 1998).

### ***VI.2.2 Identificación de problemas ambientales y sus causas***

De acuerdo a la identificación del uso de suelo, se seleccionaron aquellas superficies que contarán con un grado elevado de naturalidad, quedando descartadas en el análisis de la problemática aquellas zonas cuyo grado de naturalidad fuera bajo o nulo, como la zona urbana, los pastizales y la vegetación secundaria (acahuales), sin que por ello dejaran de considerarse para determinar las fuentes de dicha problemática.

---

<sup>1</sup> Propietario del Campo Turístico El Paraíso.

Se detectaron 18 problemas ambientales: tres de tipo cartografiable, dos de tipo cartografiables y perceptibles en terreno, siete perceptibles en terreno y seis de repercusiones sociales inmediatas (tabla VI.3).

De las seis unidades ambientales homogéneas, el Río Carrizal presentó el mayor número de problemas ambientales (14) seguido por la Laguna Chilillo (12). La unidad que presenta un menor número de problemas es la Selva Baja (1).

Seis de los problemas ambientales fueron exclusivos de alguna unidad homogénea. El Río Carrizal presentó tres problemas exclusivos, mientras que las unidades Selva Baja, Planicie Salina y Playas presentaron un problema exclusivo cada una. Al contrario, algunos problemas ambientales pueden afectar a varias unidades, como es el caso de la *invasión de marea roja* y *contaminación por basura*, que afectan a cuatro unidades.

El mayor número de problemas ambientales con repercusiones sociales se detectaron en el Río Carrizal (5), mientras que las unidades Selva Baja y Playas no presentan ninguno dentro de ésta categoría.

**Tabla VI.3 Problemas ambientales por unidad homogénea ( • presencia del problema).**

Tipo de problema ambiental	Problemas ambientales	Unidad donde se percibe						TOTAL
		Rio Carrizal	Laguna Vidal	Laguna Chillo	Selva Baja	Planicies salinas	Playas	
CARTOGRAFIABLES	Disminución de la cobertura de mangle	•		•				2
	Disminución de la cobertura de selva				•			1
	Disminución de la cobertura de halófitas			•		•		2
CARTOGRAFIABLES Y PERCEPTIBLES EN TERRENO	Cambios en la configuración de la boca del estuario Barra del Tordo	•						1
	Erosión de playas y dunas						•	1
PERCEPTIBLES EN TERRENO	Contaminación por coliformes fecales	•		•				2
	Contaminación por materia orgánica	•		•				2
	Contaminación por garrapaticidas	•	•	•				3
	Contaminación por herbicidas	•	•	•				3
	Contaminación por residuos peligrosos	•		•				2
	Contaminación por basura	•		•		•	•	4
	Invasión de marea roja	•	•	•			•	4
REPERCUSIONES SOCIALES INMEDIATAS	Disminución del rendimiento en la pesca deportiva estuarina	•						1
	Muerte de ostión	•	•	•				3
	Pérdida de bancos naturales de ostión.	•						1
	Muerte de peces	•	•	•				3
	Afectación de la cadena comercial del ostión	•	•	•				3
	Presencia de asentamientos humanos en zonas inundables					•		1
	<b>Problemas por unidad</b>	14	6	12	1	3	3	
	<b>Problemas exclusivos por unidad</b>	3	0	0	1	1	1	
	<b>Problemas ambientales cartografiados</b>	1	0	2	1	1	0	
	<b>Problemas ambientales cartografiados y perceptibles en terreno</b>	1	0	0	0	0	1	
	<b>Problemas ambientales perceptibles en terreno</b>	7	3	7	0	1	2	
	<b>Problemas ambientales con repercusiones sociales inmediatas</b>	5	3	3	0	1	0	

Ligadas a la problemática ambiental, se detectaron 21 causas. Los problemas ambientales identificados tuvieron entre una y cuatro causas diferentes, las cuales se manifiestan de distinta forma en las unidades ambientales (tabla VI.4). Por ejemplo, la “*disminución de cobertura de mangle*”, que tiene hasta cuatro causas diferentes las cuales se expresan de forma diferente en las dos unidades ambientales que sufren de este problema: Río Carrizal y Laguna Chilillo. La causa “*construcción de estanques para granjas camaronícolas*” solo se presenta en la Laguna Chilillo, la causa “*construcción de infraestructura para el campo turístico Paraíso*” sólo está en el Río Carrizal, pero las causas “*construcción de embarcaderos*” y “*expansión del poblado Barra del Tordo*” se presentan en ambas unidades.

Al menos diez de los 18 problemas presentan causas específicas para cada uno, aunque algunos problemas tuvieron causas comunes (por ejemplo los problemas *disminución de cobertura de mangle* y *disminución de cobertura de halófitas*, y también *cambios en la configuración de la boca del estuario* y *erosión de playas y dunas*),

Se detectaron nueve causas externas y 12 internas, aunque algunas causas como “*escurrimientos de fosas de baños garrapaticidas*” son tanto internas como externas al sistema. En cuanto origen de las causas (natural o antropogénico) 18 fueron del segundo tipo y tres del primero. Las 12 causas internas al sistema son de origen antropogénico (tabla VI.5).

**Tabla VI.4. Problemas ambientales, causas y fuentes de información (● presencia del problema, ◇ presencia de la causa).**

PROBLEMA AMBIENTAL/CAUSAS	UNIDAD DONDE SE PERCIBE						FUENTE DE INFORMACIÓN
	Río Carrizal	Laguna Vidal	Laguna Chillo	Selva Baja	Planicies salinas	Playas	
<b>Disminución de la cobertura de mangle</b>	●		●				
Expansión del poblado Barra del Tordo	◇		◇				Inspección en campo
Construcción de embarcaderos	◇		◇				Inspección en campo
Construcción de estanques para granjas camaronícolas			◇				Inspección en campo
Construcción de infraestructura para el campo turístico Paraíso	◇						Quejas del sector ostrícola Inspección en campo
<b>Disminución de la cobertura de selva</b>				●			
Expansión de pastizales inducidos				◇			Relatos de pobladores Inspección en campo
<b>Disminución de la cobertura de halófitas</b>			●		●		
Expansión del poblado Barra del Tordo			◇		◇		Inspección en campo
Construcción de estanques para granjas camaronícolas			◇				Inspección en campo
<b>Cambios en la configuración de la boca del estuario Barra del Tordo</b>	●						
Disminución de aportes de sedimentos por represamiento del Río Carrizal.	◇						Informes del sector gubernamental. Quejas de los sectores pesquero y ostrícola
Cambios estacionales en el tren de olas	◇						Conocimiento generalizado en el sector académico
Tormentas y huracanes.	◇						Conocimiento generalizado en el sector académico
Sequías.	◇						Informes del sector gubernamental
<b>Erosión de playas y dunas</b>						●	
Disminución de aportes de sedimentos por represamiento del Río Carrizal.						◇	Conocimiento generalizado en el sector académico
Cambios estacionales en el tren de olas						◇	Conocimiento generalizado en el sector académico
Tormentas y huracanes.						◇	Conocimiento generalizado en el sector académico
Sequías.						◇	Conocimiento generalizado en el sector académico
<b>Contaminación por coliformes fecales</b>	●		●				
Descargas de aguas negras del poblado Barra del Tordo	◇		◇				Quejas del sector ostrícola Inspección en campo
<b>Contaminación por materia orgánica</b>	●		●				
Evisceración de peces	◇		◇				Quejas del sector ostrícola Inspección en campo

**Tabla VI.4 (cont.). Problemas ambientales, causas y fuentes de información ( • pres. problema, ◇ pres. causa).**

PROBLEMA AMBIENTAL/CAUSAS	UNIDAD DONDE SE PERCIBE						FUENTE DE INFORMACIÓN
	Rio Carrizal	Laguna Vidal	Laguna Chillo	Selva Baja	Planicies salinas	Playas	
<b>Contaminación por garrapaticidas</b>	•	•	•				
Escurrimientos de fosas de baños garrapaticidas desde campos pecuarios	◇	◇	◇				Quejas del sector pesquero
<b>Contaminación por herbicidas</b>	•	•	•				
Uso de herbicidas en la Presa República Española para disminuir la vegetación acuática en las riberas y permitir el acceso a pescadores deportivos	◇	◇	◇				Quejas del sector ostrícola
<b>Contaminación por residuos peligrosos</b>	•		•				
Reparación y mantenimiento de motores de lanchas pesqueras	◇		◇				Quejas del sector ostrícola Inspección en campo
<b>Contaminación por basura</b>	•		•		•	•	
Desechos domésticos	◇		◇		◇	◇	Quejas de los sectores ostrícola y turístico Inspección en campo
<b>Invasión de marea roja</b>	•	•	•			•	
Marea roja proveniente del Golfo de México	◇	◇	◇			◇	Quejas de los sectores ostrícola y pesquero
<b>Disminución del rendimiento en la pesca deportiva estuarina</b>	•						
Pesca artesanal en el estuario	◇						Quejas del sector turístico interno (pesca deportiva estuarina) Quejas de pobladores de la región
<b>Muerte de ostión</b>	•	•	•				
Contaminación por herbicidas	◇	◇	◇				Quejas del sector ostrícola
Ahogamiento por organismos sesiles introducidos en conchas provenientes de los centros de desconchado			◇				Quejas del sector ostrícola
<b>Pérdida de bancos naturales de ostión.</b>	•						
Tala de mangle para instalar infraestructura turística.	◇						Quejas del sector ostrícola
<b>Muerte de peces</b>	•	•	•				
Invasión de marea roja	◇	◇	◇				Quejas del sector pesquero
<b>Afectación de la cadena comercial del ostión</b>	•	•	•				
Invasión de marea roja	◇	◇	◇				Quejas del sector ostrícola
<b>Presencia de asentamientos humanos en zonas inundables</b>					•		
Expansión del poblado Barra del Tordo					◇		Información del sector gubernamental del municipio de Aldama. Inspección en campo

Catorce de los 18 problemas ambientales detectados son resentidos por algún sector productivo, ya que afectan los recursos naturales en los cuales se basa su actividad (tabla VI.5).

El sector ostrícola resiente 11 problemas, el pesquero cuatro y el turístico dos, existiendo dos casos en los que los sectores ostrícola y pesquero resienten el mismo problema y uno en que el ostrícola y el turístico coinciden. Uno de los problemas que no es resentido por ningún sector productivo si lo es por el sector gubernamental del municipio de Aldama (*presencia de asentamientos urbanos en zonas inundables*).

Además de los sectores que resienten la problemática ambiental, existen otros sectores que, sin depender del recurso afectado, también la perciben. Éstos están representados por el sector académico, el sector gubernamental y eventualmente por las organizaciones no gubernamentales de carácter ambientalista (ONGs), que si bien no fueron detectadas en este estudio, se puede suponer su percepción debido a las líneas generales que marcan sus actividades. Los problemas ambientales “*disminución de la cobertura de selva*”, “*disminución de la cobertura de halófitas*” y “*erosión de playas y dunas*” no fueron resentidos por ningún sector productivo, pero si fueron percibidos ya sea por los académicos, el gobierno o las ONGs:.

Los factores generadores de las causas pueden ser a) naturales; b) maniobras específicas de una actividad productiva o del sector gubernamental, pero también c) pueden estar ligados a la carencia de políticas de desarrollo para la zona (por ejemplo, la carencia de un plan de desarrollo urbano del poblado Barra del Tordo origina la expansión del mismo sobre las planicies salinas).

**Tabla VI.5 Problemas ambientales, causas, sectores involucrados, factores, ubicación y origen (• presencia del problema, ◇ presencia de la causa)**

PROBLEMÁTICA/CAUSAS	UNIDADES DONDE SE PERCIBE						SECTOR QUE RESIENTE EL PROBLEMA	OTROS SECTORES QUE PERCIEN EL PROBLEMA	UBICACIÓN ESPACIAL Y ORIGEN DE LA CAUSA	FACTORES QUE GENERAN LA CAUSA
	Rio Carrizal	Laguna Vidal	Laguna Chillo	Selva Baja	Planicies salinas	Playas				
<b>Disminución de la cobertura de mangle</b>	•		•				Ostrícola	Académico ONGs		
Expansión del poblado Barra del Tordo	◇		◇						Interna antropogénica	No existe un plan de desarrollo del poblado
Construcción de embarcaderos	◇		◇						Interna antropogénica	Infraestructura requerida por los sectores ostrícola y pesquero
Construcción de estanques para granjas camaronícolas			◇						Interna antropogénica	Infraestructura requerida por el sector camaronícola
Construcción de infraestructura para el turístico Paraíso	◇								Interna antropogénica	Actividades del sector turístico interno
<b>Disminución de la cobertura de selva</b>				•				Gubernamental Académico ONGs		
Expansión de pastizales inducidos				◇					Interna antropogénica	Actividades del sector ganadero
<b>Disminución de la cobertura de halófitas</b>			•		•			Académico ONGs		
Expansión del poblado Barra del Tordo			◇		◇				Interna antropogénica	No existe un plan de desarrollo del poblado
Construcción de estanques para granjas camaronícolas			◇						Interna antropogénica	Infraestructura requerida por el sector camaronícola
<b>Cambios en la configuración de la boca del estuario Barra del Tordo</b>	•						Ostrícola Pesquero	Académico		
Disminución de aportes de sedimentos por represamiento del Río Carrizal.	◇								Externa antropogénica	Construcción de la presa República Española en 1970-74 para crear un distrito de riego
Cambios estacionales en el tren de olas	◇								Externa natural	Factores naturales
Tormentas y huracanes.	◇								Externa natural	Factores naturales
Sequías.	◇								Externa natural	Factores naturales

**Tabla VI.5.(cont.) Problemas ambientales, causas, sectores involucrados, factores, ubicación y origen (• presencia del problema, ◇ presencia de la causa)**

PROBLEMÁTICA/CAUSAS	UNIDADES DONDE SE PERCIBE						SECTOR QUE RESIENTE EL PROBLEMA	OTROS SECTORES QUE PERCIBEN EL PROBLEMA	UBICACIÓN ESPACIAL Y ORIGEN DE LA CAUSA	FACTORES QUE GENERAN LA CAUSA
	Río Carrizal	Laguna Vidal	Laguna Chillillo	Selva Baja	Planicies salinas	Playas				
<b>Erosión de playas y dunas</b>						•		Académico		
Disminución de aportes de sedimentos por represamiento del Río Carrizal.						◇			Externa antropogénica	Construcción de la presa República Española en 1970-74 para crear un distrito de riego
Cambios estacionales en el tren de olas						◇			Externa natural	Factores naturales
Tormentas y huracanes.						◇			Externa natural	Factores naturales
Sequías.						◇			Externa natural	Factores naturales
<b>Contaminación por coliformes fecales</b>	•		•				Ostrícola	Gubernamental		
Descargas de aguas negras del poblado Barra del Tordo	◇		◇						Interna antropogénica	No existe un sistema de drenaje en el poblado *
<b>Contaminación por materia orgánica</b>	•		•				Ostrícola			
Evisceración de peces	◇		◇						Interna antropogénica	Actividades del sector pesquero
<b>Contaminación por garrapaticidas</b>	•	•	•				Pesquero			
Esgurrimientos de fosas de baños garrapaticidas desde campos pecuarios	◇	◇	◇						Interna antropogénica	Actividades del sector ganadero interno y externo
									Externa antropogénica	
<b>Contaminación por herbicidas</b>	•	•	•				Ostrícola			
Uso de herbicidas en la Presa República Española para disminuir la vegetación acuática en las riberas y permitir el acceso a pescadores deportivos	◇	◇	◇						Externa antropogénica	Actividades del sector turístico externo
<b>Contaminación por residuos peligrosos</b>	•		•				Ostrícola			
Reparación y mantenimiento de motores de lanchas pesqueras	◇		◇						Interna antropogénica	Actividades de los sectores pesquero y ostrícola

**Tabla VI.5 (cont.) Problemas ambientales, causas, sectores involucrados, factores, ubicación y origen (• presencia del problema, ◇ presencia de la causa)**

PROBLEMÁTICA/CAUSAS	UNIDADES DONDE SE PERCIBE						SECTOR QUE RESIENTE EL PROBLEMA	OTROS SECTORES QUE PERCIBEN EL PROBLEMA	UBICACIÓN ESPACIAL Y ORIGEN DE LA CAUSA	FACTORES QUE GENERAN LA CAUSA
	Rio Carrizal	Laguna Vidal	Laguna Chillo	Selva Baja	Planicies salinas	Playas				
<b>Contaminación por basura</b>	•		•		•	•	Ostrícola Turístico			
Desechos domésticos	◇		◇		◇	◇			Interna antropogénica	No existe un sistema de recolección de basura en el poblado *. Actividades turísticas en la playa.
<b>Invasión de marea roja</b>	•	•	•			•	Ostrícola Pesquero	Académico		
Marea roja proveniente del Golfo de México	◇	◇	◇			◇			Externa antropogénica	Actividades de varios sectores externos al sistema.
<b>Disminución del rendimiento en la pesca deportiva estuarina</b>	•						Turístico interno (pesca deportiva estuarina)	Académico ONGs		
Pesca artesanal en el estuario	◇								Interna antropogénica	Sobrepesca y uso de mallas prohibidas
<b>Muerte de ostión</b>	•	•	•				Ostrícola			
Contaminación por herbicidas	◇	◇	◇						Externa antropogénica	Actividades del sector turístico externo
Ahogamiento por organismos sesiles introducidos en conchas provenientes de los centros de desconchado			◇						Externa antropogénica	Los intermediarios de ostioneros regresan concha proveniente de otras zonas
<b>Pérdida de bancos naturales de ostión.</b>	•						Ostrícola			
Tala de mangle para instalar infraestructura turística.	◇								Interna antropogénica	Actividades del sector turístico interno

**Tabla VI.5 (cont.) Problemas ambientales, causas, sectores involucrados, factores, ubicación y origen (• presencia del problema, ◇ presencia de la causa)**

PROBLEMÁTICA/CAUSAS	UNIDADES DONDE SE PERCIBE						SECTOR QUE RESIENTE EL PROBLEMA	OTROS SECTORES QUE PERCIBEN EL PROBLEMA	UBICACIÓN ESPACIAL Y ORIGEN DE LA CAUSA	FACTORES QUE GENERAN LA CAUSA
	Rio Carrizal	Laguna Vidal	Laguna Chillo	Selva Baja	Planicies salinas	Playas				
<b>Muerte de peces</b>	•	•	•				Pesquero			
Invasión de marea roja	◇	◇	◇						Externa antropogénica	Actividades de varios sectores externos al sistema
<b>Afectación de la cadena comercial del ostión</b>	•	•	•				Ostrícola			
Invasión de marea roja	◇	◇	◇						Externa antropogénica	Actividades de varios sectores externos al sistema
<b>Presencia de asentamientos humanos en zonas inundables</b>					•		Gubernamental			
Expansión no planificada del poblado Barra del Tordo.					◇				Interna antropogénica	No existe un programa de desarrollo urbano del poblado *

\* En estos casos se hace mención a la carencia de políticas como factores generadores de las causas de la problemática debido a que en las entrevistas realizadas se pudo detectar esta situación. En los demás factores mencionados, la información obtenida apunta a actividades específicas como los factores generadores, sin poder detectarse la presencia o ausencia de políticas que subyugan a ellos.

### **VI.3 Identificación de conflictos**

A partir de la identificación de la problemática ambiental y sus causas, se detectaron los diferentes tipos de interacciones entre las actividades humanas con la ostricultura y la pesca (tabla VI.6).

Se identificaron 13 interacciones actuales de tipo directo, que reflejan la existencia de conflictos de uso al momento del estudio. Diez de ellas están relacionadas con la ostricultura y tres con la pesca estuarina. También se detectaron 16 interacciones potenciales de tipo directo que podrían convertirse en conflictos en un futuro. De éstas, seis están relacionadas con la ostricultura, nueve con la pesca estuarina y una con la pesca marina.

A continuación se describen brevemente las interacciones presentes:

#### ***Ostricultura con ostricultura***

A pesar de que el sector ostrícola no resiente sus propias maniobras, se puede hablar de una interacción potencial de tipo directo ya que el mismo sector está detrás de la construcción de embarcaderos y en la generación de residuos derivados del mantenimiento y reparación de motores de lanchas, causas que generan problemas de disminución de la cobertura de mangle y contaminación del cuerpo de agua, lo cual afecta la calidad del hábitat del que depende el cultivo de ostión.

#### ***Ostricultura con pesca estuarina***

Como se menciona en el caso anterior, la ostricultura podría afectar la calidad del agua y del hábitat del que dependen los recursos pesqueros del estuario.

#### ***Pesca estuarina y marina con ostricultura***

Aunque estas actividades dependen de diferentes recursos pesqueros, las tres se basan en el uso de los cuerpos de agua de la zona. La ostricultura depende de éstos

cuerpos de agua para la generación de su recurso, de forma similar a la pesca estuarina. Sin embargo, son la pesca estuarina y la marina las que utilizan los cuerpos de agua como lugar de deposición final de los productos de la evisceración de las capturas y como tiradero de los materiales generados al dar mantenimiento a los motores utilizados en las embarcaciones, provocando con ello una interacción actual directa con la ostricultura.

***Pesca marina con pesca estuarina***

Aunque no se manifiesta un resentimiento, la pesca marina interactúa de forma potencial directa con la pesca estuarina debido a que desecha las vísceras de los productos que captura y también deposita residuos del mantenimiento de sus embarcaciones en el interior del estuario, lo cual podría afectar de forma directa la calidad del ambiente de las especies en que se sustenta la pesca estuarina.

***Ganadería interna y externa con ostricultura***

El uso de garrapaticidas por la actividad ganadera provoca la disminución de la calidad del hábitat en el cual se cultivan los ostiones. Aunque el sector ostrícola no ha manifestado que dicha actividad afecte a sus recursos, es probable que en un futuro, de no controlarse esta problemática, se presente dicha interacción. Es por ello que se considera la presencia de una interacción Potencial; Directa.

***Ganadería interna y externa con pesca estuarina***

Se presenta una interacción de tipo actual directo, ya que los pescadores atribuyen la muerte ocasional de peces dentro del estuario a los escurrimientos de los baños garrapaticidas desde los campos pecuarios.

***Turismo interno (pesca deportiva estuarina y marina) con ostricultura***

La interacción entre estas actividades se presenta de forma actual directa por la construcción del campo turístico El Paraíso, debido a la tala de mangle en el Río Carrizal para establecer la infraestructura necesaria para la pesca deportiva marina y estuarina, lo que ocasionó una disminución en la productividad de un banco de ostión ubicado enfrente del campo.

<b>Tabla VI.6 Interacciones entre actividades humanas en el sistema Barra del Tordo.</b>			
<b>ACTIVIDADES HUMANAS</b> Maniobras específicas	<b>ACTIVIDADES ACUÍCOLAS Y PESQUERAS</b>		
	<b>Ostricultura</b>	<b>Pesca</b>	
		<b>Estuarina</b>	<b>Marina</b>
<b>Ostricultura</b> Construcción de embarcaderos Residuos peligrosos (aceites)	Potencial; Directa Potencial; Directa	Potencial; Directa Potencial; Directa	Sin interacción Sin interacción
<b>Pesca</b> <i>Estuarina</i> Evisceración de peces Residuos peligrosos (aceites) Construcción de embarcaderos  <i>Marina</i> Evisceración de peces Residuos peligrosos (aceites) Construcción de embarcaderos	Actual; Directa Actual; Directa Actual; Directa  Actual; Directa Actual; Directa Actual; Directa	Potencial; Directa Potencial; Directa Potencial; Directa  Potencial; Directa Potencial; Directa Sin interacción	Sin interacción Sin interacción Sin interacción  Sin interacción Sin interacción Sin interacción
<b>Ganadería Interna</b> Ecurrimientos de baños garrapaticidas	Potencial; Directa	Actual; Directa	Sin interacción
<b>Turismo Interno</b> <i>Pesca deportiva marina</i> Construcción de infraestructura Captura de especies comunes  <i>Pesca deportiva estuarina</i> Construcción de infraestructura Captura de especies comunes	Actual; Directa Sin interacción  Actual; Directa Sin interacción	Sin interacción Sin interacción  Sin interacción Actual; Directa	Sin interacción Potencial; Directa  Sin interacción Sin interacción
<b>Desarrollo urbano</b> Descarga de aguas negras Tala de mangle por expansión del poblado	Actual; Directa Potencial; Directa	Potencial; Directa Sin interacción	Sin interacción Sin interacción
<b>Ganadería Externa</b> Ecurrimientos de baños garrapaticidas	Potencial; Directa	Actual; Directa	Sin interacción
<b>Turismo externo</b> Uso de herbicidas en la presa República Española	Actual; Directa	Potencial; Directa	Sin interacción
<b>Camaronicultura semiintensiva/intensiva *</b> Construcción de estanques	Potencial; Directa	Sin interacción	Sin interacción
Tipos de interacciones: Las interacciones de carácter <b>actual</b> se refieren a aquellas que son resentidas por un sector al momento del estudio, mientras que las <b>potenciales</b> son aquellas que aunque no son resentidas por el sector, pueden eventualmente afectar su actividad y además ya son resentidas por otro sector. El tipo <b>directo</b> se refiere a la confluencia en tiempo, espacio o demanda de algún recurso de manera simultánea.			
* Esta actividad no se presenta actualmente en la zona, pero su presencia es potencial ya que han existido esfuerzos para establecerla, existiendo factores de carácter económico que lo han impedido. Su aparición se ve sujeta a la superación de éstos impedimentos.			

#### ***Turismo interno (pesca deportiva estuarina) con pesca estuarina***

La interacción que se presenta entre estas actividades es de tipo actual directo, ya que ambas compiten por un mismo recurso pesquero, que en este caso está representado por el robalo. Debe aclararse que en este caso particular es la pesca estuarina la que afecta a la pesca deportiva estuarina, ya que la primera realiza una extracción comercial del recurso, mientras que la segunda practica el sistema de captura-liberación, es decir, no extrae el recurso de la zona.

#### ***Turismo interno (pesca deportiva marina) con pesca marina***

Aunque esta interacción no se ha manifestado por el sector pesquero, puede darse un caso similar al que se presenta entre la pesca estuarina y el turismo interno, en donde la competencia por un mismo recurso podría afectar a alguna de las dos actividades. La interacción es de tipo potencial directo.

#### ***Turismo externo con ostricultura***

El uso de herbicidas en la presa República Española para facilitar las actividades turísticas de pesca deportiva genera una interacción actual directa con la actividad ostrícola, ya que río abajo éstos herbicidas generan un incremento en la mortandad del ostión.

#### ***Turismo externo con pesca estuarina***

El hecho de que se altere la calidad del agua en el estuario como consecuencia del uso de herbicidas por parte del sector turístico externo, provoca una interacción potencial; directa entre ésta actividad y la pesca estuarina, ya que esto podría afectar el recurso pesquero de la segunda.

#### ***Desarrollo urbano con ostricultura***

El desarrollo urbano interactúa de forma actual directa con la ostricultura ya que altera la calidad del agua que requiere el ostión por medio de escurrimientos e infiltraciones de aguas negras, la deposición de basura en cuerpos de agua y la tala de hábitats de larvas de ostión como el mangle.

### ***Desarrollo urbano con pesca estuarina***

La forma en que interactúan estas actividades es del tipo potencial directo, ya que la generación de desechos sólidos y de escurrimientos de materias fecales hacia los cuerpos de agua estuarinos por parte de las zonas habitadas puede provocar daños a las poblaciones silvestres que explota la pesca estuarina.

### ***Camaronicultura con ostricultura***

El sector ostrícola no resiente explícitamente las maniobras de la actividad camaronícola, pero se presenta una interacción de tipo potencial directo ya que esta última puede generar la pérdida de bancos de ostión por la tala de mangle para establecer estanques de cultivo o canales de llamada.

## **VI.4 Identificación de actores**

Relacionados tanto con la problemática ambiental como con la posible solución de conflictos, se detectaron diferentes actores potenciales a escalas distintas en cuanto a su alcance (tabla VI.7).

De esta forma, fueron ubicados ocho actores pertenecientes al sector privado, de los cuales cinco son locales y tres tienen un alcance regional. Hay cuatro propietarios costeros locales y dos actores que son usuarios artesanales a nivel local. En lo que se refiere a funcionarios públicos, se detectaron tres que actúan a escala local, cinco a escala regional y cuatro a nivel nacional.

Así mismo, fueron identificadas dos agencias de gobierno con influencia local, cuatro con alcance regional y siete con alcance nacional. Las instituciones de asistencia y préstamo que podrían participar en el manejo de recursos de la zona se localizan en las escalas nacional e internacional (tres en el primer caso y dos en el segundo). De la comunidad científica, existe un actor con alcance local, tres a nivel regional, dos a nivel nacional y dos internacionales. Por último, son dos las organizaciones conservacionistas que podrían intervenir en arreglos de manejo para la zona y tienen una escala nacional.

**Tabla VI.7 Atores potenciales en el manejo de los recursos costeros de barra del Tordo**

<b>ACTORES</b>	<b>LOCALES</b>	<b>REGIONALES</b>	<b>NACIONALES</b>	<b>INTERNACIONALES</b>
<b>Sector privado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Campo turístico El Paraíso</li> <li>• Ganaderos locales</li> <li>• Ostricultores</li> <li>• Pescadores</li> <li>• Camaronicultores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intermediarios de ostioneros</li> <li>• Ganaderos regionales</li> <li>• Prestadores de servicios en la presa Rep. Esp.</li> <li>• Pres. Asoc. Gan.</li> </ul>		
<b>Propietarios costeros</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Campo turístico Paraíso</li> <li>• Ganaderos</li> <li>• Habitantes Barra del Tordo</li> <li>• Granja camaronícola</li> </ul>			
<b>Usuarios artesanales y de subsistencia de recursos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ostricultores</li> <li>• Pescadores</li> </ul>			
<b>Funcionarios públicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jefe campamento tortuguero CRIP-SEMARNAP</li> <li>• Representante municipal SEMARNAP</li> <li>• Dir. mpal. Catastro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jefe estatal de Pesca, SEMARNAP</li> <li>• Jefe Acuacultura SEMARNAP Tamaulipas</li> <li>• Jefe ZOFEMAT estatal, SEMARNAP</li> <li>• Dir. estatal CNA, SEMARNAP</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Del. SEMARNAP</li> <li>• Dir. Dirección Gral Acuacultura, SAEMARNAP</li> <li>• Dir. ZOFEMAT, SEMARNAP</li> <li>• Dir. CNA, SEMARNAP</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• NA</li> </ul>
<b>Agencias de gobierno</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SEMARNAP</li> <li>• Presidencia Municipal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oficina de SEMARNAP en Aldama</li> <li>• Delegación Federal de SEMARNAP</li> <li>• CRIP-SEMARNAP</li> <li>• Secretaría de Turismo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Subsecretaría de Pesca, SEMARNAP</li> <li>• Dir. Gral Acuacultura, SEMARNAP</li> <li>• INE-SEMARNAP</li> <li>• Dirección de ANPs, SEMARNAP</li> <li>• ZOFEMAT, SEMARNAP</li> <li>• CNA, SEMARNAP</li> <li>• Secretaría de Turismo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• NA</li> </ul>
<b>Instituciones de asistencia y préstamo</b>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• FIRA</li> <li>• CONABIO</li> <li>• FMCN</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Banco Mundial</li> <li>• IUCN</li> </ul>
<b>Comunidad científica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigadores Campo Tortuguero Rancho Nuevo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Universidad Autónoma de Tamaulipas</li> <li>• Universidad del Noreste</li> <li>• Universidad Autónoma de Nuevo León</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IB-UNAM</li> <li>• ICMyL - UNAM</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Marine Science Institute- Texas University</li> <li>• University of Southwestern Louisiana</li> </ul>
<b>Organizaciones conservacionistas</b>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• PRONATURA</li> <li>• Greenpeace de México</li> </ul>	

## VI.5 Identificación de arreglos de manejo

### VI.5.1 Forma general

El atributo más relevante de todo el sistema Barra del Tordo es su condición de zona productora de biomasa comestible, atributo que tiene la particularidad de ser costero dependiente y requerir de una buena calidad de agua. Los resultados de las secciones anteriores muestran que el uso de los recursos naturales del sistema está ligado a diferentes sectores y que algunos de los usos presentes en la zona afectan la calidad de agua por medio de maniobras específicas.

A través de una revisión crítica de los 11 diferentes tipos de arreglos de manejo planteados en Sorensen *et al.* (1992) y de lo señalado por Clark (1992) se identificó el arreglo Protección de Área Crítica como el más adecuado para Barra del Tordo, dado que los atributos de la zona detectados en el presente trabajo, señalados en el primer párrafo, cubren los requerimientos de ese tipo de arreglo (tabla VI.8).

<b>CARACTERÍSTICAS DE PLANES DE PROTECCIÓN DE ÁREA CRÍTICA (Sorensen <i>et al.</i>,1992; Clark, 1992)</b>	<b>ATRIBUTOS DE BARRA DEL TORDO</b>
Uno de sus propósitos puede ser conservar o preservar un tipo de ambiente particular o área natural sensitiva.	Es un sistema estuarino importante para la producción de biomasa comestible proveniente de la acuicultura, donde la calidad del agua es un factor primordial.
Debe existir una designación formal que establece el marco para el programa.	Existe un Ordenamiento que resalta la importancia del área.
No son implementados para toda la costa, sino para localidades geográficas específicas, y por lo tanto prevén la flexibilidad de diseñar planes de sitio detallados o aproximaciones al manejo para condiciones locales únicas..	Es una localidad claramente definida, cuya problemática (detectada en este trabajo) demuestra que la zona tiene características específicas.
Trata los intereses de más de un sector.	Existen varios sectores involucrados en el uso de la zona.
Sirven simultáneamente a varios propósitos (protección de vida silvestre, manejo de áreas de riesgo, parques e investigación)	Cuenta con especies silvestres importantes como aves migratorias y tortuga lora, presenta áreas de riesgo (planicies salinas), existen instituciones nacionales e internacionales interesadas en estudiar el área.
Puede tener el propósito de restringir el desarrollo en llanuras de inundación.	Hay invasión urbana en planicies salinas inundables.

### ***VI.5.2 Forma de arreglo específica: Plan de Protección de Área Crítica para la Producción Ostrícola***

Para justificar la especificidad que se da a la forma general de Protección de Área Crítica, se realizó una comparación de tres actividades que dependen de la calidad del agua para la producción de biomasa comestible: la ostricultura extensiva y la pesca, ya existentes en Barra del Tordo, y la camaronicultura, que no está presente actualmente en la zona pero existen posibilidades de su desarrollo (tabla VI.9).

Analizando cuales son los rasgos característicos de cada una de ellas, se aprecia que la ostricultura y la pesca promueven la calidad del agua y la protección del hábitat, además de permitir el desarrollo de otras actividades en la zona. Al contrario, la camaronicultura es una actividad que, a pesar de depender de la buena calidad del agua en el estuario, es responsable de la disminución de la calidad del hábitat por la tala de mangle, acción que es rechazada dentro de las pautas para el manejo de sistemas costeros (SEMARNAP y FAO, 1995). De esta forma, la camaronicultura no cumple con la condición de un plan de Área Crítica de permitir el desarrollo de otras actividades, ya que afecta la base de recursos en los cuales se basan la ostricultura y el turismo.

<b>Tabla VI.9 Propiedades de las tres actividades que producen biomasa comestible dependiente de la calidad del agua en Barra del Tordo.</b>				
<b>Actividad</b>	<b>Promueve la protección de la calidad del agua</b>	<b>Promueve la protección del hábitat</b>	<b>Permite el desarrollo de otras actividades</b>	<b>Total</b>
Ostricultura	•	•	•	3
Pesca	•		•	2
Camaronicultura	•			1

Por esta razón, se considera que no solo el establecimiento de un Plan de Protección de Área Crítica es el ideal para Barra del Tordo, sino que también este plan debe estar enfocado a la Producción Ostrícola como elemento a proteger

### VI.5.3 Proyecciones del arreglo de manejo

#### VI.5.3.1 Implementación de un PLANDAC

La modalidad de Protección de Área Crítica para la Producción Ostrícola corresponde exactamente a lo que es un PLANDAC, que es un Plan Local para el Desarrollo de la Acuicultura (SEMARNAP y FAO, 1995).

En la tabla VI.10 se pueden apreciar la secuencia y las características de las etapas de implementación y realización de un PLANDAC, viendo a su vez también las aportaciones que el presente estudio puede ofrecer para su implementación.

<b>ETAPA</b>	<b>APORTACIÓN DEL TRABAJO</b>
1. Delimitación del área de intervención.	Se delimita el sistema Barra del Tordo y las unidades ambientales homogéneas que lo conforman.
2. Concertación inicial, establecimiento de metas y términos de referencia.	Se analiza la problemática percibida en la zona por los diferentes sectores y se establece el enfoque que debe tener el arreglo de manejo.
3. Organización del trabajo.	Con el análisis de la problemática y sus fuentes se detectan las áreas temáticas que deberían ser abordadas dentro del plan de manejo.
4. Realización del análisis del área.	Se aporta un análisis de la situación actual de la zona, reuniendo de manera sistemática la información sobre la problemática ambiental, los actores y los conflictos que en ella existen.
5. Identificación de potencialidades y limitaciones del desarrollo.	Se detectan cuales son las actividades que son compatibles y las maniobras que deben ser modificadas para que aquellas actividades que presentan conflictos de uso puedan desarrollarse en la zona sin ser eliminadas.
6. Establecimiento de escenarios y evaluación de alternativas.	*
7. Selección de las alternativas más convenientes.	*
8. Preparación del PLANDAC.	*
9. Implementación del PLANDAC.	*
10. Monitoreo, evaluación y revisión del PLANDAC.	Se desglosan cuales deberían ser las variables a verificar durante la aplicación del arreglo de manejo para observar si está siendo útil para la resolución de conflictos y para proteger la ostricultura.

\* La contribución de este estudio para estas etapas puede surgir a partir de los actores identificados (tabla VI.7), cuya relevancia para el establecimiento de este tipo de arreglo de manejo dependerá del nivel de gobierno que eventualmente pudiera promoverlo.

### VI.5.3.2 Integración estatal

La integración de un PLANDAC podría servir como una experiencia piloto que se pudiera aplicar a los otros cinco sitios identificados en el Ordenamiento como importantes para la protección y el aprovechamiento pesquero y acuícola. Además, también podría servir para aplicar otro tipo de arreglo de manejo, que es el de Plan de Área Especial, donde se englobarían a los seis sitios señalados por el Ordenamiento.

Un plan de este tipo incluye todo un recurso significativo (como un estuario por ejemplo) y tiene un enfoque multisectorial pudiendo estar especializado en un solo tema (que en este caso serían las actividades prioritarias de ostricultura y pesca), sin por ello dejar de interconectarse con los otros sectores relevantes del área. El enfoque regional que considera este Plan permite tratar y resolver problemas y oportunidades de recursos que confrontan ecosistemas completos. A menudo, la problemática ligada a un área cruza diferentes jurisdicciones (federales, estatales o municipales), lo que obliga a considerar un planeamiento regional para poder ser tratada efectivamente.

## VI.6 Evaluación de factibilidad del arreglo de manejo.

Se evaluaron las fuerzas que favorecen y las que desfavorecen la implementación de un Plan de Protección de Área Crítica para la producción ostrícola (tabla VI.11), encontrándose un total de 17 fuerzas que favorecen la implementación y ocho que no la favorecen.

<b>Tabla VI.11. Análisis de campo de fuerzas.</b>	
<b>Implementación de un Plan de Protección de Área Crítica para la producción ostrícola</b>	
FAVORECE	NO FAVORECE
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Existe un Ordenamiento que destaca la importancia del sistema para la producción ostrícola.</li> <li>2. Existen recomendaciones específicas para los países miembros de la OCDE para que establezcan medidas que aseguren la conservación duradera de los recursos pisícolas a nivel local, nacional e internacional (OCDE, 1995).</li> <li>3. La ostricultura local representa una actividad económica de gran importancia regional.</li> <li>4. La mayoría de los problemas ambientales del sistema son resentidos por algún sector productivo ligado a la calidad del agua del mismo.</li> <li>5. Existe una guía metodológica (PLANDAC) de nivel nacional con aval internacional (SEMARNAP-FAO, 1995) cuyo propósito es la protección de aguas costeras que producen biomasa comestible.</li> <li>6. La información generada en este trabajo apoya directamente a seis de las diez etapas necesarias para establecer un PLANDAC.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. No se ha decretado el ordenamiento.</li> <li>2. No existe suficiente percepción de que las actividades del entorno pueden disminuir la calidad del agua.</li> <li>3. No existe suficiente conocimiento de que la comercialización de los productos ostrícola y pesqueros puede interrumpirse si su calidad o la de las aguas donde se cultivan no cumple con estándares nacionales e internacionales de calidad.</li> </ol>

**Tabla VI.11 (cont.). Análisis de campo de fuerzas.**

<p>7. La protección de áreas ostrícolas promueve tanto la protección de la calidad del agua como la integridad del hábitat, condiciones que a su vez promueven la integración de otras actividades dependientes de esos atributos (pesca estuarina comercial y deportiva; ecoturismo; conservación)</p> <p>8. Podría servir como un programa piloto para ser implementado en las otras cinco zonas de importancia acuícola marcadas en el Ordenamiento.</p> <p>9. La mayoría de las fuentes de la problemática ambiental se localizan dentro del sistema siendo todas ellas de origen antropogénico.</p> <p>10. Este trabajo identifica maniobras específicas, cuya corrección permitiría la convivencia de actividades aparentemente antagónicas.</p> <p>11. La mayoría de los actores relacionados con la problemática son locales y son pocos, lo cual facilita la negociación.</p> <p>12. Existen deseos del sector turístico para que el área tenga un programa de protección.</p> <p>13. El sistema Barra del Tordo y la mayoría de las causas antropogénicas ajenas al sistema están dentro de los límites municipales de Aldama, lo cual facilita la negociación.</p> <p>14. El desarrollo urbano en la zona no es ni será importante ya que no existen políticas para fomentarlo ni intenciones del municipio para generarlas.</p> <p>15. El municipio no está dispuesto a regularizar tenencia de la tierra y prestar servicios municipales a los invasores de la planicie salina.</p> <p>16. Un Plan de Área Crítica permite impedir el desarrollo sobre planicies inundables, que es un problema presente en el área de estudio.</p> <p>17. Existen instituciones de investigación regionales, nacionales e internacionales involucradas con el área.</p>	<p>4 El problema de la marea roja obedece a fuentes externas al sistema.</p> <p>5 La proyección económica del municipio de Aldama está basada en la ganadería extensiva.</p> <p>6 La información sobre maniobras específicas como generadoras de problemas ambientales no está suficientemente difundida.</p> <p>7 La indefinición de la tenencia de la tierra y las zonas federales en el área, impiden que el municipio haya creado un Plan de Desarrollo Urbano para el poblado, y además que se hayan establecido servicios municipales.</p> <p>8 No existe involucramiento local de ONGs en el área.</p>
---	---

## **VI.7 Síntesis de resultados.**

En la siguiente página se muestra el diagrama maestro que sintetiza los aspectos más importantes de este trabajo. En él se puede apreciar la forma en que la presente investigación se ve ligada a la planeación ambiental de Tamaulipas por medio del Ordenamiento de Acuicultura. Además, se aprecian las diferentes técnicas utilizadas a lo largo de su desarrollo, así como los principales resultados obtenidos.



## **VII. DISCUSIÓN**

### **VII.1 Identificación de unidades homogéneas**

Como parte importante de ésta fase del estudio se detectaron diferencias significativas entre los usos de suelo asignados en el Ordenamiento a las unidades ambientales de la zona de estudio y los usos detectados en este trabajo.

En el presente trabajo, las diferencias son más atribuibles a: 1) diferencias en la interpretación de la cartografía y; 2) carencia de trabajo de campo por parte de los realizadores del Ordenamiento. La alternativa de un rápido cambio en el uso del suelo no aplicaría en éste caso ya que la diferencia de fechas entre el estudio de Ordenamiento (1998) y este trabajo (2000) no es lo suficientemente amplia como para que se presentaran tantos cambios en la cobertura del suelo. Hay zonas de vegetación primaria (selva baja) que son marcadas en el Ordenamiento como vegetación secundaria o matorral espinoso, y es casi imposible que en dos años estas superficies pasaran de un estado alterado a un grado de naturalidad tan elevado como el que se detectó en la inspección en campo. Parte de las diferencias también pueden al uso de escalas cartográficas muy pequeñas, que podrían generar diferencias de interpretación (Lammert y Allan, 1999).

Esta situación no es novedosa, ya que existen otros trabajos que afinan la escala de interpretación de usos de suelo marcados en un Ordenamiento Territorial y encuentran también diferencias significativas. Este caso sucede con un trabajo realizado en Baja California por Suárez (1998), quien resalta que en algunas de las unidades ambientales del área Puerto Nuevo – La Misión del corredor costero Tijuana Ensenada, existe una seria diferencia entre los usos marcados en el Ordenamiento de dicho corredor y lo que el autor descubre en campo. Atribuye éstas anomalías a dos posibles factores: error en la interpretación o definición de unidades de gestión ligado a la escala utilizada en el Ordenamiento o bien por un cambio de uso de suelo acelerado entre el momento de realización del estudio de Ordenamiento y la elaboración de su trabajo. El autor recomienda

que en el proceso de Ordenamiento se realice trabajo de campo para corroborar los datos obtenidos en la cartografía.

Esta situación sugiere que en un estudio de Ordenamiento Territorial debe existir trabajo de campo que sirva para ratificar las unidades ambientales identificadas en la cartografía, aunque por la magnitud que generalmente abarcan estos estudios esto es casi imposible. No obstante, lo que sí se puede concluir es que en su defecto, es necesario que en el momento de aplicar las políticas generadas en un Ordenamiento hacia Planes de Manejo, es necesario realizar una corroboración de las unidades ambientales que serán consideradas en dicho plan.

## **VII.2 Diagnóstico ambiental**

### ***VII.2.1 Valoración global del área de estudio***

Un resultado relevante es que la valoración global del área fue altamente coincidente con la apreciación generada en el Ordenamiento a pesar de provenir de diferentes metodologías: mientras que el Ordenamiento llega a dicha apreciación a través de un proceso analítico amplio, el primer paso de la “*Guía para el análisis de impactos y sus fuentes en áreas naturales*”(GAIFAN) de *The Nature conservancy* (Andrade, *et al.*, 1999), empleada en este trabajo, llega a una valoración semejante a través de un proceso más sintético.

Este resultado es en todo similar a lo hallado por Leyva-Aguilera *et al.* (1997) en el estero Punta Banda (Baja California). Utilizando la misma técnica encuentran una gran coincidencia entre sus resultados y el Ordenamiento de la micro región Estero Punta Banda – La Bufadora.

La valoración realizada en este estudio sirve para reforzar en gran medida la apreciación del Ordenamiento Acuícola y de esta forma incorporar la metodología planteada en el presente trabajo como una manera de llevar el Ordenamiento hasta la escala de planes de manejo específicos. Además, la valoración global del sitio por medio de la GAIFAN permite incorporar diferentes atributos del área de interés en un solo número que puede ser utilizado

únicamente como referencia del sitio para corroborar el ordenamiento costero o que puede ser incorporado a los pasos siguientes de la técnica y servir para establecer grados de prioridad en la atención de los problemas ambientales del área, aunque en este estudio se eligió la primera opción.

La valoración del sistema como importante - muy importante sirve también para apoyar el trabajo de detección de zonas prioritarias de conservación y administración ambiental realizado por Ortiz (1998), en donde Barra del Tordo es considerado como uno de los nueve sitios más importantes en la zona costera Tamaulipeca para este tipo de acciones.

### ***VII.2.2 Identificación de problemas ambientales y sus causas***

Un aspecto muy importante de los resultados obtenidos en este apartado, es que por medio de la identificación de las redes causales de la problemática ambiental se cumple con lo planteado en el Programa Nacional de Medio Ambiente 1995-2000, donde se menciona la importancia de “*superar el inventario de agravios para hilvanar la red de causas que los producen*”.

La problemática aquí detectada se engloba dentro de la categorización que realiza la Comisión Oceanográfica Intergubernamental (UNESCO, 1997). Dicha comisión plantea tres tipos de problemas que refuerzan la necesidad de planes de manejo para zonas costeras: a) problemas generados por los efectos directos de la presión antropogénica en el ambiente local; b) problemas generados por efecto de fenómenos naturales en asentamientos humanos; c) problemas generados por la interacción de las múltiples actividades desarrolladas en las zonas costeras. Como se ha visto, en Barra del Tordo se presentan estas tres categoría de problemas, lo cual sirve para apreciar la importancia de la implementación de estrategias o planes de manejo para resolver dichos problemas.

El cumplimiento de esta fase del estudio implicó la revisión de la información obtenida en campo y su posterior consenso las sesiones del taller “*Exploración de técnicas selectas de diagnóstico ambiental y arreglos de manejo en el corredor costero Tijuana-Ensenada*”.

Esto permitió realizar una reclasificación consensada de los problemas ambientales de forma tal que se llegara a un desglose que facilitara la sistematización y comprensión de la problemática ambiental. Por ejemplo, el problema originalmente denominado “*contaminación del agua*”, fue dividido en seis problemas más específicos: *contaminación por coliformes fecales, contaminación por materia orgánica, contaminación por garrapaticidas, contaminación por herbicidas, contaminación por residuos peligrosos y contaminación por basura.*

Esta división facilitó a su vez la detección de las diferentes fuentes para cada problema y sus consecuentes actores generadores. Asimismo, el realizar una segunda visita al área de estudio, permitió cotejar los resultados obtenidos en la primer visita con los actores entrevistados, lo cual sirvió para corregir algunos errores en la definición de la problemática de la zona.

Cabe resaltar que la identificación de las diferentes unidades ambientales homogéneas que conforman el sistema Barra del Tordo permitió realizar un desglose de la gama de problemas, causas y sectores involucrados en la problemática ambiental en la zona, que de otra forma serían subestimados o despreciados. Así, quedó de manifiesto que para cada unidad ambiental la remediación de un mismo problema puede requerir el la corrección de diferentes causas y por consiguiente el negociar con diferentes sectores.

La clasificación de la problemática ambiental en cuatro grandes categorías (problemas ambientales cartografiados, problemas ambientales cartografiados y perceptibles en terreno, problemas ambientales perceptibles en terreno y problemas ambientales con repercusiones sociales inmediatas) permite apreciar que aquellos problemas que caen en la última categoría son prioritarios para la ejecución de medidas correctivas.

El hecho de que en la zona existan problemas resentidos por los sectores productivos, y el que todos los sectores sean generadores de problemas ambientales, puede facilitar el establecimiento de acciones de manejo, favoreciendo el involucramiento de los actores en su resolución.

Existe una problemática que no es percibida por los usuarios del área, sino que sólo lo es por el sector académico y eventualmente por algunas ONGs, y que corresponde a los problemas ambientales cartografiados. Si bien estos problemas no son menos importantes, si es posible que su solución sea más difícil, ya que no existe un sector local que vería un beneficio si se resolvieran.

Los diferentes orígenes y pertenencias de las causas pueden marcar la pauta para realizar acciones de manejo. A escala local, la presencia de causas internas de origen antropogénico facilita su posible regulación, lo cual no sucede con las causas presentes a escala regional (Sorensen, et al., 1992). Sin embargo, como en Barra del Tordo casi todas las causas externas al sistema se encuentran dentro del municipio de Aldama (excepto la marea roja y los fenómenos naturales), podría generarse un programa de manejo que considerara a Barra del Tordo como el área de regulación y al resto del municipio como el área de planeación (Sorensen, *et al.*, 1992).

Una contribución muy importante de este trabajo es que en la construcción de las redes causales fue posible identificar maniobras específicas. Las consecuencias prácticas de este tipo de hallazgo es muy grande, ya que permite plantear negociaciones con la actividad que genera esa maniobra, de forma tal que se puede modificar ésta parte de la actividad sin por ello generar un conflicto.

### **VII.3 Identificación de conflictos**

El utilizar el desglose de la problemática ambiental, los sectores que la resienten y los factores que la generan, facilitó la identificación de las interacciones presentes en el sistema. Gracias a los pasos anteriores, fue posible integrar a la tabla de interacciones propuesta por SEMARNAP y FAO (1995) aquellas maniobras específicas de cada sector que son las responsables de la interacción detectada y por lo tanto del conflicto de uso.

Esto permitió apreciar que para resolver los conflictos de uso en Barra del Tordo no es necesario desaparecer ninguna de las actividades, sino que solo es necesario modificar las maniobras específicas de cada una que son las responsables del conflicto, lo cual favorece elegir una estrategia de manejo para la zona que no pase por el enfrentamiento de los diferentes sectores presentes en ella. Esta situación es similar a la presentada por Pinkerton (1991), en donde se plantea la conveniencia de corregir aquellas maniobras de las actividades que son las responsables de la problemática de una zona determinada.

Como ejemplo que ilustra el párrafo anterior se plantea el caso del sector ganadero. La ganadería en el municipio de Aldama es una actividad ampliamente difundida y de gran importancia económica. El uso de baños garrapaticidas en los campos ganaderos provoca contaminación de los cuerpos de agua por escurrimiento, lo cual genera una interacción directa con actividades que dependen de la calidad del agua. Dada la importancia de la ganadería, y también de acuerdo a la importancia que en la zona tienen las actividades de ostricultura y pesca, el conocer cual es la maniobra específica que genera el problema de contaminación evita la confrontación entre ambos sectores en caso de querer aplicar medidas correctivas, ya que no es necesario desaparecer ninguna de las actividades, sino mas bien dar seguimiento a la maniobra que genera dicho problema.

Al momento de efectuarse este estudio se detectaron suficientes interacciones actuales de tipo directo para justificar la necesidad de crear un plan de manejo para el área. Sin embargo, esto no quiere decir que se debe prestar menor atención a las interacciones potenciales, lo que nos lleva a considerar dentro de cualquier estrategia de manejo aplicable a Barra del Tordo el principio precautorio en la generación de políticas para la zona, ya que a pesar de que no se tiene la certeza de que estas interacciones estarán presentes en un futuro, debe considerarse que cuando existe una amenaza que puede provocar un daño, la carencia de una certidumbre científica sobre su aparición no debe ser pretexto para posponer medidas que prevengan la degradación ambiental (Bergen Ministerial Declaration, 1990, en Chisholm y Clarke, 1993).

#### **VII.4 Identificación de actores**

La clasificación de actores realizada en este trabajo se apega a lo estipulado por Sorensen, *et al.* (1992). Dicha clasificación ya había sido utilizada en otros trabajos (Leyva-Aguilera, *et al.*, 1997). La generación de esta lista completa de actores se deriva del trabajo de campo (entrevistas) y de la investigación de gabinete realizada para detectar la problemática del área, por lo cual se puede considerar que su generación se deriva del agotamiento de todas las instancias posibles de rastreo.

El hecho de que la mayoría de los actores involucrados en los conflictos de uso pertenezca al nivel local, puede favorecer hasta cierto punto el establecimiento de arreglos de manejo, ya que es posible influir sobre la mayoría de los sectores que se ven involucrados en la generación de la problemática ambiental del área. Además, la existencia de actores regionales refuerza la necesidad de considerarlos dentro del área de planeación del plan de manejo.

El que los actores del sector privado a su vez sean propietarios costeros puede dar pie a que sean incluidos dentro de la generación e implementación de las políticas de manejo, lo cual crearía una legitimidad y responsabilidad mayor que las que se presentarían si se da una planeación estatal convencional (Pinkerton, 1991), además de facilitar la resolución de conflictos a través de enfoques basados en consensos y en la cooperación de los actores involucrados más que en la regulación y el litigio (Western, 1995 y Thomas, 1997 en McGinnis, *et al.*, 1999).

Resalta el hecho de que a escala local existe la presencia de una importante gama de tomadores de decisiones y están ausentes otros sectores de apoyo que pudieran promover la creación de un programa de manejo, como lo son las ONGs. A escala regional sigue predominando el sector gubernamental pero aparece también el científico, que podría ser relevante en la generación de estudios como el que aquí se presenta, con lo cual puede resaltar la importancia de considerar un programa de manejo para la zona.

A escala nacional, sigue destacando la presencia marcada del sector gubernamental, manifestando la gran cantidad de tomadores de decisiones involucrados en la zona (12 funcionarios públicos y 13 agencias de gobierno en los tres niveles). Es en este nivel en el que aparecen las primeras Organizaciones No Gubernamentales que podrían intervenir en el área así como las instituciones de asistencia y préstamo que facilitarían la implementación de las políticas ambientales. En este caso, los actores internacionales detectados son pocos y constituyen básicamente instituciones tradicionales que prestan apoyo monetario para la protección ambiental o desarrollo económico de países en desarrollo.

### **VII.5 Identificación de arreglos de manejo**

La hipótesis nula que se maneja en el presente estudio es que la identificación de arreglos de manejo adecuados para el sistema Barra del Tordo es independiente de la detección de su problemática ambiental.

Como se ha podido apreciar a lo largo del desarrollo de este trabajo, cada uno de los pasos seguidos tiene un fuerte apoyo en el paso que lo precede. A partir de los atributos de Barra del Tordo detectados en todo este procedimiento, fue posible determinar cual es el arreglo de manejo más pertinente para la zona. Dichos atributos no hubieran sido detectados en su totalidad si no se hubiera hecho un análisis exhaustivo de la problemática que afecta a la zona y si no se hubieran considerado todas las particularidades que subyacen a dicha problemática. Así, fue posible determinar la presencia de maniobras específicas que generan conflictos y gracias a ello buscar un arreglo que permitiera la convivencia de varios sectores bajo la misma área.

Como parte importante de ésta fase del trabajo, debe resaltarse la especificación dada al plan de Protección de Área Crítica, la cual se sugiere sea enfocada en la producción ostrícola. El hecho de haber seleccionado a esta actividad como la actividad a proteger surge también de la secuencia metodológica de este estudio, ya que se detectó que otras actividades que dependen de la calidad del agua (pesca estuarina y camaronicultura), son

las fuentes de ciertas maniobras que generan problemas ambientales y por lo tanto generan conflictos de uso. Así, pudo identificarse que la camaronicultura es una actividad acuícola que, si bien no está presente en la zona, es incompatible con los planes de área crítica por afectar la integridad del hábitat del que otras actividades hacen uso.

Cabe señalar que la protección de la calidad del agua y la protección de la integridad del hábitat de la ostricultura, refleja una de las tendencias más recientes en el manejo de pesquerías, que es el considerar la parte no pesquera de éstas actividades, es decir, considerar el manejo de aquellos factores ambientales de los que depende el sustento de las pesquerías (Done y Reichelt, 1998).

El arreglo de manejo Protección de Área Crítica para la producción de ostión es la forma general que alberga lo que es un Plan Local para el Desarrollo de la Acuicultura (SEMARNAP y FAO, 1995). Así, gracias a los distintos pasos que conforman el presente estudio, es posible satisfacer varios de los pasos necesarios para la implementación de éste tipo de planes (ver sección factibilidad de arreglos de manejo en resultados). Los pasos que no pueden ser contestados directamente por este estudio no dependen de los resultados aquí planteados, sino de quien promueva el arreglo.

Todo lo anteriormente mencionado nos permite apreciar que la detección de la problemática ambiental y la información que se deriva a partir de ésta es totalmente relevante en la elección de arreglos de manejo que satisfagan los requerimientos particulares de una zona. De no haber sido por la metodología seguida en este trabajo, es muy probable que la selección de un arreglo de manejo para Barra del Tordo hubiera omitido factores claves para la solución de conflictos dentro de la zona. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula, de forma que la identificación de arreglos de manejo adecuados para el sistema Barra del Tordo depende de la detección de su problemática ambiental.

## CONCLUSIONES

1. Los problemas ambientales y conflictos de uso de Barra del Tordo sugieren que un arreglo del tipo Plan de Protección de Área Crítica para la Producción Ostrícola sería lo adecuado para la conservación duradera de las capacidades señaladas como importantes en el Ordenamiento Acuícola del estado de Tamaulipas.
2. Independientemente de que la valoración global del área arrojó con métodos sintéticos una alta coincidencia con los resultados de la valoración analítica hecha en el Ordenamiento, las diferencias encontradas en las unidades ambientales definidas en ambos estudios sugieren que los programas de manejo deben realizar una corroboración crítica de las unidades ambientales con las cuales trabajarán.
3. La aplicación de métodos que permitan tanto identificar los problemas ambientales como la causa de los mismos, es indispensable para posteriores pasos que se relacionan con la solución de conflictos.
4. El uso de métodos que permiten identificar el alcance espacial y temporal de las relaciones de causalidad es indispensable para la posterior identificación de arreglos de manejo, ya que al menos en Barra del Tordo la remediación de un mismo problema puede requerir la corrección de diferentes causas y por consiguiente el negociar con diferentes sectores.
5. La identificación correcta de los actores involucrados es dependiente de los pasos previos que identifican relaciones de causalidad y usos conflictivos.
6. La identificación de los arreglos de manejo pertinentes depende de una buena coincidencia entre los atributos particulares del sitio y los objetivos principales, escalas de aplicación y alcances de cada una de las alternativas de arreglo.

7. La técnica de Análisis de Campo de Fuerzas puede servir como un análisis de factibilidad preliminar, ya que despliega el conjunto de factores que favorecen o desfavorecen una propuesta.
  
8. Barra del Tordo es un sitio ideal para la implementación piloto de un programa de manejo para la producción sostenida de biomasa comestible proveniente del agua:  
a) por sus dimensiones, acotamiento espacial y atributos productivos y del medio natural; b) porque el presente trabajo cubre seis de las diez etapas requeridas por un PLANDAC, que es el instrumento nacional idónea para tales propósitos.
  
9. Los actores específicos que se movilizarían en una implementación de este arreglo dependen del nivel administrativo y/o alcance espacial de las instancias que impulsen la implementación.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Ander-Egg, E., 1987. Técnicas de investigación social. 21ª edición. Ateneo, México. 500p.
2. Andrade, H. M., G. Morales y A. Hernández Yáñez, 1999. Guía de análisis de impactos y sus fuentes en áreas naturales. The Nature Conservancy, México. 43p.
3. Bravo, L. C., 1998. Disminución antropogénica de la capacidad de limpieza en un ecosistema costero: el caso de Bahía del Tóbari, Sonora. Tesis de maestría, Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Baja California, Ensenada, México. 164 p.
4. Cendrero, A., 1989. Mapping and evaluation of coastal areas for planning. *Ocean and Shoreline Management* 12:427-462.
5. Chisholm, A. y H. Clarke, 1993. Natural resource management and the precautionary principle. In: Edward Dommen (Ed). *Fair Principles for Sustainable Development*. Edward Elgar, Publish, pp 109-137.
6. Clark, J., 1992. *Integrated Management of Coastal Zones*. FAO Fisheries Technical Report No. 327. Rome. 167 p.
7. Contreras F. y L. Zabalegui, 1988. *Aprovechamiento del litoral mexicano*. Centro de Ecodesarrollo, Secretaría de Pesca. México. 128 p.
8. DGA-SEMARNAP, 1998. *Estudio Especializado de Acuacultura y Ordenamiento Ecológico en el Estado de Tamaulipas*. Dirección General de Acuacultura, Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, México. 434p.
9. DINRUS, 1991. *División de regiones hidrológico-forestal por cuencas y subcuencas*. Dirección del Inventario Nacional y Regulación del Uso del Suelo, México. 70p.
10. Done, T. J. y R. E., Reichelt, 1998. *Integrated coastal zone and fisheries ecosystem management: generic goals and performance indices*. *Ecological applications* 8(1) Supplement: s110-s118.
11. Fischer, D., 1999. *Técnicas para la formulación de políticas en zonas costeras*. UABC, México. 243p.
12. García, E., 1987. *Apuntes de climatología*. 3a ed. Larios e hijos impresores, México. 153p.
13. Gómez, F. S., 1999. *La Técnica de Análisis de Amenazas como instrumento de diagnóstico*

ambiental del estero El Salado, Puerto Vallarta Jalisco. Tesis profesional, Universidad de Guadalajara, Jalisco, México. 53 p.

14. Gómez-Morín, F. L., 1994. Marco conceptual y metodológico para la planificación ambiental del desarrollo costero en México: la experiencia de Baja California. Tesis de maestría. Facultad de Ciencias Marinas, UABC. México. 87p.
15. INEGI, 1987. Carta Topográfica Nuevo Progreso F14B44. Segunda impresión. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México
16. INEGI, 1992. Carta Topográfica Tampico F14-3-6. Tercera impresión. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México.
17. INEGI, 1995. Fotografía aérea escala 1:75,000 tomada el 18 de diciembre de 1995 de la zona F14-3-6.
18. INEGI, 1996. Anuario Estadístico del Estado de Tamaulipas. Instituto Nacional de Geografía e Informática, México. 414p.
19. Lammert, M. Y Allan, D., 1999. Assessing biotic integrity of streams: effects of scale in measuring the influence of land use/cover and habitat structure on fish and macroinvertebrates. *Environmental Management* 23(2): 257-270.
20. Leyva-Aguilera, C., M. Angoa y A. Escofet, 1997. Definición de un contexto operativo para la aplicación de políticas de protección en el estero de Punta Banda (Baja California, México). Programa y memoria de resúmenes, III Congreso Nacional sobre Áreas Naturales Protegidas de México "Dr. Miguel Álvarez del Toro", Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. 12-14 de noviembre, 1997. p. 74.
21. Martínez, O., E., y F. González-Medrano, 1977. Vegetación del sudeste de Tamaulipas, México. *Biótica* 2(2):1-45.
22. McGinnis, M. V., J. Woolley and J., Gamman, 1999. Bioregional conflict resolution: rebuilding community in watershed planning and organization. *Environmental Management* 24(1): 1-12.
23. OCDE, 1995. Gestión de zonas costeras: políticas integradas. Mundiprensa, Madrid. 205p.
24. Ortiz, L. D., 1998. Estado actual de la investigación científica en la Zona Costera de Tamaulipas: un enfoque hacia la detección de zonas prioritarias de conservación. Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias, UNAM. México. 130 p.

25. Pinkerton, E., 1991. Locally based water quality planning: contributions to fish habitat protection. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 48: 326-333.
26. Proyectos Biotecnológicos, 1994. Estudios especializados de Acuicultura y de Ordenamiento Ecológico en el Estado de Tamaulipas. Informe Técnico Contrato DGA-EP-41-93. Gobierno del Estado de Tamaulipas, Secretaría de Pesca, Secretaría de Desarrollo Social, México.
27. Rabalais, S.C., W.M. Pulich, N. N. Rabalais, D. L. Felder, R. K. Tininn y R. D. Kalke, 1989. A biological and physiological characterization of the Rio Carrizal estuary, Tamaulipas, México. *Contributions in Marine Science*, 31: 25-37.
28. Rendón-von, J. y J. García Guzmán, 1996. Evaluación de impacto ambiental de las actividades humanas en Laguna Madre, Tamaulipas. En: Golfo de México, contaminación e impacto ambiental: diagnóstico y tendencias, A. V. Botello, J. L. Rojas-Galaviz, J. A. Benítez y D. Zárate-Lomelí, eds. Universidad Autónoma de Campeche, Campeche, pp 520-540.
29. SEMARNAP y FAO, 1995. Guía metodológica para la formulación e implementación de planes locales para el desarrollo de la acuicultura (PLANDAC) en áreas lagunares costeras de México. Proyecto UTF/MEX/035/MEX “Modernización del sector pesquero” Estudios para el mejoramiento productivo de areas lagunares costeras. México, 76p.
30. Sorensen J. C., S. T. McCreary y A. Brandani, 1992. Costas: arreglos institucionales para manejar ambientes y recursos costeros. Centro de Recursos Costeros, Universidad de Rhode Island, 185p.
31. Suárez, A., 1998. Oportunidades y amenazas para la implementación de las políticas ambientales de protección en el corredor turístico Tijuana – Ensenada: área Puerto Nuevo – La Misión. Tesis de Maestría. COLEF-CICESE. México. 97p.
32. The Nature Conservancy, 1995. Técnica de Análisis de Amenazas. The Nature Conservancy México.
33. The Nature Conservancy, 1999. Planificación para la conservación de sitios: un proceso para la conservación de sitios prioritarios (borrador). The Nature Conservancy, México. 129p.
34. UNESCO, 1997. Methodological guide to integrated coastal zone management. Manuals and guides #36, Intergovernmental Oceanographic Commission -UNESCO. 47p.
35. Vidal Zepeda, R. y J. Rodríguez Rojas, 1980. Carta base municipal de la República Mexicana. Instituto de Geografía, UNAM. México.

## ANEXO 1. INFORMANTES CLAVE ENTREVISTADOS E INFORMACIÓN RELEVANTE OBTENIDA

### Entrevistas de Oficina

NOMBRE DEL ENTREVISTADO	FILIACIÓN	TEMAS ABORDADOS	INFORMACIÓN RELEVANTE OBTENIDA
M. en C. Martín Quijano	Subdirector de Aprovechamiento de Zona Federal Marítimo Terrestre, Zona Federal Marítimo Terrestre, SEMARNAP	Definición y estado de la zona federal marítimo terrestre en la zona de Barra del Tordo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El Estado de Tamaulipas está realizando la regularización de su zona federal.</li> </ul>
Biólogo Hugo Montiel	Jeje del Departamento de Acuicultura, SEMARNAP Tamaulipas	Características de la actividad pesquera y acuícola en Barra del Tordo. Situación del sistema y principal problemática ambiental.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El proyecto de construcción de una granja camaronera en la Laguna Chilillo fué suspendido por problemas de colindancia.</li> <li>• En la laguna Vidal se está planeando un proyecto de 200 hectáreas de estanques para camaricultura.</li> <li>• La bocabarra del estuario del río Carrizal se cierra por sequías y por la contrucción de la Presa República Española, por lo cual el gobierno ha tenido que dragar.</li> <li>• Se carece de un ordenamiento urbano en Barra del Tordo.</li> <li>• El drenaje del poblado se vierte hacia el estero.</li> <li>• Hay desmonte en los ranchos ganaderos, aunque se dejan los árboles mayores sin tumbar para que den sombra a ganado.</li> <li>• No existen programas de manejo en la zona.</li> </ul>
Bióloga Gloria Morales Aguilar	Jeje del Departamento de Acuicultura, SEMARNAP Tamaulipas (relevo del Biól. Montiel)	Programas especiales para fomento de actividades acuícolas. Presencia de organizaciones no	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No existen programas de fomento a la acuicultura en Barra del Tordo.</li> <li>• No existen ONGs dentro del estado que actualmente estén trabajando en la zona.</li> </ul>

		gubernamentales que tengan interés en el área de estudio.	
C. Daniel López	Coordinador regional de SEMARNAP en el municipio de Aldama	Caracterización de la pesca y acuicultura en Barra del Tordo. Problemática ambiental. Población en el área de estudio.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En Barra del tordo laboran 600 pescadores, agrupados en 2 uniones de producción pesquera, 1 sociedad de solidaridad social, 1 cooperativa pesquera y 16 permisionarios.</li> <li>• La mayoría de la población proviene del estado de Veracruz.</li> <li>• La bocabarra se cierra por falta de mantenimiento. Desde la sequía de 1995 se acentuó el problema.</li> <li>• Es necesaria la construcción de escolleras para mantener abierta la boca. En el 2000 se comienza su construcción y estará a cargo de la Secretaría de Comunicaciones y Transporte.</li> <li>• Es probable que haya escurrimiento de garrapaticidas hacia el estuario.</li> <li>• No existen problemas entre las actividades que hay en Barra del Tordo y los sitios de anidación de tortuga.</li> </ul>
Lic. Juan Gonzalo Castillo	Director Municipal de Catastro del Municipio de Aldama	Situación de tenencia de la tierra en Barra del Tordo. Servicios municipales y planes de fomento regional de Barra del Tordo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La expansión del poblado Barra del Tordo hacia la planicie salina se debe a que la ZOFEMAT instaló mojoneras de delimitación en la planicie y al conocerse que se iba a regularizar la zona surgió un gran número de propietarios de los cuales algunos empezaron a vender terrenos en la planicie, y otros empezaron a reclamar solares para sus casas.</li> <li>• Las planicies son totalmente inadecuadas para uso urbano, por lo que necesitarían un relleno para habilitarlas.</li> <li>• Existen líderes de agrupaciones sociales que exigen al municipio la regularización de los terrenos invadidos.</li> <li>• El municipio no asume la responsabilidad de regularizar los terrenos de la planicie salina, ni proporcionará servicios urbanos al área.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"><li>• Un consejo de SEMARNAP Federal y Estatal, SEDUE y otras cinco dependencias de los tres niveles de gobierno es el encargado de definir si se otorgan o no los terrenos para uso urbano.</li><li>• Este consejo definitivamente no aprobará la conversión de la planicie a uso urbano.</li><li>• No existen proyectos para la construcción de drenaje en el poblado ni para recolectar basura, ya que no están definidas adecuadamente las competencias de las zonas federales</li><li>• Los terrenos donde se aseienta el poblado son de tres tipos de tenencia: ejidales, federales de ZOFEMAT y federales de CNA.</li><li>• LA ZOFEMAT está casi totalmente delimitada, pero falta la cartografía.</li><li>• CNA no ha definido su zona federal.</li><li>• Barra del Tordo no está considerado como Centro de Integración Regional, ya que esto depende de la definición de terrenos federales.</li><li>• La construcción de la carretera hacia Barra del Tordo es un factor detonante del incremento de población en la zona.</li><li>• Todo el poblado de Barra del Tordo es irregular, no existen escrituras de propiedad.</li><li>• Existen albergues de protección civil para atender emergencias naturales (inundaciones).</li></ul>
--	--	---

### Entrevistas de campo

NOMBRE DEL ENTREVISTADO	FILIACIÓN	TEMAS ABORDADOS	INFORMACIÓN RELEVANTE OBTENIDA
Félix Hernández, Fermín Díaz Rafael Vázquez	Presidente, Vocal financiero y Presidente del Consejo de Vigilancia, respectivamente, de la Sociedad Cooperativa Pescadores Unidos de Barra del Tordo	Caracterización de la actividad. Problemática ambiental.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La cooperativa está formada por 60 miembros.</li> <li>• El número de miembros de la cooperativa ha ido disminuyendo porque no trabajan.</li> <li>• Existe otra cooperativa con 20 miembros y que tienen pangas de madera.</li> <li>• Tienen dos lanchas propiedad de la cooperativa.</li> <li>• Tienen 9 bancos de ostión, de los cuales 4 fueron cedidos a otra cooperativa. Tienen un banco en Chilillo y uno en Vidal, y los otros en el río.</li> <li>• Tienen un centro de desconchado que no ha sido certificado por Salubridad.</li> <li>• Ha bajado el número de pedidos de compradores debido a la noticia de presencia de cólera, aunque en la Barra del Tordo no está este problema.</li> <li>• El producto se comercializa hacia México y Guadalajara.</li> <li>• La marea roja ha provocado que Salubridad impida la comercialización del producto.</li> <li>• En la presa República Española utilizan herbicidas para limpiar las orillas y permitir la pesca deportiva. En tiempos de lluvias la presa libera agua que trae estas sustancias y que aparentan un color rojizo. Estas sustancias provocan la muerte del ostión y afectan la piel de los buceadores que sacan el producto.</li> <li>• La marea roja se ha presentado regularmente desde hace mucho tiempo en época de invierno.</li> <li>• La marea roja se produce en el mar y entra por la barra.</li> <li>• La marea roja no mata al ostión pero sí al pescado. El ostión se vuelve no apto para consumo humano.</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"><li>• El desconche en la zona favorece que se pueda sembrar la concha nuevamente y se regenere rápidamente el recurso.</li><li>• El comprador intermediario regresa una parte de las conchas, pero ya no se adhiere tan rápido la larva.</li><li>• En la laguna Chilillo existe una planta que se reproduce rápidamente y que invade los bancos de ostión llegando a ahogarlos. Estas plantas fueron traídas en las conchas que les devuelven los intermediarios.</li><li>• Los permisionarios tiran botes de aceite y aceite en el río, ante lo cual los ostioneros han pedido a SEMARNAP que se presione a los dueños de permisos para que vigilen a su gente y esto no suceda.</li><li>• La gente que invade la planicie es de Veracruz y de Hidalgo.</li><li>• Esta gente tira basura en la orilla del río.</li><li>• Es necesario tener un sistema de recolección de basura.</li><li>• Los pescadores evisceran sus productos en el canal de entrada a la laguna y dejan los desechos en el agua.</li><li>• Antes podían entrar barcos camaroneros hasta dos kilómetros río arriba.</li><li>• La construcción de la presa República Española es la responsable del cierre de la barra.</li><li>• También la construcción de un empinado fomentó el asolvamiento de la boca.</li><li>• Han tenido que abrir con palas la bocabarra. La última vez fue en 1999 y la abrieron con ayuda del ayuntamiento.</li><li>• Antes no se cerraba la bocabarra.</li><li>• El cierre de la boca es un problema muy importante.</li><li>• Piden que se hagan estudios para averiguar si las sustancias usadas en la presa si afectan al estuario.</li><li>• Existía una cooperativa que quería construir una granja</li></ul>
--	--	--	---

			<p>camaronícola en la Laguna Chilillo, pero por problemas con los dueños de terrenos colindantes no se pudo efectuar todo el proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tienen pensado poner granjas de camarón si consiguen el apoyo económico para ello, y si pueden conseguir un terreno, ya que esto último es la mayor limitante.</li> <li>• El hotel Paraíso ha ido talando mangle y un banco de ostión importante en esa zona se perdió.</li> </ul>
Sra. Raquel Acevedo	Permisinaria de escama y tiburón en Barra del Tordo	Caracterización de la actividad. Problemática ambiental.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiene 24 años trabajando en la zona.</li> <li>• Tiene por lo menos 30 pescadores que capturan para ella, haciendo uso de equipo que le pertenece.</li> <li>• Cuenta con 6 lanchas de fibra de vidrio con motores de 60 caballos de fuerza.</li> <li>• La mejor captura la obtienen en invierno.</li> <li>• Cuando la barra del río se cierra, es necesario cargar las lanchas para que puedan salir a pescar.</li> <li>• El problema del cierre de la boca es mas grave desde hace 6 o 7 años.</li> <li>• La presa República Española es responsable del cierre de la boca.</li> <li>• En invierno, cuando sale poca agua del río, los nortes hacen que la arena tape la boca.</li> <li>• Hay vigilancia de SEMARNAP para evitar la captura de tortugas.</li> <li>• La producción en la zona ha ido bajando debido a que ya hay muchos pescadores.</li> <li>• No piensa aumentar su actividad, mas bien piensa dejarla por la escasez de pescado.</li> <li>• La mayoría de los pescadores son población flotante.</li> <li>• No hay basureros, así es que tiran la basura en cualquier lugar fuera del poblado.</li> <li>• La marea roja ocurre en invierno.</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• En tiempos de lluvias hay escurrimientos de los garrapaticidas de los campos ganaderos, lo cual se manifiesta como una corriente de color amarillo que en ocasiones provoca muerte de peces, aunque no en gran escala.</li> <li>• Aunque se captura en el río, no existen permisionarios que lo hagan regularmente. Recientemente se formó una cooperativa para capturar en el estuario, pero no es grande.</li> <li>• Existe un particular que está adquiriendo varios terrenos junto al río.</li> </ul>
Ing. Juan Carlos Aceves	Ganadero en Barra del Tordo	Caracterización de la actividad. Problemática ambiental.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiene 30 hectáreas de pasto general y 200 de huaparrón.</li> <li>• Tiene 10,000 cabezas de ganado.</li> <li>• Los baños garrapaticidas se efectúan cada 15 días. Se utilizan fosas de 1000 a 4 mil litros de capacidad, agregando un litro de garrapaticida (tactic) por cada 1000 litros.</li> <li>• En invierno baja número de animales en la granja.</li> <li>• En verano es cuando más garrapaticida se utiliza.</li> <li>• Utilizan herbicida Tordon para controlar el crecimiento de huizache (maleza), aunque la mayoría de los ganaderos utilizan la chapoleadora (podadora).</li> <li>• La problemática ambiental de Barra del Tordo es la sobrepesca en el estuario y los vertimientos de aceite y diesel de las lanchas.</li> <li>• La actividad ganadera no afecta el bosque, ya que no talan árboles grandes, sino solo los pequeños.</li> </ul>
Sr. Francisco Haces	Propietario Campo Turístico El Paraiso	Caracterización de la actividad. Problemática ambiental de Barra del Tordo y posibles soluciones. Interacciones entre	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El campo turístico tiene 16 habitaciones con capacidad para 60 personas y su superficie es de 15 hectáreas construidas y 50 hectáreas como reserva particular.</li> <li>• Contrata 10 personas de base y en época de turismo aumenta por la contratación de pescadores.</li> <li>• Anualmente recibe aproximadamente 400 huéspedes de los cuales el 20% son extranjeros.</li> </ul>

		<p>la actividad y otras actividades en la zona.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiene 10 años de contruido.</li> <li>• El campo tiene plantas de luz y pozos para obtener agua.</li> <li>• Tienen fosas sépticas</li> <li>• La basura que se genera en el campo turístico es transportada a Aldama.</li> <li>• Se tiene planeado ampliar el campo turístico a 40 habitaciones.</li> <li>• Contrata pescadores locales como guías.</li> <li>• Se dedican a la pesca deportiva (captura y liberación) en estuario, pesca marina y observación de aves.</li> <li>• Ya no se pesca tanto en el río porque han disminuido las poblaciones de peces por captura artesanal con mallas prohibidas. El robalo ya casi se ha extinto en el río.</li> <li>• Atribuye el deterioro de la zona a los pescadores porque no hay control del gobierno, lo cual lo ha llevado a considerar la posibilidad de abandonar la actividad.</li> <li>• La actividad del campo depende fuertemente de la presencia de especies de peces capturables tanto en río como en mar abierto y de la presencia de aves.</li> <li>• Tiene deseos de conseguir apoyo para declarar la zona como patrimonio de la humanidad por considerarlo un lugar único en México por su grado de conservación.</li> <li>• El campo turístico ha servido para promocionar la calidad de los productos pesqueros de Barra del Tordo.</li> <li>• Existe una saturación de embarcaciones pesqueras en el estero.</li> <li>• El principal problema ambiental que percibe es la explotación excesiva de los recursos pesqueros, realizada por pescadores que no son de la región y que solo están por épocas en el poblado.</li> <li>• Para resolver estos problemas sería necesario hacer un ordenamiento de número de lanchas que puede haber y también sería necesario aumentar vigilancia en el río.</li> </ul>
--	--	---	---

			<ul style="list-style-type: none"><li>• Deberían hacer un plan de desarrollo maestro del poblado para tener crecimiento controlado.</li><li>• La basura es un factor que afecta su actividad ya que disminuye la calidad del paisaje.</li><li>• El cierre de la barra afecta su actividad, ya que no puede llevar a turistas a pescar.</li><li>• La presa República Española tiene que ver con el cierre de la boca del río.</li><li>• No hay ONGs que trabajen en la zona, excepto aquellas relacionadas con los campamentos tortugueros.</li></ul>
--	--	--	--