



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO

---

---

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
IZTACALA

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DEL PUERTO  
DE ALVARADO, VERACRUZ EN RELACIÓN  
CON LA PESQUERÍA DEL CAMARÓN.

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

**BIÓLOGO**

P R E S E N T A:

EDUARDO CHAIRES MONTECINOS

DIRECTOR DE TESIS:

M. en C. ÁNGEL MORÁN SILVA



LOS REYES IZTACALA, ESTADO DE MÉXICO

2016



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## **DEDICATORIA**

A mis padres Yolanda y Ezequiel, de esta manera les agradezco que me hayan dado la vida al igual que todos los esfuerzos que han realizado para que yo logre mis metas, también porque han estado en los momentos más difíciles y felices de mi vida, por su constante apoyo y consejo que me han servido en el transcurso de mi vida. Muchas gracias por estar conmigo en este gran momento por lo que les dedico este esfuerzo.

Alejandro y Brenda, mis hermanos por mantenernos unidos en todas las adversidades que nos ha deparado la vida y por confiar en mí, son y serán fuente de inspiración para salir adelante y seguir con mis metas.

Y a todos los que han esperado este momento junto a mí.

## AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional Autónoma de México y a mi casa la Facultad de Estudios Superiores Iztacala, por ofrecerme la oportunidad de desarrollarme en esta área, dándome los conocimientos para aplicar el estudio de la biología en beneficio del manejo de los recursos y su conservación, así como el permitirme complementar mi formación en otros campos sociales y culturales que me han enriquecido. Es un orgullo pertenecer a esta máxima casa de estudios.

A mi Director de Tesis, M. en C. Ángel Morán Silva por su tiempo, asesoramiento, lecciones y consejos, así como por brindarme su apoyo y amistad; pero sobre todo por tenerme paciencia para la culminación de este trabajo, muchas gracias.

A mis sinodales.

Dr. Sergio Chazaro Olvera

M. en C. Rafael Chávez López

Dr. Horacio Vázquez López

M. en C. Mario Alfredo Fernández Araiza

Por haberse tomado el tiempo a la revisión de este trabajo agradezco mucho sus recomendaciones y comentarios para complementar la elaboración de esta tesis en base a su experiencia.

A mis grandes amigos y colegas de la carrera de Biología: Carlos "Hommie", Ezra "Árabe", Abraham "Mogly", Juan, Vico, Francisco "Paquito", Marianita, Erick "Panda", Edgar "Muñequin-Edgarin" y a todos mis compañeros, por ser parte de este capítulo de mi vida. Los quiero y gracias por todos los momentos y experiencias que pasamos, y recuerden "La vida es un riesgo..." y "El que se duerme pierde".

Y por último, pero no menos importante, a Alejandra "Ale ML" por todo su tiempo y apoyo en mi formación como Biólogo. Fuiste parte trascendental en esta parte de mi vida.

A todos con cariño, Gracias.

<b>ÍNDICE</b>	<b>Página</b>
Resumen	1
Introducción	2
Antecedentes	7
Justificación	8
Objetivos	9
Área de estudio	10
Clima	10
Geomorfología	11
Hidrología	13
Características fisicoquímicas	14
Materiales y Métodos	16
Diagrama de flujo	19
Resultados	20
Perfil ambiental	20
Perfil sociodemográfico	22
Medio socioeconómico	25
Volúmenes de captura	46
Identificación de impactos antropocéntricos que perturban a la pesquería de camarón	47
Evaluación de impactos antropocéntricos	55
Matriz de Leopold	55
Matriz de Mc Harg	57
Discusión	60
Modelo Presión-Estado-Respuesta	71
Propuestas generales de medidas de prevención, control y mitigación de los impactos antropogénicos a la actividad pesquera de camarón	77
Propuestas de medidas de prevención, control y mitigación de las actividades antropogénicas identificadas	78
Conclusiones	79
Bibliografía	80
Anexos	88

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
<b>Fig. 1</b> Distribución de las zonas de captura en el golfo de México y el mar Caribe	3
<b>Fig. 2</b> Comportamiento de la producción de camarón en Veracruz, México de 1984 a 2014	5
<b>Fig. 3</b> Porcentaje de género en el área de estudio	25
<b>Fig. 4</b> Tiempo de habitar en el puerto de Alvarado y zonas aledañas	26
<b>Fig. 5</b> Proporción del nivel educativo de los habitantes del puerto de Alvarado	26
<b>Fig. 6</b> Proporción de servicios públicos con los que cuentan en la comunidad	27
<b>Fig. 7</b> Percepción de la comunidad en la calidad de los servicios	27
<b>Fig. 8</b> Métodos de disposición de residuos sólidos utilizados por la población	28
<b>Fig. 9</b> Servicios de salud con los que cuentan en la comunidad	28
<b>Fig. 10</b> Percepción de los servicios de salud en la comunidad	29
<b>Fig. 11</b> Principales enfermedades que afectan a los habitantes	29
<b>Fig. 12</b> Percepción de la venta de diferentes establecimientos en la comunidad	30
<b>Fig. 13</b> Estado de origen de los pescadores que laboran en el puerto de Alvarado	31
<b>Fig. 14</b> Intervalos de edad de los pescadores del puerto de Alvarado	31
<b>Fig. 15</b> Distribución de la cubierta	32
<b>Fig. 16</b> Posición del trabajo de la red de enmalle	33
<b>Fig. 17</b> Sistema de arrastre de camarón de doble aparejo con redes gemelas	34
<b>Fig. 18</b> Experiencia que tienen los pescadores del puerto de Alvarado	35
<b>Fig. 19</b> Razones por la que los pescadores se dedican a la pesca	35
<b>Fig. 20</b> Conocimiento de los pescadores sobre la legislación pesquera de camarón	36
<b>Fig. 21</b> Antigüedad que cuentan los pescadores dentro de una cooperativa	37
<b>Fig. 22</b> Razones por la que los pescadores se dedican a la pesca	37

<b>Fig. 23</b> Percepción de un pescador al pertenecer a una cooperativa pesquera	38
<b>Fig. 24</b> Relación que hay con las direcciones de las cooperativas	38
<b>Fig. 25</b> Participación de las cooperativas en reuniones y decisiones que se adoptan	39
<b>Fig. 26</b> Intensidad de las relaciones de las cooperativas con el gobierno y/o administraciones	39
<b>Fig. 27</b> Calidad de las relaciones de las cooperativas con el gobierno y/o administraciones	40
<b>Fig. 28</b> Intensidad de las relaciones entre cooperativas que trabajan en la comunidad	40
<b>Fig. 29</b> Calidad de las relaciones entre cooperativas que trabajan en la comunidad	41
<b>Fig. 30</b> Percepción de la intensidad de las relaciones y ambiente en las cooperativas	41
<b>Fig. 31</b> Percepción de la calidad de las relaciones y ambiente en las cooperativas	42
<b>Fig. 32</b> Percepción de los pescadores del estado del puerto de Alvarado	45
<b>Fig. 33</b> Captura anual de camarón del puerto de Alvarado, Veracruz	46

<b>ÍNDICE DE FOTOS</b>	<b>Página</b>
<b>Foto 1</b> Captura de camarón sin registrar	48
<b>Foto 2</b> Uso de red de enmalle (tendal) en la laguna de Alvarado	49
<b>Foto 3</b> Lavado de la cubierta de embarcación camaronera	50
<b>Foto.4</b> Limpieza y porcionado de pescado en el puerto de Alvarado, Veracruz	51
<b>Foto 5</b> Pescaderías que se encuentran en el puerto de Alvarado, Veracruz	51
<b>Foto 6</b> Residuos sólidos a la orilla de la laguna de Alvarado	53
<b>Foto 7</b> Residuos sólidos en calles de la localidad de Alvarado	54
<b>Foto 8</b> Descarga de aguas residuales hacia la laguna de Alvarado	55

<b>ÍNDICE DE TABLAS</b>	<b>Página</b>
<b>Tabla 1</b> Porcentaje de carencia de viviendas entre 2005 y 2010	23
<b>Tabla 2</b> Características del consumo de energía eléctrica según tipo de uso	23
<b>Tabla 3</b> Longitud de la red carretera según tipo de camino	24
<b>Tabla 4</b> Listado de especies de flora correspondientes al puerto de Alvarado, Veracruz y zonas aledañas	95
<b>Tabla 5</b> Listado de especies de fauna correspondientes al puerto de Alvarado, Veracruz y zonas aledañas	96
<b>Tabla 6</b> Volumen de captura anual de camarón del puerto de Alvarado, Veracruz	97

<b>ÍNDICE DE MAPAS</b>	<b>Página</b>
<b>Mapa 1</b> Área de estudio en el puerto de Alvarado, Veracruz	11





## RESUMEN

Toda acción ejercida por el hombre sobre la naturaleza implica un impacto. En los últimos años se ha tratado que dicho impacto sea atenuado a través de medidas de mitigación que permitan aprovechar los recursos naturales, sin causar un deterioro irreversible en el medio. Una de las herramientas capaces de conocer el estado actual de un área determinada es el diagnóstico ambiental, que consiste en una serie de metodologías evaluadoras, análisis y propuestas de actuación sobre el estado físico, biológico y socioeconómico. La presente investigación fue realizada en el puerto de Alvarado ubicado en el municipio de Alvarado del estado de Veracruz durante el periodo comprendido entre el año 2013 y 2014, donde participaron los sectores poblacional, comercial y pesquero del lugar, de allí que el propósito de la presente investigación consistió en la realización de un diagnóstico ambiental en el puerto en relación con la pesquería de camarón. Para ello fue necesario la aplicación de encuestas para la evaluación del medio ambiental como la del medio socioeconómico de los habitantes del puerto de Alvarado, posteriormente fueron identificados y evaluados, a partir de la matriz de Leopold modificada y la matriz de Mc Harg; los principales impactos antropocéntricos que afectan a la pesquería de camarón, donde tales impactos se les fue aplicado el modelo Presión-Estado-Respuesta; finalmente, fueron emitidas propuestas para controlar los impactos adversos a la actividad pesquera de camarón. Derivado de estas metodologías fueron encuestadas 130 personas, de los cuales 28 son pescadores, 10 cooperativistas, 40 son comerciantes y 52 personas dedicadas a diferentes actividades. El procesamiento de datos permitió determinar que la pesca irracional, el procesamiento y descarga de la pesca, escurrimiento de fertilizantes, desechos, residuos sólidos, descarga de aguas residuales domésticas y establecimientos y turismo; como las principales actividades generadoras de impacto en el puerto de Alvarado.

Palabras clave: Diagnóstico, Alvarado, Camarón



## INTRODUCCIÓN

El aprovechamiento de los recursos marinos constituye uno de los medios que pueden contribuir de manera decisiva a mejorar los niveles nutricionales de la población y ser la base del desarrollo económico y social de los países limítrofes con este ecosistema, por lo tanto, deben manejarse adecuadamente para lograr su sustentabilidad y alcanzar el equilibrio entre la conservación del medio ambiente y los recursos naturales (Hernández, 1995).

Los recursos pesqueros de alta diversidad que son característicos de la banda tropical del planeta presentan una magnitud y diversidad considerable en poblaciones bentónicas, así como una reconocida importancia científica y socioeconómica. Es así que, los países que se encuentran en esta franja tropical han desarrollado, en mayor o menor medida, la explotación de estos recursos pesqueros y una de las pesquerías de mayor importancia en términos económicos es la de camarón, que aunque el volumen de captura mundial no es muy alto, si lo son los beneficios tanto en lo económico como en lo alimenticio que dicha pesquería genera para la humanidad (Yañez-Arancibia *et al.* 1985).

Para México, lo anterior no es la excepción, la pesca de camarón cuenta con una captura total de 149,677 toneladas (t) que generan un poco más de 6.7 millones de pesos (CONAPESCA, 2010). Esto es debido a que México cuenta con gran variedad de sistemas costeros y marinos dentro de sus aguas territoriales: 12,500 km<sup>2</sup> de superficie de lagunas costeras y esteros y 6,500 km<sup>2</sup> de aguas interiores como lagos, lagunas, represas y ríos. Además de la extensión de sus litorales: 629,925 hectáreas al litoral del Pacífico y 647,979 hectáreas al litoral del golfo de México y el mar Caribe, lo que le confiere un gran potencial pesquero (INEGI, 2006), siendo el litoral del Pacífico en donde inicia la pesca de camarón en 1920 y el que presenta mayores volúmenes de captura, sin embargo, el litoral Golfo-Caribe también tiene una gran actividad pesquera, y la de camarón es una de las más importantes.

La pesca de camarón en el litoral del golfo de México y mar Caribe comenzó a realizarse en 1931 en las costas de Estados Unidos y en 1940 en las costas de México, principalmente en la Sonda de Campeche por embarcaciones extranjeras que fueron registradas en el puerto “el Carmen” de Ciudad del Carmen, Campeche asociándose con empresarios



nacionales. En la actualidad las embarcaciones son únicamente nacionales. De acuerdo con su distribución, es posible reconocer tres zonas principales de pesca (Fuentes *et al.*, 1976; Wakida-Kusunoki *et al.*, 2006): 1) el noroeste del golfo de México, que incluye Tamaulipas y Veracruz; 2) la Sonda de Campeche y 3) el Caribe mexicano, que abarca los caladeros de Contoy en Quintana Roo (Fig. 1). En estas zonas la pesquería de camarón, en cuanto al volumen de captura, es la tercera más importante después de la mojarra y el ostión (CONAPESCA, 2007). Sin embargo, tanto el valor económico de la producción como la infraestructura usada en su explotación y su procesamiento hacen de esta pesquería la más importante de dicho litoral (Wakida-Kusunoki *et al.*, 2006).



**Fig. 1** Distribución de las zonas de captura en el golfo de México y el mar Caribe. 1) Tamaulipas y Veracruz, 2) Sonda de Campeche y costa de Tabasco y 3) Contoy. Fuente: Wakida *et al.* (2010).

La pesquería mexicana del camarón en el golfo de México y el mar Caribe en la zona marina está basada especialmente en cinco especies, las cuales, en orden de importancia comercial son: en Tamaulipas y Veracruz, el camarón café (*Farfatepenaeus aztecus*), en Campeche y Tabasco domina el camarón rosado (*F. duorarum*) y en la porción sur de Veracruz junto con la isla Contoy, donde gran parte de la extracción ocurre en esteros y

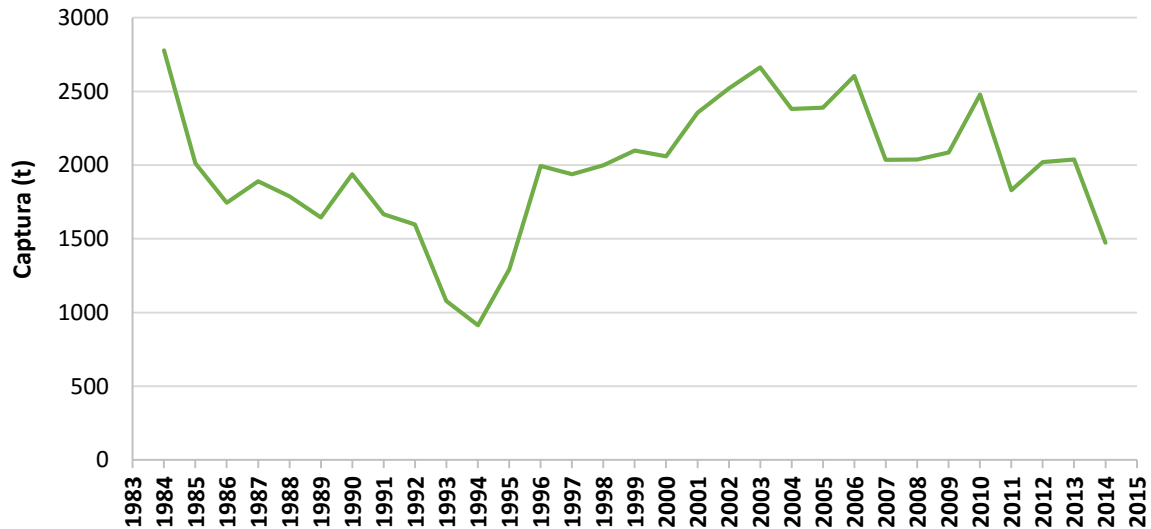


lagunas, el camarón blanco (*Litopenaeus setiferus*) y el camarón de roca (*Sycionia brevirostris*) (INP, 2006).

Los principales productores de camarón en orden de importancia son Tamaulipas, Campeche y Veracruz. Este último, localizado en la parte central de la vertiente del golfo de México, cuenta con un litoral de 745 km de longitud, lo que representa el 6.42% del total nacional (INEGI, 2010). Por su nivel de producción pesquera, el estado ocupa el quinto lugar a nivel nacional. En orden de importancia, los recursos con mayor nivel de producción son ostión, mojarra, lebrancha, jaiba y camarón (CONAPESCA, 2010). Sin embargo, todas las especies de camarón del golfo de México sufrieron un descenso drástico de las capturas en los últimos 25 años, por lo que a partir de 1994, el estado mexicano implementó periodos de veda para proteger los principales eventos biológicos y aumentar las capturas y rendimientos pesqueros.

Los periodos de veda han sido de duración variable desde que fueron implementados con una tendencia hacia vedas más prolongadas. En el esquema de manejo actual, la fecha de inicio y término de la veda son establecidas regionalmente, en respuesta a que diferentes poblaciones de camarón son aprovechadas o protegidas en el golfo de México. En los últimos años los periodos de veda para el norte del golfo de México (Tamaulipas y Veracruz) han sido establecidos entre los meses de mayo a julio para la pesca artesanal de pequeña escala y de mayo a agosto para la pesca industrial, mientras que, en Campeche y Tabasco el periodo de veda ha comenzado generalmente en mayo y termina en octubre de cada año (INAPESCA, 2011).

En Veracruz la producción de camarón en 2014 fue de 1,473 t, 35 % en laguna y 65% en altamar. La captura promedio anual para ambas zonas en la última década (2004-2014) fue de 2,337 t, donde la captura promedio de camarón en las zonas lagunares de Veracruz desde que fue implementada la veda muestra una estabilización alrededor de 709 t anuales y las capturas promedio de la zona de altamar presentan una disminución después del establecimiento de las vedas, de 761 t anuales hasta 1992 y de 680 t de 1993 a la fecha (Fig. 2). A pesar de lo anterior, desde la temporada de pesca 1997-1998 la captura promedio se ha mantenido en 2000 t, con un ligera caída en las últimas dos temporadas de pesca (Rivera *et al.*, 2013).



**Fig. 2** Comportamiento de la producción de camarón en Veracruz, México de 1984 a 2014.

Fuente: CONAPESCA (2014).

La pesca de camarón en este estado integra una pesquería de tipo secuencial, que aprovechando el ciclo biológico del camarón, permite desarrollarse una pesquería tanto en laguna costeras en su etapa juvenil, como otra en altamar en su etapa adulta. Es por eso que la flota camaronera del estado cuenta con aproximadamente 200 barcos, los cuales operan en los puertos de Tuxpan, Veracruz, Tamiahua, Tecolutla y Alvarado (SAGARPA, 2011).

Alvarado cuenta con una superficie de 8,141 km<sup>2</sup>, donde 81 km<sup>2</sup> corresponden al litoral y 150 km<sup>2</sup> a esteros. Existen 2 bahías naturales la de Antón Lizardo y la de Alvarado que está localizada frente a la ciudad del mismo nombre, a ésta última llegan las afluencias de los ríos Papaloapan y Blanco (Carmona, 1998).

El puerto pesquero de Alvarado, situado en las inmediaciones de la desembocadura del río Papaloapan hacia el golfo de México, dispone de una superficie de 0.275 km<sup>2</sup>; está formado por un muelle de descarga de 150 metros de longitud; un muelle de aprovisionamiento de 250 metros y cuna para reparación de embarcaciones. Para facilitar la operación y el acceso de las embarcaciones, así como para la protección del canal de entrada del mar al puerto, son realizadas obras de dragado del canal de navegación y escollera exterior de defensa. Dicha escollera tiene una extensión de 350 metros y sirve como defensa y protección para el acceso de las embarcaciones al puerto (Cifuentes, 1995).



No obstante, las actividades humanas desarrolladas en el puerto de Alvarado, a la vez que generan una serie de bienes y servicios para la población, provocan también fuertes conflictos con el ambiente impactándolo severamente, a veces de manera irreversible, cuando son realizadas en forma incontrolada (Seoánez, 2000).

Por tales motivos es necesario conocer el estado actual del puerto, con el fin de llevar a cabo acciones que permitan su conservación mediante medidas de remediación y mitigación de los impactos negativos presentes. Esto puede lograrse apoyándose en un diagnóstico ambiental, ya que éste, está constituido por un conjunto de estudios, análisis, propuestas de actuación y seguimiento que abarcan el estado ambiental actual (físico, biológico y socioeconómico) del área de estudio.

El diagnóstico ambiental es necesario como instrumento clave para corregir anomalías operativas y de prevención, ya que detecta las perturbaciones que hay en el medio y permite realizar autogestión, solucionando problemas característicos, siendo así, un importante instrumento para la toma de decisiones conforme a las prioridades de cada sector social (ECOLAN, 2005).

Ante esto el diagnóstico ambiental, con la aplicación y desarrollo del esquema PER (Presión-Estado-Respuesta) propuesto por la OCDE (1993), pretende constituirse como una herramienta que ayude a sintetizar e integrar los datos clave de un fenómeno determinado en el análisis de la situación ambiental, proporcionando información actualizada y representando a la realidad siguiendo tres parámetros básicos: Presión: Actividades antropogénicas que tienen un impacto positivo o un impacto negativo al ambiente; Estado: Condiciones actuales en que se encuentra el medio, en cuanto a su grado de preservación o deterioro ambiental y Respuesta, que son las posibles medidas tomadas por la sociedad en su conjunto para hacer frente a la problemática ambiental. Esto básicamente proporciona un panorama claro de la dimensión de los problemas ambientales que enfrentan las instituciones, las causas que los originan y cómo son combatidas, convirtiéndose en el instrumento mediante el cual proporciona información concisa y sustentada a diversos usuarios, tomadores de decisiones y al público en general, de manera que pueda ser entendida y usada fácilmente para lograr que la sociedad tome un papel más activo en la solución de los problemas ambientales (OCDE, 1993).



## ANTECEDENTES

Aguilar (2002), realizó el diagnóstico ambiental de la laguna de Alvarado, Veracruz, abarcando las temporadas de secas, nortes y lluvias, identificó impactos en la laguna de Alvarado generados por la industria, agricultura y pesca. Morales (2004), realizó el diagnóstico ambiental de la laguna de Chila, Veracruz, propuso acciones para promover y fomentar el desarrollo integral del sector acuícola y pesquero de la zona. Fernández (2006), elaboró un diagnóstico ambiental en la localidad de Chachalacas, Veracruz, realizó listados florísticos y faunísticos para conocer la diversidad, evaluando los aspectos socioeconómicos y la problemática ambiental.

Sin embargo, con respecto a estudios de integración del medio o sobre diagnósticos ambientales que se hayan elaborado de manera particular para la zona de estudio existe poca información. Cabe destacar que las investigaciones realizadas han sido enfocadas a cuestiones básicamente geohidrológicas y bióticas, debido a la importancia que la zona representa.

Entre los trabajos realizados para la región son citados los siguientes: Ramos y Lecuanda (1994) identificaron y delimitaron los principales grupos sedimentarios de la plataforma y talud continental adyacentes a la laguna de Alvarado, Veracruz. Rodríguez y Cruz (1996) analizaron el espectro trófico de las larvas y juveniles de la naca *Dormitator maculatus* en la laguna de Alvarado. De la Lanza y Lozano (1999) evaluaron y analizaron las condiciones ambientales en las lagunas de Alvarado y Términos. Winfield *et al.* (2001) explicaron la asociación de crustáceos peracaridos con los pastizales de *Ruppia maritima* en la laguna de Alvarado; Rodríguez (2002) evaluó la estructura de un bosque de manglar y el cambio de cobertura de suelo usando técnicas de percepción remota. López (2003) registró a los invertebrados asociados a *Eichhornia crassipes* y analizó su distribución en el Sistema Lagunar de Alvarado; Raz y Corona (2003) analizaron la relación entre la Biomasa de *Ruppia maritima* y abundancia de fauna en la laguna de Alvarado. Morán *et al.* (2005), analizaron los patrones estacionales y espaciales en la salinidad, nutrientes y clorofila "a" en el Sistema Lagunar de Alvarado.



## JUSTIFICACIÓN

La población ocupada en la actividad pesquera en el estado de Veracruz, es la segunda más numerosa en el país, actualmente asciende a 31,754 pescadores. Sumado a lo anterior, existe una población pesquera flotante generada por la crisis económica y el desempleo. Las comunidades pesqueras más importantes son: Alvarado, Cd. Cuauhtémoc, Tamiahua, Catemaco y Tuxpan, pues en ellas se concentra el 32% de la población dedicada a esta actividad. El 68% restante vive en pequeñas comunidades, dispersas a lo largo de la franja litoral (Castillo, 2006).

En el área de estudio, la actividad pesquera es la de mayor importancia y constituye la fuente de ingresos y de autoconsumo de los pescadores, sin embargo, la variación en los volúmenes de captura ha propiciado una disminución de los ingresos en los pescadores, generando inquietud de buscar alternativas que contribuyan a la economía familiar, propiciando así la migración a otras localidades, municipios y entidades federativas, abandonando su lugar de residencia. Aunado a la disminución de los ingresos, existe la preocupación por la pérdida irreparable de todo lo que comprende el sistema lagunar, ya que les proporciona alimento, recreación y patrimonio para sus hijos, es decir, para las generaciones futuras, es así como la comunidad percibe lo que llamamos desarrollo sustentable el cual se define según el informe Brundtland como “satisfacer las necesidades actuales sin poner en peligro la habilidad de generaciones futuras a satisfacer sus propias necesidades” (Morales, 2004).

Por lo anterior y debido a que el puerto de Alvarado presenta pocos estudios sobre diagnóstico ambiental el presente trabajo es una fuente de información para ayudar en el planteamiento de acciones prioritarias que de manera armónica permita la preservación y optimización de los recursos.





## OBJETIVOS

### Objetivo General

- Efectuar un diagnóstico ambiental en el puerto de Alvarado, Veracruz en relación con la pesquería de camarón

### Objetivos Particulares

- Evaluar la situación ambiental del puerto de Alvarado, Veracruz
- Evaluar la situación socioeconómica de los habitantes del puerto de Alvarado, Veracruz
- Identificar y evaluar los impactos antropocéntricos que afectan a la pesquería de camarón.
- Aplicar el modelo Presión-Estado-Respuesta sobre los principales impactos antropocéntricos que generan a la pesquería de camarón.
- Emitir propuestas para controlar los impactos adversos a la actividad pesquera de camarón



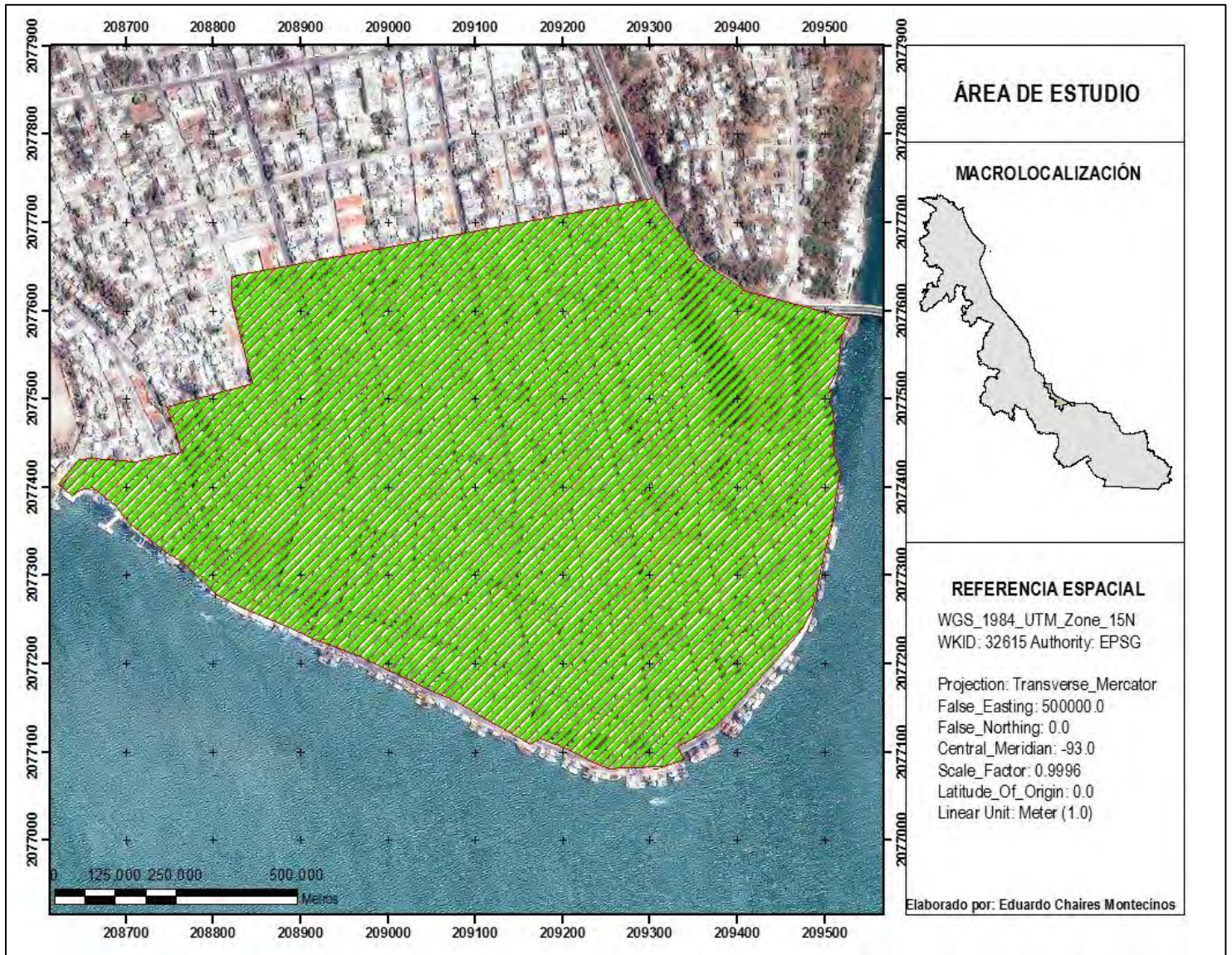
## ÁREA DE ESTUDIO

El puerto de Alvarado está localizado en la planicie costera del área central de Veracruz, entre las coordenadas geográficas 18° 46' y 18° 46' de Latitud Norte y 95° 34' y 95° 58' de Longitud Oeste.

### **Clima**

El tipo de clima es  $Aw^2$  (i) que corresponde a cálido-subhúmedo con una temperatura mayor a 18°C, según el sistema de clasificación climática de Köppen, con las mayores precipitaciones en los meses de junio a septiembre que varían entre 1100 y 2000 mm. La temperatura media anual es de 26.4 °C y valores mínimos y máximos de 22.6 y 29.3 °C respectivamente, con régimen de lluvias en verano y presenta poca oscilación térmica, ocurriendo la canícula (época de calor). Durante el año son registradas tres estaciones: La época de lluvias de julio a octubre, la de “nortes” de octubre a febrero y la estación primaveral de marzo a junio (García, 1973).

Asimismo en mayo empieza la temporada con clima cálido y poco lluvioso, mientras que de junio a octubre presenta un clima cálido-lluvioso, debido a la influencia del monzón del Golfo, que está relacionado con los Vientos Alisios los cuales dominan durante gran parte del año. Sin embargo, de mayo a octubre hay presencia de vientos del norte debido a los frentes fríos que predominan en este periodo. Las precipitaciones son principalmente nocturnas, al amanecer o en la mañana procedentes del este, así como a la actividad convectiva (transferencia de calor) y ciclones tropicales. La época seca o estiaje, inicia a mediados de octubre y termina a mediados de mayo, principalmente en el periodo de inicio de los frentes fríos, cambiando a templado y poco lluvioso de noviembre a marzo (DIGAOHM, 2013).



**Mapa 1.** Área de estudio en el puerto de Alvarado, Veracruz.

Fuente: Elaboración propia.

### **Geomorfología**

Antiguamente la laguna de Alvarado fue una bahía abierta al mar; posteriormente fue convertida en un sistema lagunar por la influencia conjunta de dos factores: la formación de una barrera de dunas costeras que cerró la bahía y el progresivo relleno por la deposición de aluviones, disminuyendo su extensión y profundidad; formando múltiples cuerpos de agua (Vázquez, 1998).



De acuerdo a Carranza *et al.* (1975) la laguna está ubicada en la Unidad Costera II que abarca desde Punta Delgada, Ver., hasta las inmediaciones de Coatzacoalcos, Ver., con un desarrollo aproximado de 300 km. Incluye al norte parte del extremo oriental de la Cordillera Neovolcánica y en sus porciones central y sur a la Planicie Costera de Sotavento. Fisiográficamente comprende la Parte Central de la Zona de Veracruz (Álvarez, 1962).

La llanura costera es angosta y en parte señala actividad volcánica desde el Plioceno en el área de los Tuxtlas Ver. (López-Ramos, 1974). La plataforma continental es, asimismo, angosta e influida parcialmente por crecimientos arrecifales en las vecindades de Veracruz. Los sedimentos más abundantes en la llanura costera son plio-pleitocénicos constituidos esencialmente por piroclásticos derivados posiblemente del área volcánica de los Tuxtlas o del Pico de Orizaba (Álvarez, 1962).

Desde el punto de vista tectónico, esta unidad es clasificada como costas de mares marginales (Inman y Nordstrom, 1971) y de acuerdo con la clasificación de Shepard (1973), puede presentar tres tipos de costas dentro de esta unidad:

- Costas primarias, volcánicas de flujo de lava y de tefra (ej.: Los Tuxtlas, Ver.).
- Costas secundarias, construidas por organismos, arrecifes coralinos, costas de arrecifes bordeantes (ej. arrecifes frente a Veracruz, Ver.).
- Costas primarias, de depositación sub-aérea, por viento, costas con dunas (ej. al Norte de Veracruz, Ver.).

De acuerdo a su origen y morfología, Lankford (1977) ubica a la Laguna de Alvarado dentro del tipo 1 y subtipo D.

Tipo 1. Erosión indiferencial. Depresiones formadas por procesos no marinos durante el descenso del nivel del mar. Inundadas por la transgresión del Holoceno. Modificadas leve o fuertemente a partir de la estabilización del nivel del mar durante los últimos 5000 años. La batimetría y la forma no son variables, la geomorfología es típicamente de un valle de río inundado, se presenta a lo largo de planicies costeras anchas y de bajo relieve: los cañones escarpados y rocosos se forman de relieves costeros altos, hay depresiones kársticas ovales e irregulares a lo largo de la costa del Caribe.



Subtipo D. Boca del valle inundado con barrera física presente; escurrimiento continuo: forma y batimetría modificada generalmente por deltas lagunares y formación de sublagunas; energía debido a tanto a la acción mareal como el flujo del río: la salinidad usualmente generalmente muestra gradientes hiposalinos.

### **Hidrología**

Las características sedimentológicas de la Laguna de Alvarado y área colindante al puerto de Alvarado permiten reconocer las fuentes de materiales procedentes de la planicie costera de Veracruz, que son acarreados por los sistemas fluviales de los ríos: Blanco y Papaloapan. Así como de aquellas provenientes del ambiente marino que penetran principalmente por la comunicación artificial entre la Laguna Camaronera y el ambiente sublitoral. El tipo de sedimento que presenta es arenoso, limo-arcillosos y arenolimo-arcilloso, la variación en la granulometría de los sedimentos se da de manera estacional a lo largo de las tres temporadas climáticas (nortes, secas y lluvias) (Morán *et al.*, 1996).

En la región sureste del complejo descarga sus aguas el río Papaloapan, el cual tiene la particularidad de vencer siempre las barreras provocadas por la marea y tener un balance positivo de gasto, el río siempre aporta agua a la laguna, en un promedio diario aproximado de 40 millones de litros cúbicos.

De acuerdo con la clasificación de Venecia (Perkins, 1974), el Sistema de Alvarado en la época de secas podría clasificarse como mesohalina; al iniciarse la temporada de lluvias desciende marcadamente la salinidad, y las características son oligohalinas; además se aprecian cuatro zonas:

- Influencia dulceacuícola, cercana a la desembocadura de los ríos, en el que hay un aporte continuo que se incrementa en la época de lluvias;
- Zona de estratificación, ubicada en las regiones de influencia mareal; en ella el agua dulce va por encima de la marina;
- Zona de influencia nerítica, que va del canal de comunicación a la parte suroeste de la laguna, y
- La zona de mezcla o agua estuarina, que domina el resto de la laguna.



Con base a la batimetría de la Laguna de Alvarado, esta puede considerarse en términos generales como una laguna somera. Su mayor profundidad está localizada a lo largo del lecho del río Papaloapan, desde el extremo de la isla Vives hasta su desembocadura, con una profundidad que varía entre 9 y 13.5 m y en el canal que conduce hasta el muelle de desembarque del puerto pesquero piloto de Alvarado, con 5 m de profundidad y en la boca de Tragadero, donde se registra 4.1 m en la porción central, las profundidades máximas son de 2.2 m, decreciendo rápidamente hacia las orillas, con la excepción de algunos canales y bancos de arenas (Cruz, 2005).

### **Características Físicoquímicas**

La Laguna de Alvarado tiene un promedio de 28.6°C (en secas 26.6°C, lluvias 31°C y nortes de 27.6°C). La región más caliente corresponde al sureste con 28.3° y la mínima al suroeste con 26.8°C promedio anuales (Villalobos *et al.*, 1975; Flores y Méndez, 1982; Calva *et al.*, 2011).

Respecto a la salinidad presenta el máximo en mayo con 9.1 ups y el mínimo en septiembre con 2.2 ups. La región más salina está presente al noreste con 13.1 ups y la menor al sureste con 3.7 ups, donde está situada la boca del río Papaloapan. El promedio anual fue de 8.4 ups, donde muestra mayor heterogeneidad en las concentraciones durante el ciclo con 0.0 ups en la boca del Papaloapan (septiembre) y 14.8 ups en la Laguna Camaronera (mayo) (Rosales *et al.*, 1986; Calva *et al.*, 2011).

En el Sistema Lagunar de Alvarado el máximo promedio mensual de oxígeno disuelto y su porcentaje de saturación es de 6.5 ml O<sub>2</sub>/l y 129.5% respectivamente (marzo), el mínimo en septiembre con 4.6 ml O<sub>2</sub>/l y 81% (CNA, 1988).

La variación temporal promedio de nitritos en la Laguna de Alvarado es de indetectable a 10.6 µg atN-NO<sub>2</sub><sup>-</sup>/l, con su máximo en la temporada de nortes y su mínimo en la de lluvias. La región de mayor concentración corresponde al sureste con 4.8 µg atN-NO<sub>2</sub><sup>-</sup>/l y la menor al centro de la laguna con 1.5 µg atN-NO<sub>2</sub><sup>-</sup>/l. Por otra parte, la variación temporal y espacial de nitratos oscila de indetectable en la temporada de lluvias a 10.6 µg atN-NO<sub>3</sub><sup>-</sup>/l en la temporada de nortes. La desembocadura del río Papaloapan presenta mayor contenido anual; por región, la mayor concentración se presenta al sureste.



El intervalo del promedio mensual de la concentración de amonio en el Sistema Lagunar de Alvarado es de 0.16 a 3.6  $\mu\text{g atN-NH}_4$ . La boca del Papaloapan presenta mayor contenido anual de amonio con 4.6  $\mu\text{g atN-NH}_4/\text{l}$  y la de menor al centro de la laguna con 2.0  $\mu\text{g atN-NH}_4/\text{l}$ , la región con mayor concentración se sitúa al sureste con 4.63  $\mu\text{g atN-NH}_4/\text{l}$  y la de menor al centro (De la Lanza y Lozano, 1999; Morán *et al.*, 2005).





## MATERIALES Y MÉTODOS

Fue realizada una revisión bibliográfica sobre la zona de estudio, así mismo fueron consultados los anuarios y cuadernos estadísticos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) correspondientes al municipio de Alvarado con la finalidad de recaudar información de los aspectos sociales y corroborar la información obtenida en campo.

Se diseñaron y aplicaron encuestas a tres sectores: poblacional, comercial y pesquero del lugar; como material complementario también fueron grabadas entrevistas personales, con el objeto de obtener datos de las posibles fuentes de la problemática ambiental y social, así como conocer el estado económico de los habitantes (Anexo 1). Con la información de las encuestas fueron realizadas gráficas para resaltar los aspectos más sobresalientes de las respuestas.

Posteriormente fue recopilada información de pesca en las cooperativas, los Centros Regionales de Investigación Pesquera (CRIP) y CONAPESCA, para obtener los volúmenes de captura de peso vivo o peso desembarcado (expresado en kilogramos) desde 2006 a 2014, los datos fueron graficados comparando volumen de captura.

Se efectuaron recorridos trimestrales durante un año por el puerto de Alvarado y la comunidad, con la finalidad de identificar las actividades antropocéntricas que impactan en el área de estudio, posteriormente fue elaborado una lista de actividades humanas que se consideran impactantes para la población y al ambiente, lo cual permitirá identificar de manera cualitativa los impactos antropocéntricos antes de llevar a cabo su valoración (Anexo 2). Al mismo tiempo, se consultaron las encuestas realizadas a los tres sectores para complementar los datos obtenidos por las observaciones e integrar a la lista actividades de impacto que no han sido identificadas. Durante los recorridos también se verificaron los aportes de fauna y flora de trabajos anteriores por medio de fotografías y de acuerdo a las respuestas de los habitantes de la comunidad en las encuestas.

La información recabada durante los recorridos de identificación y los datos obtenidos de las encuestas fueron vaciados en una matriz de Leopold modificada (1971) que consiste en un cuadro de doble entrada, cuyas columnas están enfocadas por causa o acciones de impacto y las filas por factores ambientales así como sociales, ambas listas de factores y





acciones tienen carácter de corroborar, sintetizar y visualizar los resultados obtenidos mediante la percepción de actividades impactantes y sus efectos. En suma se trata de una matriz de relación causa-efecto que añade la identificación de impactos y la posibilidad de mostrar la estimación de su valor (Gómez, 2003). La asignación de los valores de una interacción debe basarse en una valoración objetiva de los hechos relacionados con el impacto provisto (Espinoza, 2001).

Después de tener la matriz con sus columnas y filas, procedió a realizarse el cruce entre acciones (impactos) y factores ambientales (impactados), comenzando el análisis por las filas (factores ambientales), marcando con un “1” en la casilla del factor ambiental que se observaba afectado por la acción o impacto de cada fila, de esta manera se marcó y enjuició cada uno de los factores ambientales hasta llenar la matriz. El marcar con un “1” considera que la acción enlistada, está afectando el factor ambiental, de esta manera será posible procesarse los datos en una hoja de cálculo. Al tener la matriz llena, fueron realizadas las sumatorias de cada columna y de cada fila, para conocer el número de acciones que afectan a cada uno de los factores ambientales enlistados en las columnas, así como el número total de impactos que afectan a cada factor ambiental. Al mismo tiempo, se obtuvo la sumatoria por actividades, es decir, el número de impactos que causa cada una de las actividades de cada sector. Con las sumatorias de filas y columnas pudo conseguirse el índice o porcentaje de impactabilidad, dividiendo el valor de la sumatoria de cada fila entre el número total de impactos determinados (Gómez *et al.* 2006). Esta matriz permitió conocer las causas-efectos de cada impacto en cada uno de los factores ambientales que fueron considerados en la misma matriz, así como jerarquizar de una manera más confiable los impactos detectados (Anexo 5).

Las acciones antes mencionadas se verificaron mediante esta matriz obteniendo los impactos tanto positivos como negativos, posteriormente fueron tomados los impactos más significativos y analizados en la Matriz de Mc Harg el cual consiste en la evaluación de las actividades generadoras de impacto para determinar la localización y extensión de los impactos ambientales sobre el medio, enfatizando la localización y calidad de las áreas territoriales con significación ambiental o valores importantes y se ha utilizado ampliamente en obras de infraestructura o servicios, esto con el enfoque principal de lograr localizar los usos del territorio en las distintas actividades socioeconómicas, en consideración de las características del territorio, y con esto permite una identificación clara e inventario de los



recursos naturales (Baldit, 2011). Fue determinada la importancia del impacto (mayor, medio, menor o nulo) en base a los siguientes criterios:

- Grado de resistencia: obstrucción, muy grande, grande, medio, débil y muy débil.
- Perturbación del elemento: alta, media y baja.
- Magnitud del impacto: regional, local y puntual.
- Importancia del impacto: grande, medio y bajo.
- Características del impacto: reversible e irreversible.

Posteriormente, fue utilizado el modelo conceptual Presión-Estado-Respuesta (PER) desarrollado por la OCDE (2003) el cual es basado en la lógica de causalidad que presupone relaciones de acción y respuesta entre la actividad económica y el ambiente, y se origina de planteamientos simples:

Presión: ¿Qué está afectando al ambiente? Cuantifica la presión que generan las actividades humanas sobre el ambiente.

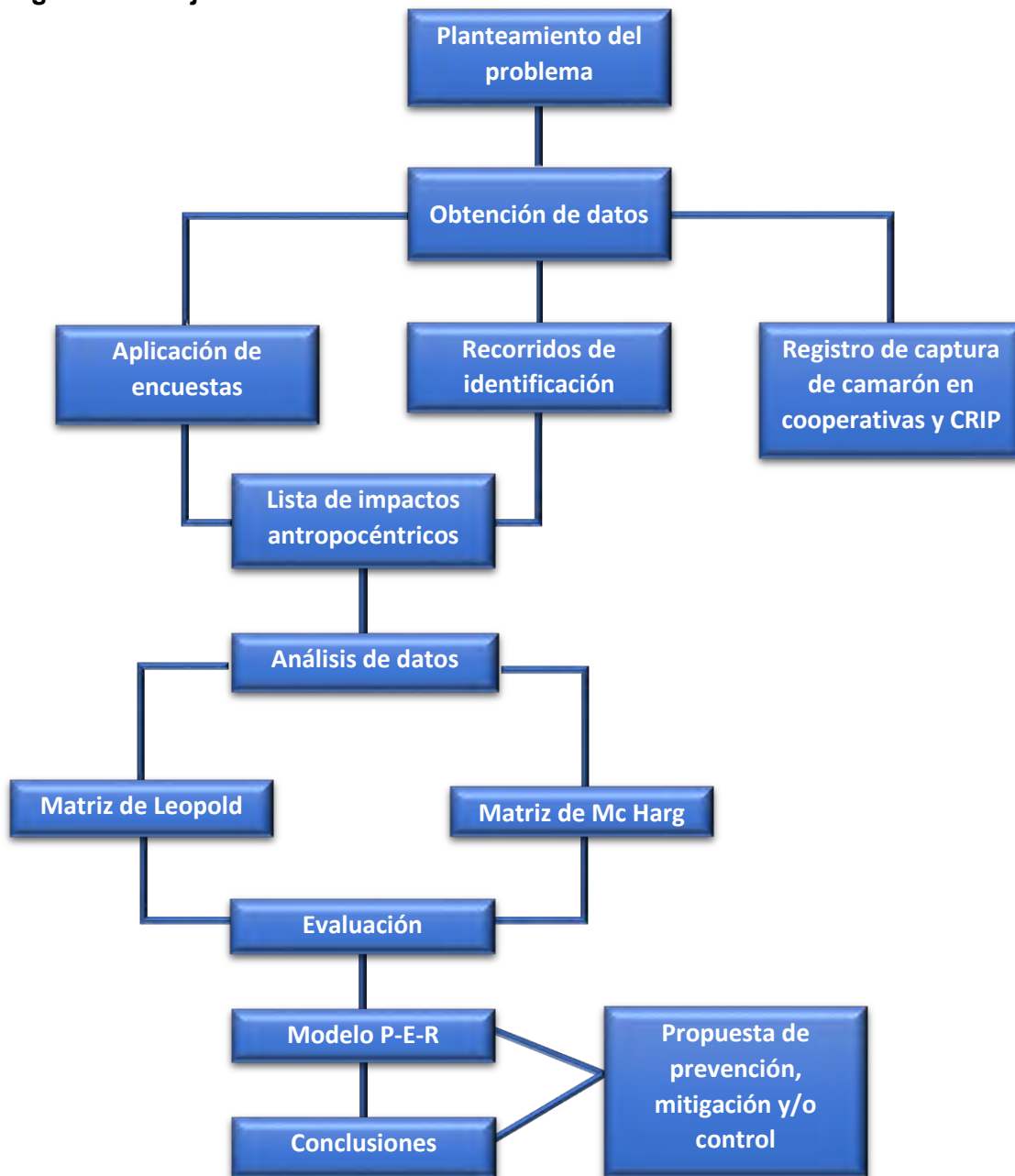
Estado: ¿Qué está pasando con el estado del ambiente? Cuantifica la calidad ambiental y la cantidad de los recursos naturales, e incluyen los efectos a la salud causados por el deterioro del ambiente a la población general y a los ecosistemas.

Respuesta: ¿Qué se hace para abatir la problemática? Cuantifica los esfuerzos realizados para responder a los cambios y problemática del ambiente.

Por último, para cada una de las actividades generadoras de impacto fueron tomadas medidas de mitigación de la problemática ambiental y antropocéntrica presente en la localidad y presentar las propuestas para atender y discutir las posibles acciones que se implementen.



## Diagrama de flujo





## RESULTADOS

### Perfil ambiental

#### Flora

La vegetación que está presente en las orillas de la laguna y sus afluentes, es característicamente del tipo de manglar, aunque en algunas partes esta vegetación toma otro aspecto con la presencia de diversas especies propias de estas zonas tropicales bajas. Así, vemos que la especie predominante en ésta área es el mangle rojo *Rhizophora mangle*, que con largas raíces de anclaje en el sustrato ocupan la línea de costa (Aguilar, 2002).

Cerca de las instalaciones del puerto de Alvarado, hasta llegar a la laguna Camaronera puede apreciarse una distribución de vegetación similar a la anterior pero menos exuberante, resalta la presencia del mangle blanco *Laguncularia racemosa* enseguida de *Avicennia germinans* (Aguilar, 2002).

Entre la vegetación acuática, aparecen ocasionalmente pequeños grupos de fanerógamas, entre las que puede mencionarse el carrizo *Spartina sp.* y el tule *Thypha sp.*, se encuentran también como vegetación libre flotante la lechuga de agua *Pistia stratiotes*, el lirio acuático *Eichhornia crassipes* (Morán, 2011), así como el lirio *Crinum erubescens*, frecuente en la desembocadura de los ríos .

En los sitios más firmes es común observar palmas como *Sabal mexicana* y *Scheelea sp.*, algunos árboles como el jobo *Spondias mombin* y el palo mulato *Bursera sp.*; entre los arbustos y hierbas de los géneros *Panicum sp.*, *Muhlenbergia sp.*, *Mimosa sp.*, *Asclepias sp.* y *Guazuma sp.* (De Sucre, 1996).

#### Fauna

La zona de estudio en su conjunto es sitio de alimentación y/o refugio para una gran cantidad de especies de peces e invertebrados de importancia económica para el hombre que penetran al estuario, ya sea para desovar o pasar alguna fase larvaria de su ciclo de vida.



Es por eso que es utilizado como un recurso económico por los pescadores de la zona, donde la emplean como carnada para la extracción de otras especies de interés. En tanto, para las especies de peces acompañantes de la pesquería de camarón, está destinado principalmente al consumo humano, como carnada; para la fabricación de artículos de ornato y el restante es considerado como basura (Franco *et al.*, 1996).

Entre la herpetofauna que puede encontrarse en el área de estudio y alrededores son: teteretes *Basiliscus vittatus*, lagartijas *Sceloporus grammicus*, *S. dugesii*, *S. horridus*, *S. variabilis* y *Cnemidophorus guttatus*; culebras de aguas *Thamnophis proximus* especie amenazada, víbora sorda *Atropoides numiferoccidus*, mano de metate *Atropoides numifer* especie amenazada y familias como la del coralillo Elaphidae y la de cascabel Viperidae (Altamirano *et al.*, 2012). Entre los anfibios están presentes las familias de ranas como Leptodactylidae, Microhylidae, Hilidae y Ranidae, y de sapos Bufonidae (Altamirano y Soriano, 2003).

Con respecto a la avifauna hay presencia de gaviotas *Larus atricilla*, pelicanos *Pelicanus erythrorhynchos*, tijeretas *Fregata magnificens*, garza blanca y gris *Egretta caerulea*, pato buzo *Phalacrocorax olivaceus*, zopilote negro *Coragyps atratus*; y una gran variedad de aves canoras y de hermoso plumaje como: cardenales *Cardinalis cardinalis*, azulejos *Sialia sp.*, gorrión o zacatero de botteri *Aimophila botterii*, zizontles *Mimus poliglottos*, perico pechisucio *Aratinga astec* y cotorras *Rhynchopsitta sp.* y *Amazona autumnalis* (Rodríguez *et al.*, 2013).

En la región pueden encontrarse mamíferos como mapaches *Procyon lotor*, zorrillos *Mephitis macrura* y *Conepatus leuconotus*, brazo fuerte *Tamandua mexicana* que está considerada como especie amenazada; conejos *Sylvilagus floridanus*, tuzas *Orthogeomys lanius* y *O. hispidus*, así como el manatí *Trichechus manatus manatus* (Aguilar, 2002).



## **Perfil Sociodemográfico**

### **Población**

El poblado de la localidad de Alvarado está ubicado dentro del municipio del mismo nombre, el cual presentó un crecimiento en su población ya que en el año 2005 había 22,330 habitantes del cual 10,633 eran hombres y 11,697 mujeres, mientras que el registro de la población total en el 2010 es de 23,128 habitantes, donde 11,059 son hombres y 12,069 mujeres; acompañado con un grado de marginación bajo (INEGI, 2010).

### **Educación**

En cuanto a la educación que presenta la localidad de Alvarado están cubiertos los niveles desde preescolar hasta la media superior, así como la enseñanza técnica. A nivel preescolar hay 3 planteles oficiales, en educación primaria se encuentran 10 planteles públicos; por lo que respecta a la secundaria hay 4 instituciones de las cuales una es de carácter técnico. En el nivel medio superior existen 5 preparatorias donde dos de ellas son privadas.

El nivel de educación promedio de los habitantes de Alvarado es a secundaria, pues la prioridad de la mayoría de las familias esta en generar recursos económicos para las necesidades básicas , por lo cual los jóvenes tanto hombres como mujeres tienen la necesidad de trabajar desde temprana edad ya sea dentro de Alvarado en algún comercio o negocio familiar, en Veracruz y Boca del Río, en donde pueden aspirar a un trabajo un poco mejor pagado con pocos estudios, sin embargo esto da pie a que con el tiempo se aprecie un abandono en los estudios ya que las estadísticas del INEGI del 2012 indican que solo el 36.5% de los jóvenes llegan a estudios superiores y de estos sólo el 42.7% llega a concluir los estudios satisfactoriamente.

### **Salud**

Las necesidades de la población en este aspecto son cubiertas por instituciones oficiales y privadas. Las primeras a cargo de la Secretaria de Salud del Estado de Veracruz del que depende el Hospital de la Comunidad de Alvarado y la Unidad de Medicina Familiar 52 del IMSS, además de los servicios del DIF municipal. En caso de especialidades y operaciones en general, los habitantes, reciben atención en las instancias de Veracruz y Boca del Río.



## Vivienda

Existen 6,703 viviendas particulares en la localidad de Alvarado, donde en el año 2010, de acuerdo a los datos del Censo General de Población y Vivienda, efectuado por el INEGI, en promedio habitan alrededor de 3.5 personas en cada una. Cabe señalar que hay algunas viviendas que están caracterizadas por ser construcciones paulatinas, inconclusas y carentes de servicios como drenaje, alumbrado público, equipamiento urbano destruido o incompleto. A continuación son mostrados algunos porcentajes sobre los rezagos de los indicadores de carencia en viviendas con relación a sus servicios (CONAPO, 2011).

Alvarado Indicadores	2005		2010	
	Valor	%	Valor	%
Viviendas particulares habitadas	6,302		6,703	
Carencia de calidad y espacios de la vivienda				
Viviendas con piso de tierra	256	4.09	151	2.26
Carencia de acceso a los servicios básicos en las viviendas particulares habitadas				
Viviendas sin drenaje	161	2.61	182	2.72
Viviendas sin luz eléctrica	163	2.59	49	0.73
Viviendas sin agua entubada	642	10.28	446	6.67
Viviendas sin sanitario	329	5.22	234	3.49

**Tabla 1.** Porcentaje de carencia de viviendas entre 2005 y 2010.  
Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda, 2010.

## Servicios Públicos

El municipio cuenta con el servicio de energía eléctrica, el cual tiene diferentes usos como el doméstico, industrial, comercial, alumbrado público, entre otros (Tabla 2).

Concepto Total de Usuarios <sup>a/</sup>	Alvarado	
	18,426	100%
Domésticos	16,642	90.3%
Alumbrado público	58	0.3%
Bombeo de aguas potables y negras	4	0.0%
Agrícola	5	0.0%
Industrial y de servicios	1,717	9.3%

**Tabla 2.** Características del consumo de energía eléctrica según tipo de uso.  
<sup>a/</sup> Se refiere al número de contratos celebrados para el suministro de energía eléctrica  
Fuente: INEGI. Anuario Estadístico de Veracruz de Llave, 2012.

De acuerdo a INEGI, 2012 Alvarado cuenta con 1,349 fuentes de abastecimiento de agua, 28 sistemas de agua entubada y 6 sistemas de drenaje y alcantarillado. La recolección de desechos se lleva a cabo con 5 unidades, donde el promedio de residuos es de 11



toneladas diarias, sin embargo no cuentan con sitios de disposición final de residuos urbanos y de manejo especial en el municipio (INAP, 2013).

Las vías de acceso al municipio son el Golfo de México por mar y en tierra la carretera federal No. 180 que conecta a la ciudad y puerto de Alvarado con la ciudad de Veracruz y con la ciudad de México. El municipio tiene 230.3 km de carreteras que permite tener estrecha comunicación con los municipios de Veracruz como: Tlacotalpan, Cosamaloapan, Santiago Tuxtla, San Andrés Tuxtla, Catemaco y Córdoba (INEGI, 2012).

Tipo de red carretera Total en el municipio	Longitud (Km) 230.3
Troncal federal pavimentada	88.0
Alimentadoras estatales pavimentadas	37.5
Alimentadoras estatales revestidas	45.5
Caminos rurales pavimentados	19.8
Caminos rurales revestidos	39.5

**Tabla 3** Longitud de la red carretera según tipo de camino.  
Fuente: INEGI. Anuario Estadístico de Veracruz de Llave, 2012.

Actualmente el municipio de Alvarado cuenta con 12 establecimientos de hospedaje de diferentes categorías haciendo un total de 228 habitaciones. Con una ocupación del 60% anual. También cuenta con diferentes zonas turísticas y de atractivo cultural como son:

La laguna de Alvarado, donde puede practicarse la navegación y apreciarse la desembocadura de los ríos Limón, Papaloapan y Blanco. Esta laguna se encuentra rodeada por vegetación de mangle. Las playas de la Cava, la Trocha; las Escolleras; Playa Azul; Antón Lizardo, El Conchal, Mandinga y Matoza,

En Alvarado se pueden degustar los exquisitos platillos de la comida tradicional. Adquirir u observar atractivas artesanías talladas y decoradas en diferentes tamaños y diseños hechos por gente del lugar. El municipio cuenta además con áreas vírgenes y de gran atractivo, como son los ubicados en la margen de los ríos Blanco y Papaloapan (Noguez, 2010).

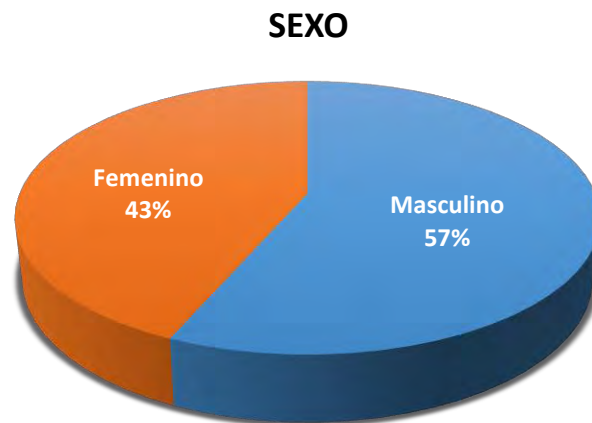




### Medio Socioeconómico

Las encuestas fueron aplicadas a tres sectores: el sector poblacional, el sector comercial y al sector pesquero; donde se encuestaron a un total de 130 personas en el área de estudio, de los cuales 28 son pescadores, 10 cooperativistas, 40 son comerciantes y 52 personas dedicadas a otras actividades como amas de casa, empleados, estudiantes y profesionistas.

La proporción de género entre las personas encuestadas resultó ser del 57% para el sexo masculino y 43% para el femenino (Fig. 3) con un rango de edad que va desde los 18 a los 80 años de edad, teniendo como principal actividad económica la pesca y el comercio.



**Fig. 3** Porcentaje de género en el área de estudio.

Los habitantes encuestados que residen en el área de estudio así como zonas aledañas al mismo llevan viviendo alrededor de 1-6 meses a 80 años (Fig. 4), y la mayoría de los habitantes cuenta con un promedio de 2 a 3 hijos por familia.



### Tiempo Viviendo en la Zona

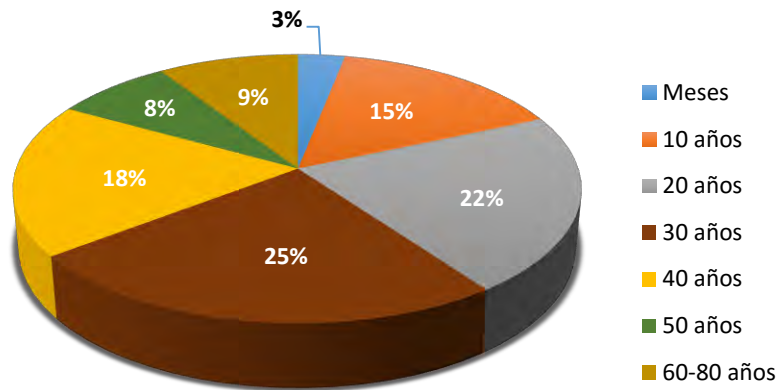


Fig. 4 Tiempo de habitar en el puerto de Alvarado y zonas aledañas.

La mayor parte de los habitantes en el área de estudio cuentan con la primaria terminada, sólo el 28% completo la secundaria, el 15% terminó la preparatoria, seguido con el 8% de los habitantes que cuentan con un título de licenciatura y el 5% tiene educación a nivel técnico; no obstante un bajo porcentaje son analfabetos o no ha concluido los estudios primarios (Fig. 5).

### Escolaridad

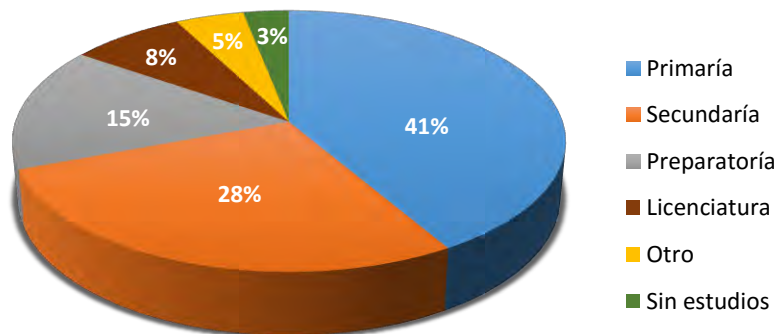
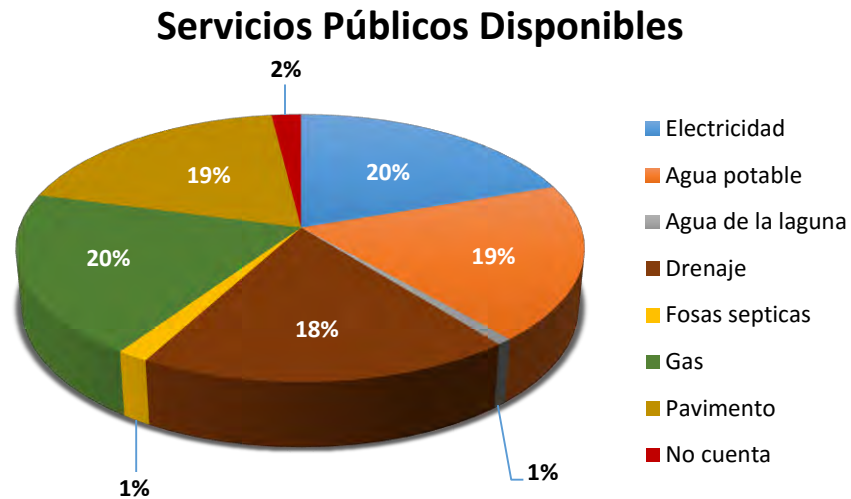


Fig. 5 Proporción del nivel educativo de los habitantes del puerto de Alvarado.

Con respecto a los servicios que presenta la Cabecera Municipal, la mayoría de las personas encuestadas cuentan con electricidad en sus viviendas y agua potable por la venta de garrafones, sin embargo; el 1% obtiene agua directamente de la laguna para cubrir

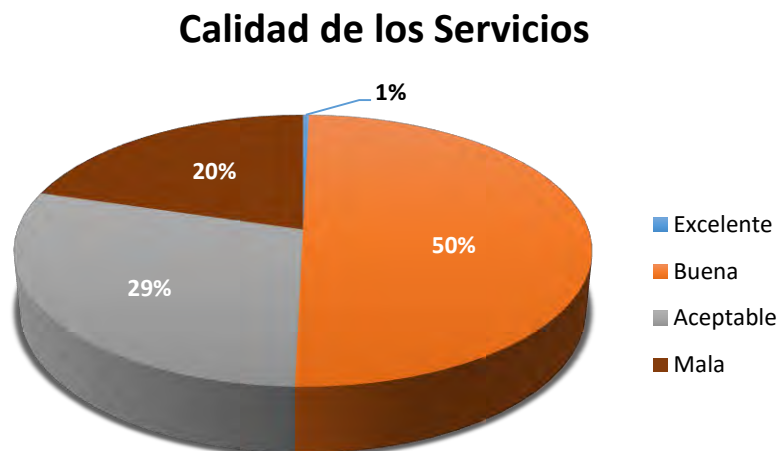


necesidades como bañarse o hidratarse, en cuanto al drenaje el 18% de las personas posee este servicio y el 1% reporta hacer uso de fosas sépticas en sus domicilios, el 20% comenta beneficiarse del uso de tanque de gas, seguido que el 19% cuenta con pavimento cercano a sus viviendas y el 2% de los habitantes no cuenta con uno de estos servicios (Fig. 6).



**Fig. 6** Proporción de servicios públicos con los que cuentan en la comunidad.

El 1% comenta que los servicios son excelentes, el 50% afirma que son buenos, por otro lado el 29% son aceptables pero que los servicios necesitan ser mejorados para una mejor forma de vida; solo el 20% manifiesta que son malos principalmente la calidad del agua (Fig. 7)

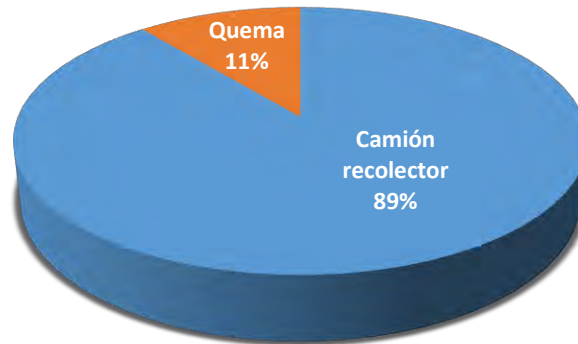


**Fig. 7** Percepción de la comunidad en la calidad de los servicios.



En el manejo de los residuos sólidos que se generan en el área el 89% guarda la basura hasta que pasa el servicio de colecta para tirarla, el cual pasa 5 veces a la semana y el 11% reporta como método de disposición la quema de basura en fosas o tambos de acero inoxidable (Fig. 8).

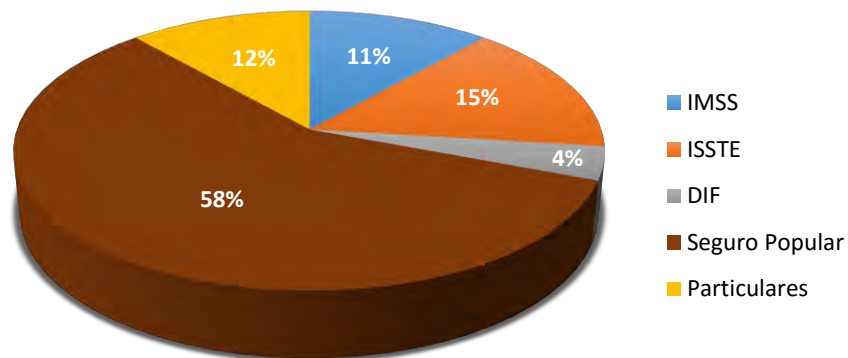
### Manejo de Residuos



**Fig. 8** Métodos de disposición de residuos sólidos utilizados por la población.

Por otra parte, los servicios de salud con los que cuentan los habitantes son el IMSS con el 11%, ISSTE el 15% y el DIF 4%, el mayor porcentaje informa tener Seguro Popular, solo el 12% no cuenta con ninguno de estos centros de salud y tiene que acudir a médicos particulares (Fig. 9).

### Servicios de Salud

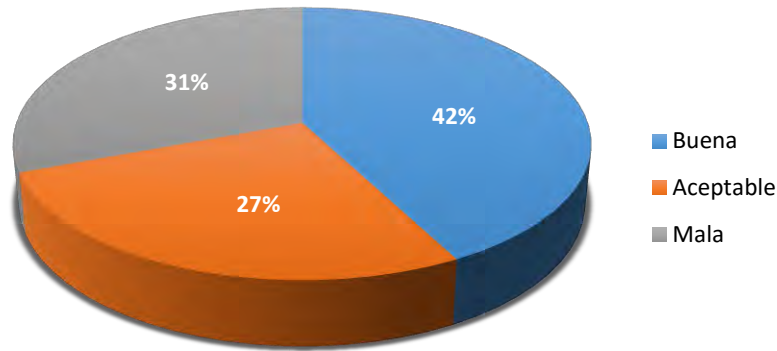


**Fig. 9** Servicios de salud con los que cuentan en la comunidad.



Sin embargo, el 42% informa que los servicios de estos centros son buenos, un 27% menciona que son aceptables y solo el 31% afirma que los servicios son malos (Fig. 10).

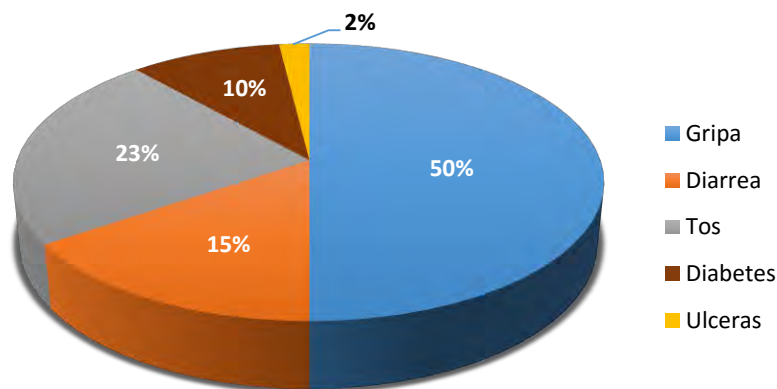
### Calidad de los Servicios de Salud



**Fig. 10** Percepción de los servicios de salud en la comunidad.

Las principales enfermedades que padecen los habitantes en el área de estudio es la gripa con 50% seguido por cuadros de diarrea con un 15% y tos con el 23%, otros padecimientos como la diabetes y úlceras son presentadas principalmente por personas de mayor edad (Fig. 11).

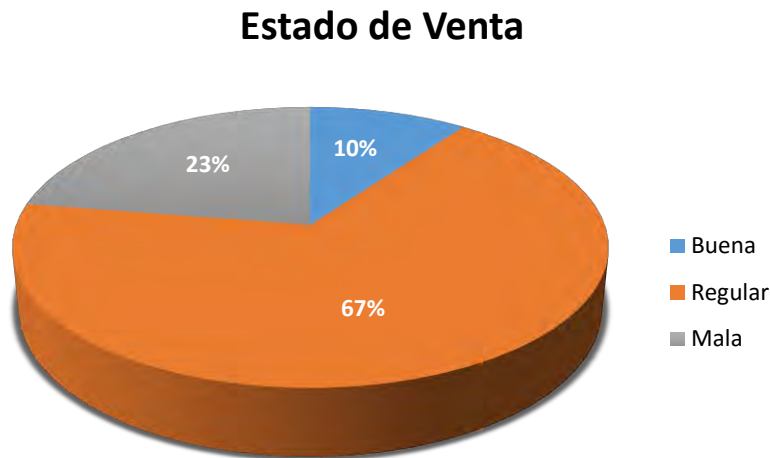
### Principales Enfermedades



**Fig. 11** Principales enfermedades que afectan a los habitantes.



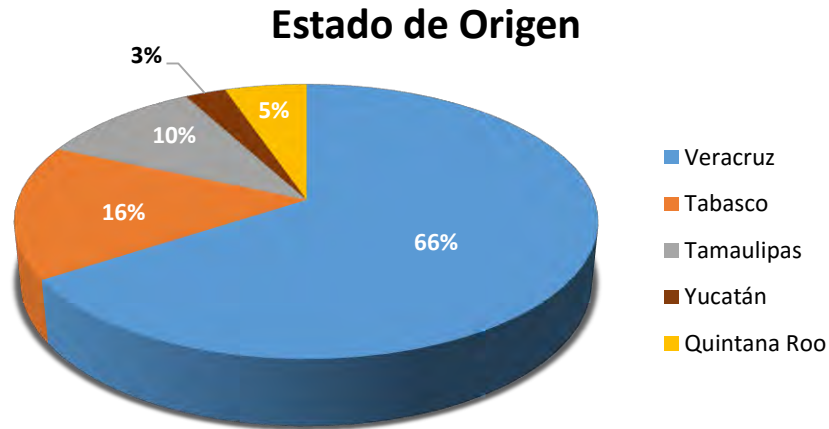
A las personas dedicadas al comercio, fueron encuestadas en sus establecimientos (abarrotes, restaurantes, locales de venta de recuerdos y ropa) donde la mayoría de los comerciantes (67%) comenta que la venta es regular (ingreso mensual de \$4000), el 23% mala (ingreso mensual de \$2000) y solo el 10% (ingreso mensual de \$5000 o más) informa tener buena venta en sus establecimientos (Fig. 12).



**Fig. 12** Percepción de la venta de diferentes establecimientos en la comunidad.

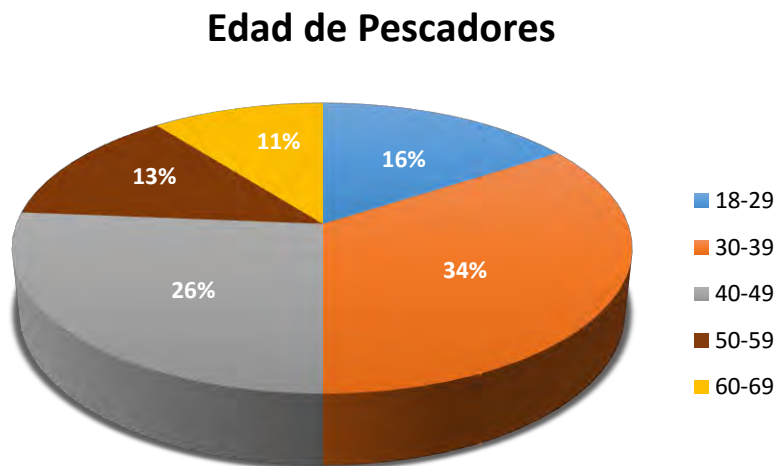
La mayoría de los pescadores encuestados en el puerto de Alvarado pertenecen a las siguientes cooperativas pesqueras: Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera (SCPP) Costa Verde SCL, la SCPP Laguna La Flota SCL, la Soc. Coop. El Timón SC de RL de CV, la Soc. Coop. Mujeres Experimentando SC de RL; la SCPP Almejeros de Alvarado SC de RL, la Cooperativa Pesquera Stheicy SC de RL y SCPP Laguna de la Pendencia SC de RL.

El 66% de los pescadores encuestados son nativos del estado de Veracruz, y de éstos, la mayoría nació en Alvarado seguido de Coatzacoalcos, Tecolutla y Boca del Río; el 16% están representados pescadores originarios de Tabasco y en menor porcentaje pescadores de Tamaulipas, Yucatán y Quintana Roo (Fig. 13).



**Fig. 13** Estado de origen de los pescadores que laboran en el puerto de Alvarado.

Del total de los encuestados, un 34% de los pescadores tienen 30 años o más, el resto de los pescadores está distribuido en los intervalos de edades de 18 a 29 con 16%, de 40 a 49 años cuenta con el 26%, seguido de 50 a 59 con 13% y 60 a 69 el 11% (Fig. 14).



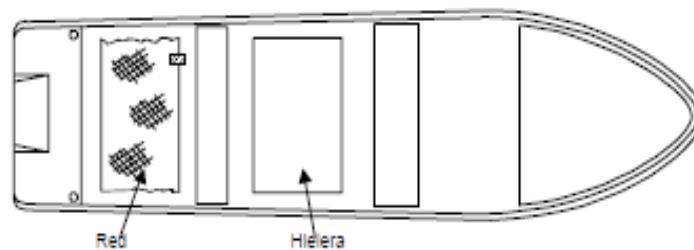
**Fig. 14** Intervalos de edad de los pescadores del puerto de Alvarado.

Hay que mencionar que de los pescadores encuestados 22 ejercen la pesca de altura o industrial y 6 realizan la pesca ribereña, A continuación se presentan algunas definiciones tomadas de la Carta Nacional Pesquera (2012) que permitirán distinguir entre diferentes tipos de pesca.



## Pesca Ribereña

Es la que se realiza en las aguas continentales, en aguas protegidas y en aguas oceánicas hasta un límite exterior de tres millas náuticas, contadas a partir de la línea de base desde la cual se mide la anchura del Mar Territorial y de la Zona Económica Exclusiva de la Nación. La captura y extracción se realiza en embarcaciones que varían en cuanto al tamaño y material de construcción, por lo que se pueden encontrar tanto embarcaciones de fibra de vidrio (Fig. 15) con espacios divididos por medio de bancadas (para llevar a bordo los tripulantes, el equipo de pesca y la captura); el número de pescadores varía de dos a tres; siendo generalmente el motorista el encargado de la maniobra de pesca, así como cayucos contruidos de madera.

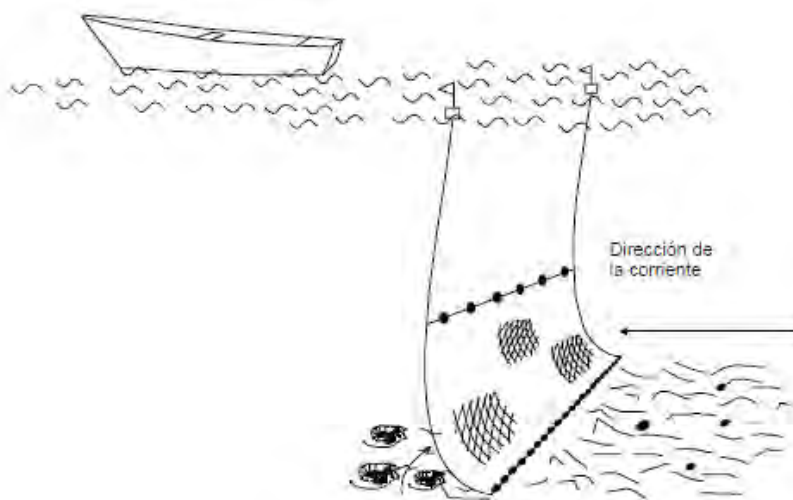


**Fig. 15** Distribución de la cubierta.

Los motores fuera de borda, que se utilizan en la pesca del camarón en aguas interiores de la laguna de Alvarado, son de diferentes potencias y van de 15 hp a 40 hp, aunque las embarcaciones contruidas con madera utilizan remos para trasladarse a las áreas de pesca y realizar su actividad. La potencia más común es la de 15 hp, utilizándola un 43 % de los pescadores en sus embarcaciones, y un 37% utiliza remos (INAPESCA, 2014).

La faena de pesca, es relativamente sencilla, al llegar la embarcación al área de pesca, se larga el orinque (cabo con boya indicadora) que marca el inicio y/o término de la red; enseguida, se inicia el largado del equipo realizándolo de dos maneras: a) se desplaza la embarcación a muy baja velocidad y se lanza la red por la línea de plomos, mientras otro pescador libera la línea de flotación; b) se inicia el largado, también por la línea de plomos, comenzando el recorrido a una velocidad relativamente alta en donde la línea de flotación es arrastrada por el peso de la red, tomando su forma normal de trabajo al término de la operación. Así, la red queda en reposo para ejercer función de pesca durante 20 o 30 minutos a merced de la corriente (Fig. 16).





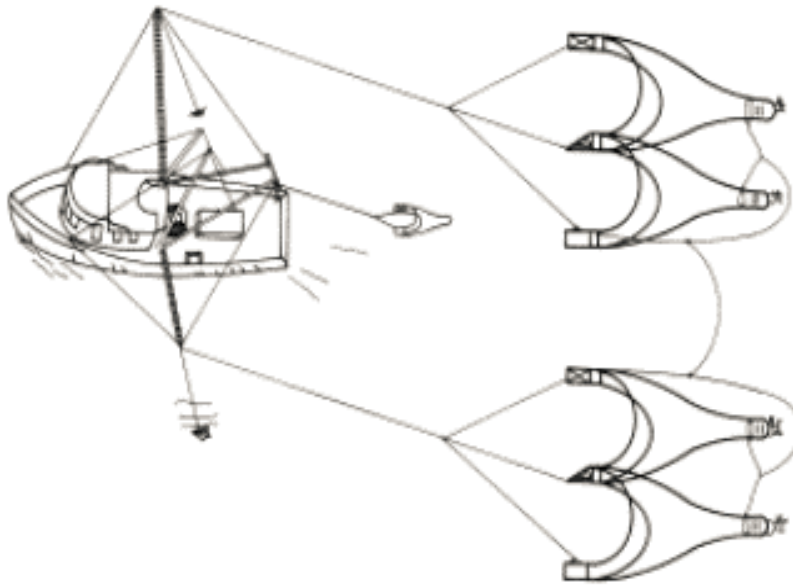
**Fig. 16** Posición del trabajo de la red de enmalle.

Para el cobrado del equipo, la embarcación se coloca junto a la boya y un pescador inicia su cobrado. Una vez que las dos relingas están a bordo de la embarcación, se va cobrando la red muy lentamente por la proa; mientras el otro pescador va desenmallando el camarón capturado y adujando la red en la popa de la lancha. Esta actividad se debe realizar con mucho cuidado, ya que de lo contrario el camarón podría caerse debido a los movimientos de la embarcación y el movimiento de la red, la duración del cobrado depende de la cantidad de camarón capturado en la red (INAPESCA, 2014).

Pesca de Altura o Industrial.

Se caracteriza por estar conformada de embarcaciones de gran tamaño o calado; esta condición le permite a la actividad tener sitios de pesca en “alta mar” o “mar abierto”, es decir, a varios kilómetros de distancia del litoral.

El diseño característico de un barco camaronero es de tipo florida, a partir del cual existen una amplia gama de variantes sin alterar sustancialmente el modelo original. El camaronero es un barco de arrastre que utiliza 2-4 redes, 1-2 redes por banda de cada lado, las cuales se deslizan en el fondo. La red es en esencia una bolsa de forma cónica alargada, se abre al ser remolcada por medio de una línea de flotadores en el borde superior, una línea de plomos en el borde inferior y un par de tablas o puertas que tiran oblicuamente facilitando la abertura hacia los costados (INAPESCA, 2014). La abertura de red es de 2 ¼ pulgadas, cada red cuenta con excluidores de tortugas (Fig. 17).



**Fig. 17** Sistema de arrastre de camarón de doble aparejo con redes gemelas.

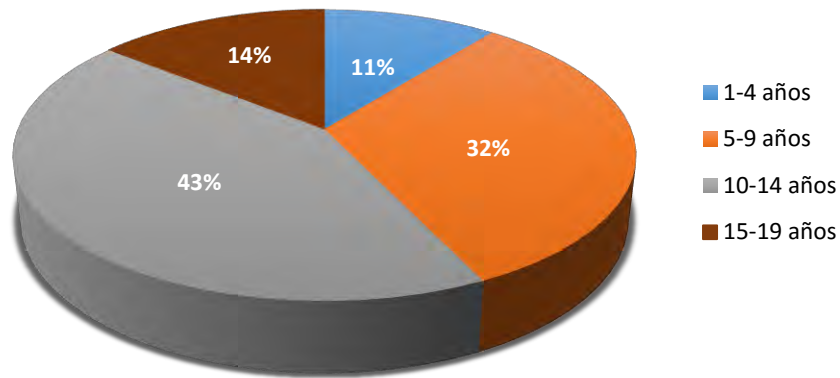
En la actualidad, existen 22 embarcaciones en el puerto de Alvarado de las cuales 10 se encuentran activas; estas embarcaciones tienen una antigüedad de 40 años o más, por lo que el sistema de refrigeración más común es el hielo, donde ocupa una parte importante en la capacidad de carga. En cuanto a los motores lo más comunes son de 55 y 75 NHP.

Las operaciones para la pesca de camarón son realizadas en la noche debido a sus hábitos. En la zona de Alvarado, las capturas se inician al anochecer, cada lance efectuado tiene una duración de cuatro horas a una velocidad aproximada de 3.0 nudos por hora. El producto que es encontrado en el fondo se descarga sobre la cubierta, la captura está formada en un 20% por camarón y el resto por la fauna de acompañamiento, donde se encuentran diversas especies. De estos organismos son seleccionados los de interés comercial y el resto se arroja al mar. El camarón se separa por especie y por tamaño, en algunas ocasiones es descabezado, antes de ser congelado. La duración de los viajes en altamar puede durar de una noche a 20 días, si las condiciones lo permiten.

La experiencia que llevan los pescadores en esta actividad está entre los 4 a 19 años, la mayoría cuenta con 10 y 14 años de experiencia en la pesca de camarón; sólo el 11% tiene entre 1 y 4 años de experiencia en esta actividad pesquera (Fig. 18).



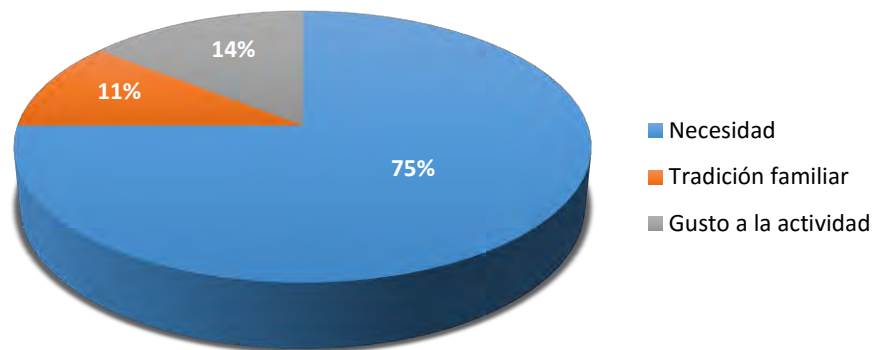
## Experiencia en la pesquería de camarón



**Fig. 18** Experiencia que tienen los pescadores del puerto de Alvarado.

Un 75% de los pescadores encuestados eligió esta profesión por necesidad, seguido del 14% que realiza esta actividad por gusto y en un menor porcentaje se encuentra realizando la actividad por tradición familiar (Fig. 19).

## ¿Por qué se dedica a la pesca?



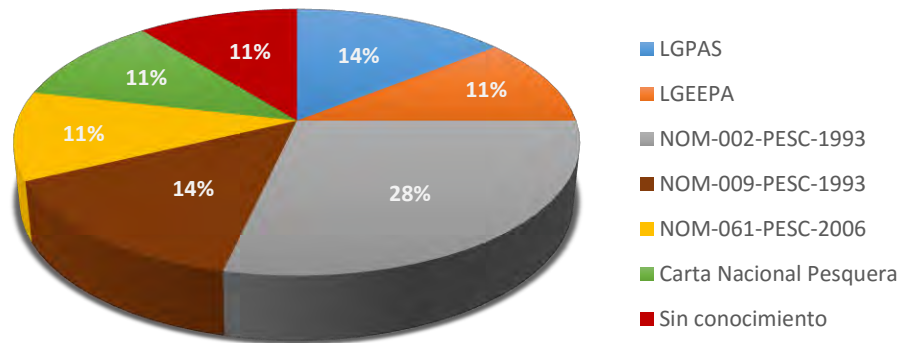
**Fig. 19** Razones por la que los pescadores se dedican a la pesca.

En cuanto a las regulaciones o normas que conocen los pescadores, el 11% no tiene conocimiento sobre la legislación pesquera de camarón, sin embargo, la mayoría de los pescadores (89%) hace uso o tiene conocimiento de una o varias regulaciones y normas de la pesca de camarón (Fig. 20); de las cuales mencionaron las siguientes:



- Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables (LGPAS)
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)
- NOM-002-PESC-1993 (Publicada en el DOF 1993, modificada en el DOF 1997 y en DOF, 2012)
- NOM-009-PESC-1993 (DOF, 1994)
- NOM-061-PESC-2006
- Carta Nacional Pesquera

### ¿Conoce alguna regulación o normas pesqueras de camarón?



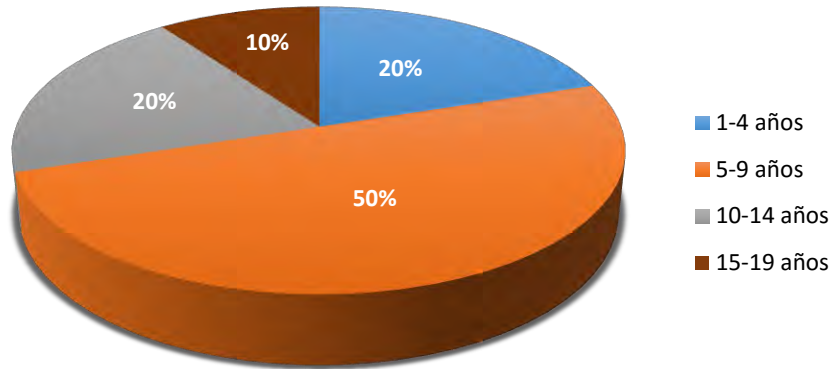
**Fig. 20** Conocimiento de los pescadores sobre la legislación pesquera de camarón.

Por otra parte, la antigüedad que tienen los pescadores en las cooperativas es muy heterogénea, algunos pertenecen a una cooperativa desde hace más de 15 años, hasta otros que comenzaron a integrarse hace un año, 10% tiene entre 15 y 19 años de haberse iniciado en la actividad pesquera dentro de una cooperativa, 20% entre 10 y 14 años, el 50% entre 5 y 9 años; y el 20% cuenta con menos de 5 años de antigüedad en una



cooperativa (Fig. 21). Así mismo la mayoría de los cooperativistas están satisfechos con el funcionamiento dentro de la cooperativa a la cual pertenecen.

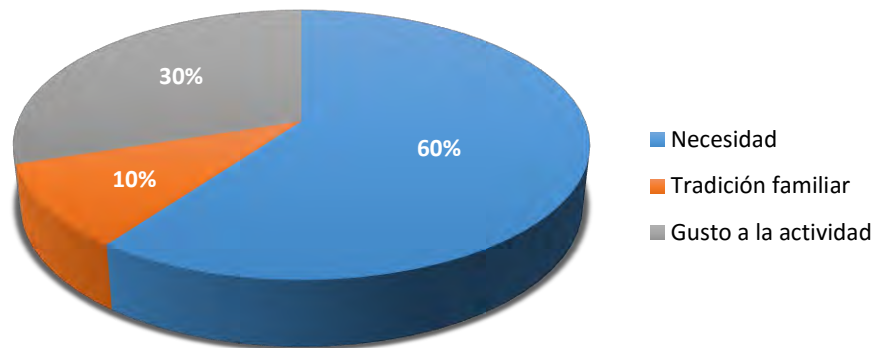
### Antigüedad en la cooperativa



**Fig. 21** Antigüedad que cuentan los pescadores dentro de una cooperativa.

El 60% de los cooperativistas eligió trabajar la pesca dentro de una cooperativa por necesidad, el 10% realiza esta actividad por tradición familiar y por último el 30% se encuentra realizando la actividad por gusto (Fig. 22)

### ¿Por qué se encuentra en una cooperativa?



**Fig. 22** Razones por la que los pescadores se dedican a la pesca.



La mayoría de los cooperativistas manifiesta que es beneficioso pertenecer a alguna cooperativa debido a que abre la posibilidad de contar con capital de trabajo, se crea un ahorro de costos en suministros y producción, así como un poder de negociar y retención de margen de comercialización, sin embargo, esto sucede por temporadas (Fig. 23); ya que no obtienen mayores ingresos que pescadores que trabajan fuera de las cooperativas.

### ¿Presenta ventajas pertenecer a una cooperativa?

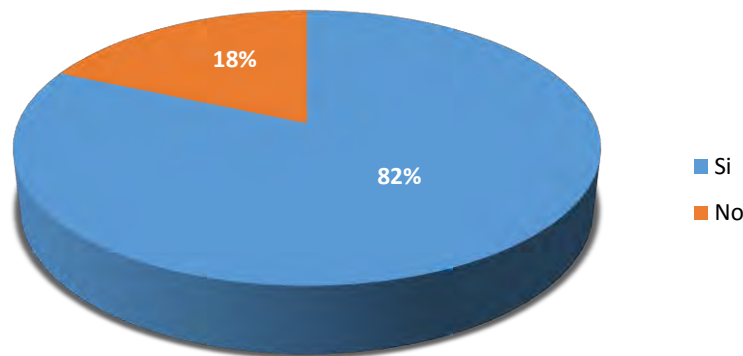


Fig. 23 Percepción de un pescador al pertenecer a una cooperativa pesquera.

La relación que fomentan los cooperativistas con la dirección de la cooperativa es mala para el 16%, regular para el 13%; la mayoría considera tener una buena relación y sólo el 16% afirma tener una muy buena relación con la dirección (Fig. 24).

### ¿Cómo es la relación con la dirección de la cooperativa?

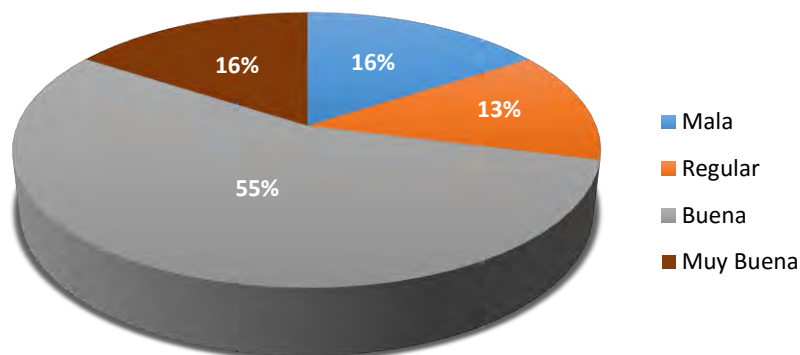
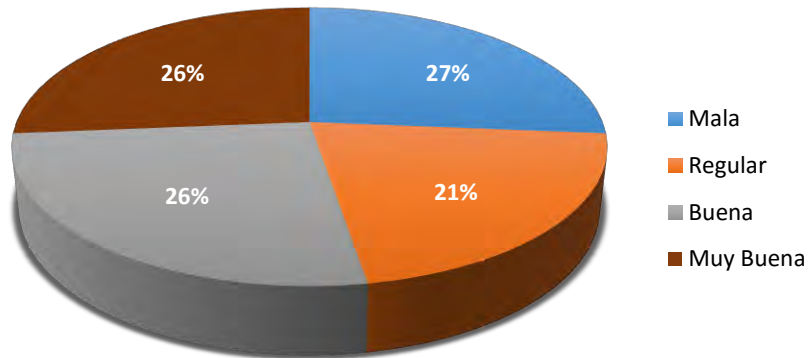


Fig. 24 Relación que hay con las direcciones de las cooperativas.



Por otro lado, la participación de las cooperativas en las reuniones y en las decisiones que se adoptan es mala para el 27% seguido de la participación regular con un 21% y el 26% para una participación buena y muy buena (Fig. 25).

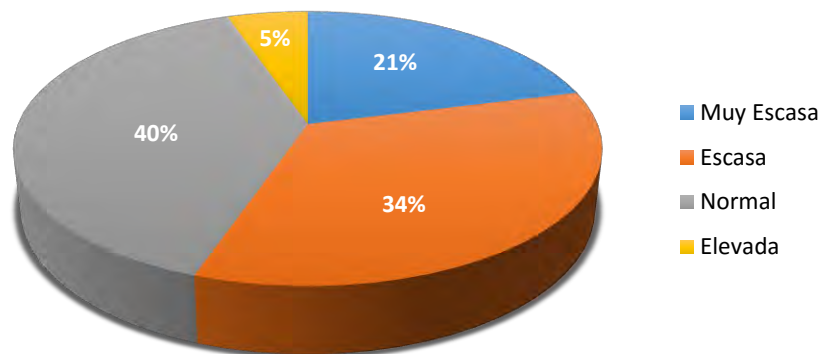
### ¿Cuál es el nivel de participación de las cooperativas en las reuniones?



**Fig. 25** Participación de las cooperativas en reuniones y decisiones que se adoptan.

Respecto a la relación que las cooperativas guardan con el gobierno/administraciones, el 21% reporta que la intensidad es muy escasa, 34% con intensidad escasa, el 40% menciona que es normal la intensidad y por último una intensidad elevada con el 5% (Fig. 26); sobre la calidad de las relaciones el 5% menciona que es muy mala, un 45% pertenece a una calidad mala y por último 50% con una calidad regular (Fig. 27).

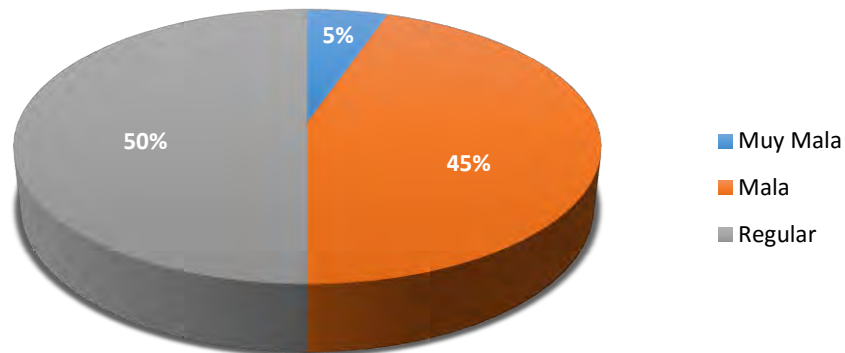
### Intensidad de la relación de las cooperativas con el gobierno/administraciones



**Fig. 26** Intensidad de las relaciones de las cooperativas con el gobierno y/o administraciones.



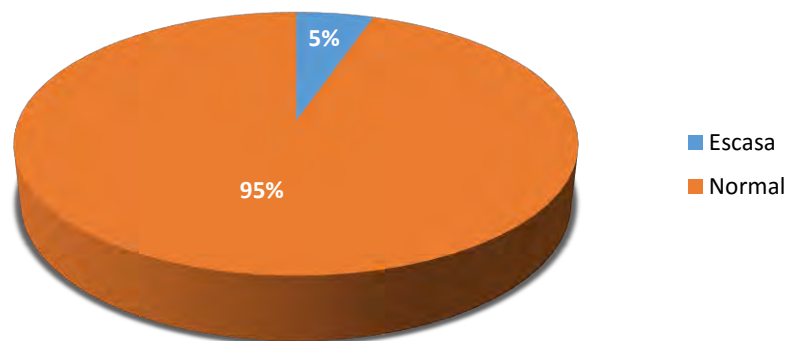
### Calidad de la relación de las cooperativas con el gobierno/administraciones



**Fig. 27** Calidad de las relaciones de las cooperativas con el gobierno y/o administraciones.

La mayoría de los asociados a una cooperativa comenta que las relaciones de las cooperativas que trabajan en la comunidad con otras cooperativas tienen una intensidad normal y le sigue una intensidad escasa con el 5% (Fig. 28), no obstante, el 89% considera que las relaciones entre cooperativas son de calidad regular y en menor porcentaje una calidad buena y muy buena (Fig. 29).

### Intensidad de la relación de las cooperativas que trabajan con otras cooperativas

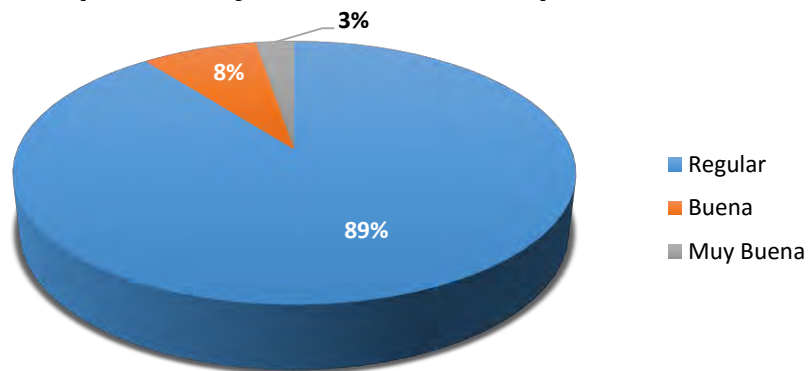


**Fig. 28** Intensidad de las relaciones entre cooperativas que trabajan en la comunidad.





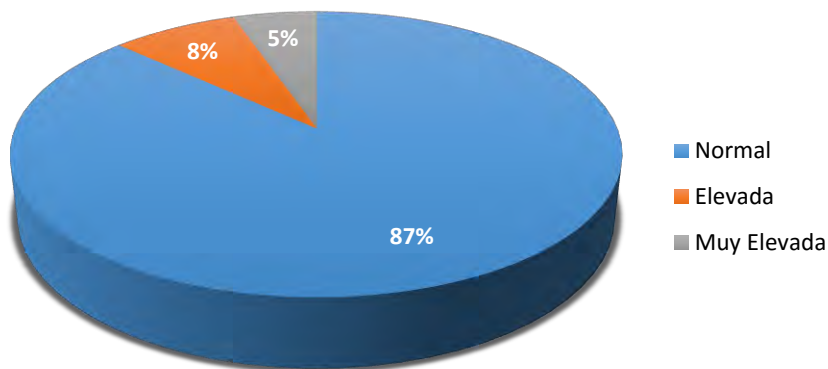
### Calidad de la relación de las cooperativas que trabajan con otras cooperativas



**Fig. 29** Calidad de las relaciones entre cooperativas que trabajan en la comunidad.

Del total de los pescadores encuestados, reportaron que las relaciones y el ambiente dentro de las cooperativas tienen una intensidad normal, el 8% manifestó una intensidad elevada y el 5% una intensidad muy elevada (Fig. 30). La calidad de las relaciones y el ambiente en las cooperativas es regular con un 3%, la mayor parte de los pescadores reportó que la calidad es buena con 87% y por último el 10% mencionó que hay una calidad muy buena (Fig. 31).

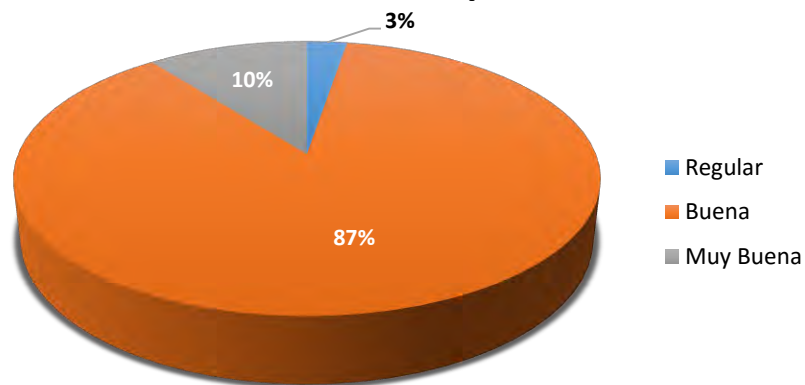
### Intensidad de las relaciones y el ambiente dentro de las cooperativas



**Fig. 30** Percepción de la intensidad de las relaciones y ambiente en las cooperativas.



## Calidad de las relaciones y el ambiente dentro de las cooperativas



**Fig. 31** Percepción de la calidad de las relaciones y ambiente en las cooperativas.

Con respecto a las regulaciones o normas pesqueras que conocen los cooperativistas, el 80% tiene conocimiento de alguna o varias, pero el resto no tiene idea o desconoce sobre las regulaciones pesqueras de camarón. Entre la legislación y normatividad que manejan los pescadores se encuentra:

- LGPAS
- Ley Federal sobre Metrología y Normalización
- Ley General de Sociedades Cooperativas
- NOM-002-PESC-1993 (Publicada en el DOF 1993, modificada en el DOF 1997 y en DOF, 2012)
- NOM-009-PESC-1993 (DOF, 1994)

Ya que las funciones de una cooperativa de pescadores deberán ser dictadas por sus miembros y aprobadas por la Asamblea General de acuerdo al artículo 35 de la Ley General de Sociedades Cooperativas, los cambios que plantearon los pescadores respecto al funcionamiento de su cooperativa son las siguientes:



- Cambio de los miembros del Consejo de Administración.
- Más entrada de trabajo para generar más ingresos.
- Capacitación constantemente sobre legislación pesquera y uso de equipo de pesca.
- Talleres para apoyo psicológico.
- Implementar créditos o planes de seguro para embarcaciones, aparejos, captura, vida y salud.
- Construcción de instalaciones recreacionales.
- Implementación de mercados pesqueros en las afueras del puerto de Alvarado.
- Capacitación sobre primeros auxilios y farmacia.
- Talleres de motores internos/fuera de borda.
- Participación en el patrullaje y cumplimiento de la normatividad pesquera de camarón.

Sólo una pequeña minoría no se ha planteado realizar algún cambio para su cooperativa, debido a que no hay iniciativa por parte de los pescadores o están conformes con el funcionamiento en sus cooperativas.

Así mismo, entre los principales problemas que hay en las cooperativas son los siguientes:

- Hay socios que tienen como 5 años que no pescan pero si llegan a las asambleas y su voto vale, y muchas veces afecta porque no saben cómo están las actividades de la cooperativa.



- Dentro de la cooperativa no funcionan bien los Consejos de Administración y Vigilancia, mucho menos ninguna otra comisión que marca la ley, solo les interesa ocupar los cargos cuando se renuevan los Consejos.
- No se cumple la norma de la cooperativa en la realización de captura de camarón de manera clandestina sin respetar horarios de pesca ni temporada de veda.
- Como consecuencia de la baja producción se da el caso que muchos jóvenes pescadores dejan el hogar para ir a probar suerte al centro o norte del país, dejando desamparada al resto de la familia.
- Se están limitando los permisos de pesca y para su renovación ponen demasiadas pautas.
- Falta de control del esfuerzo, particularmente de las embarcaciones menores.
- No hay apoyo del gobierno para suministros ni materiales para la pesca.

Por consiguiente, entre las medidas que proponen la mayoría de los cooperativistas para mejorar al sector pesquero y a las cooperativas es que la Secretaría de Pesca tiene que estar dispuesta a resolver los problemas que aquejan a las cooperativas, en el sentido de que debe generar orden y organización, poner en los cargos a las personas que mejor respondan a la solución de los conflictos, pero sobre todo, darle seguimiento.

También puede coadyuvar en la solución la capacitación en aspectos normativos y de acuicultura, que es lo que los pescadores piden. Si se atiende esto, seguramente empezará a vislumbrarse un futuro menos incierto y con perspectivas de desarrollo a corto plazo.

Por otra parte, los pescadores del puerto de Alvarado tienen la percepción mayoritaria de que en el pasado (hace más de cinco años) la pesca de camarón estuvo peor y era menos redituable, debido a la mala gestión del recurso económico por parte de cinco empresarios propietarios de 25 embarcaciones que prácticamente tenían acaparada la actividad y únicamente zarpaban algunos días por semana, controlaban la contratación de personal,



días y horarios de trabajo. Sólo una minoría afirmó que la producción de camarón se mantuvo a lo largo de los años; sin embargo, el 80% de los pescadores considero que la actividad pesquera empeoraría en los próximos cinco años a consecuencia de las vedas, nortes y malas prácticas; como lo asevera el pescador y aliñador de mariscos Enrique Sosa: “La pesca se ha ido abajo cada vez, no respetan las crías ni las vedas, a veces vienen los marinos a vigilar, pero en cuanto se van el pescador aprovecha para hacer desastres; la maya red es de hoyos muy pequeños, entonces matan las crías y matan de todo, donde que la producción no crece, estamos muy malos, este año la producción disminuyó un 30 por ciento” estimó. Un 8% de los pescadores tiene una percepción aún más pesimista, asegurando que la pesca de camarón en el puerto de Alvarado próximamente podría extinguirse como resultado de los precios tan altos del camarón, “Todo el año la venta ha sido muy mala, en la Cuaresma es cuando se vende un poco más de pescado, y un poco las últimas semanas de diciembre. Pero las ventas bajaron casi a la mitad, un 50 por ciento. Lo que más se vende es la mojarra, el robalo, chucumite, sierra y camarón” refirió Federico León, comerciante de pescados y mariscos. Sólo el 10% considera que la pesca mejorará en los próximos años, mientras que el 2% supone que está se mantendrá sin cambios.

Por último, el 29% de los pescadores considera que el estado en el que se encuentra el puerto de Alvarado es malo, seguido de la mayoría de los pescadores reporta que el estado es regular y sólo el 5% manifiesta que es bueno el estado del puerto de Alvarado (Fig. 32).

### ¿Cómo considera el estado en que se encuentra el puerto de Alvarado?

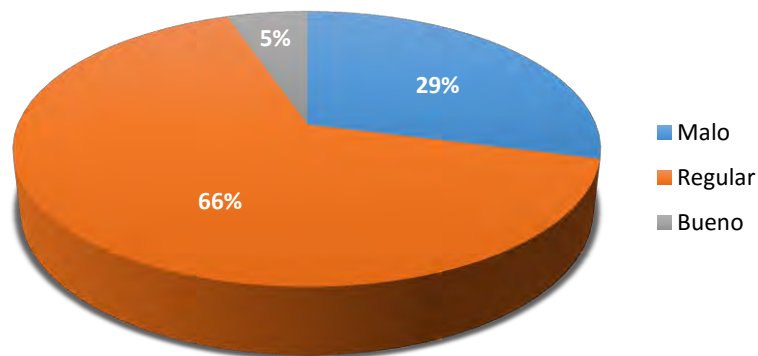


Fig. 32 Percepción de los pescadores del estado del puerto de Alvarado.

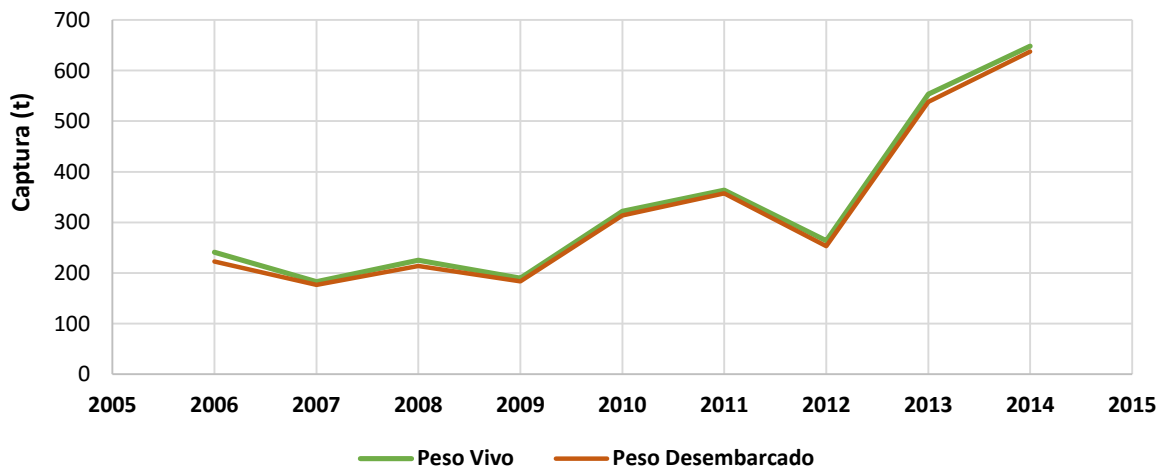


## Volúmenes de Captura

El camarón constituye un recurso cuyas capturas integra una pesquería de tipo secuencial, que aprovechando su ciclo biológico, permite que se desarrolle una pesquería tanto en lagunas costeras en etapa juvenil, como otra en altamar en su fase adulta; y el cual está sujeto a veda (NOM-002-PESC-1993).

En el anexo 4 y en la fig. 33 muestran los volúmenes de captura de camarón del puerto de Alvarado, Veracruz durante nueve años; y como puede observarse la captura de camarón está presentado en peso vivo y desembarcado. El peso vivo (PV) es el peso total del producto en el momento de obtenerse de su medio natural; aplicando factores de conversión establecidos por el Instituto Nacional de la Pesca (INAPESCA) de acuerdo a la metodología aceptada por la FAO, en tanto que el peso desembarcado (PD), hace referencia al peso que conserva el producto al ser declarado el desembarque en sus diversas modalidades: descabezado, fileteado, eviscerado, en pulpa, rebanado u otros.

### Volúmen de la producción de camarón (2006 - 2014)



**Fig. 33** Captura anual de camarón del puerto de Alvarado, Veracruz.

Fuente: CONAPESCA (2014).

La producción registrada en el periodo asciende a 2,990 t de PV y de 2,895 para PD, con un promedio anual de 332 t de camarón café con cabeza. Del año 2006 hasta el 2009 la captura de camarón tuvo una tendencia constante, sin embargo, a partir del año 2010 la producción adquirió una recuperación, donde; la captura más alta (648 t) fue reportada en



el año 2014, y la más baja (182 t) en el 2007; al comparar la producción del año 2014 con el promedio anual puede apreciarse un aumento del 95.1% en la producción registrada. En cuanto a los meses de mayor producción de camarón café no muestran variabilidad en las capturas, siendo el mes de septiembre el que registra los mayores volúmenes de producción con un promedio anual de 85 t de PV y 79 t de PD. Por otra parte, los meses de junio y julio registran poca o nula producción, este comportamiento se ha mantenido constante durante el periodo estudiado.

### **Identificación de impactos antropocéntricos que perturban a la pesquería de camarón.**

Acorde a la información recabada por los recorridos de identificación y las encuestas realizadas a los diferentes sectores, fueron detectadas una serie de acciones antropogénicas impactantes hacia la pesquería de camarón, las cuales son agrupadas en:

#### **Actividades Pesqueras**

##### **Pesca ilegal e irregular**

A pesar de que dicha actividad no es efectuada a una escala mayor, las afectaciones si son mayores y severas, pues pudo identificarse que esta actividad es realizada permanentemente durante todo el día y por algunos pescadores durante la noche; y en este caso existen mayores ganancias esperadas por esta actividad, como lo manifiesta uno de los pescadores: “Un pescador legal, si bien le va, pesca entre 7 y 9 kg en una jornada larga de pesca, mientras que un pescador irregular pesca durante la noche alrededor de 12 kg de camarón... debería venir a las 4 de la mañana y hay como cincuenta pescadores vendiendo mercancía a compradores de México, que es a donde la mayor producción pesquera se va”.

Además es poca la participación que puede observarse por parte de personas ajenas a la actividad (es decir, ni socios o pescadores libres amparados) para respetar las temporadas de veda, por lo que la mayoría de los pescadores considera seguir y respetar las aplicaciones de las vedas ya que es en primera instancia una forma de regular la entrada temporal de más esfuerzo a la pesquería de camarón.



**Foto 1** Captura de camarón sin registrar.

#### Redes de arrastre inadecuadas

Aunque la actividad pesquera en el puerto de Alvarado está representada por distintos métodos de extracción entre ellos, las atarrayas, los encierros (mallas construidas con el mismo material con el que son construidas las atarrayas y que son colocadas cerca de las comunidades de mangle y donde los pescadores espantan los peces que se encuentran en la vegetación y quedan atrapados en las redes) y las redes de arrastre y de enmalle; estos últimos considerados como los más devastadores, pues son redes que suelen tener de 10 y hasta 50 m de longitud y construidas minuciosamente, este arte de pesca es la más impactante por la baja selectividad y el grado de impacto que generan a las comunidades de peces y crustáceos, pues lamentablemente arrasan con todo lo que encuentran a su paso, es decir, levantan desde tallas muy pequeñas hasta tallas mayores.

Aparte se encuentran las redes de enmalle que se emplean en la laguna de Alvarado y que en la zona son denominadas tendales. Los pescadores construyen la red uniendo tres fardos de paño (poliamida monofilamento), cada uno de ellos con una longitud de 360 m





(en paño estirado), que al encabargarlo al 60%, se obtiene una red de 650 m de longitud (en operación), con tamaños de malla de 47.6 mm (1 7/8”), 50.8 mm (2”) y 57.1 mm (2 ¼”); y el lastre está formado con plomos tipo barril de 50 gr de peso cada uno; por tanto, su impacto puede ser muy alto, además este tipo de redes son extendidos en la laguna durante las noches y recogidas durante la mañana o en su casa puestas en las mañanas y recogidas en las tardes, por lo que al igual que la pesca con los otros métodos, esta actividad es permanente.



**Foto 2** Uso de red de enmalle (tendal) en la laguna de Alvarado.

#### Contaminación por el procesamiento y descarga de la pesca

El deterioro ambiental, que muchas veces está identificado por el olor penetrante de la trimetilamina (olor a pescado descompuesto), tiene su expresión más dramática en el impacto por el achique de sentinas que proviene de los barcos y es realizado frecuentemente en el puerto previo a la recarga de combustible, también el lavado de las bodegas es ejecutado en el puerto, utilizando la bomba de descarga y evacuando todos los residuos al mar; derrames ocasionales de hidrocarburos en las faenas de carga de combustible o reparaciones en puerto y durante el proceso de descarga de la pesca, el principal factor de contaminación es el agua con sangre (sanguaza), producida en las bodegas del buque y que es vaciada directamente al mar. En consecuencia, las áreas



utilizadas para la evacuación de estos residuos sufren severos cambios en la transparencia del agua, hedor desagradable; produciendo molestias en la población.



**Foto 3** Lavado de la cubierta de embarcación camaronera.

#### Pescaderías

Existe un gran número de pescaderías que contribuyen al desarrollo comercial generando ingresos monetarios, pero a la vez basura por desechos orgánicos e inorgánicos que caen directamente a la laguna provocando en algunos casos que ciertos organismos queden atrapados en latas, botes de plástico, etc, alterando al sistema.



Foto.4 Limpieza y porcionamiento de pescado en el puerto de Alvarado, Veracruz.



Foto 5 Pescaderías que se encuentran en el puerto de Alvarado, Veracruz.



## **Actividades Agrícolas**

### Filtración de fertilizantes

Alvarado está caracterizado por tener plantaciones, principalmente de café, tabaco, algodón, caña de azúcar, hortalizas, frutales tropicales como aguacate, mango y piña-, este último cultivo es el más significativo en volúmenes y en valor de la producción, según INEGI (2001). Para la producción de estos cultivos los agricultores hacen uso de fertilizantes inorgánicos y para el control de plagas utilizan insecticidas y fungicidas; esta producción especialmente es de autoconsumo y/o venta regional. Del mismo modo, principalmente en la temporada de lluvias los productos citados anteriormente son arrastrados por las corrientes que están ubicados en la parte alta de la Cuenca del Papaloapan y son depositadas en el Sistema Lagunar de Alvarado, el impacto por el arrastre de los fertilizantes y pesticidas es temporal y su efecto puede ser alto a lo largo de los años, considerando que el constante uso de fertilizantes que llegan a los sistemas fluviales arrastrados genera la eutrofización de ríos y lagos y estimula el crecimiento excesivo de las plantas acuáticas (Aguilar, 2002).

### Desmonte de manglar

Esta técnica consiste en limpiar (arrasar con la flora y fauna si esta existe) una determinada superficie para posteriormente utilizarla como cultivo, obras de acuacultura, la construcción de viviendas o talados para la obtención de materiales de construcción y carbón; trayendo como consecuencia el deterioro y alteración del paisaje (Portilla, *et al.*, 2003).

## **Actividades Ganaderas**

### Contaminación por residuos de ganado

La contaminación por actividad ganadera es realizada a lo largo de todo el año, esto debido principalmente por las viviendas en las cuales sus habitantes crían ganado porcino y bovino, utilizando para esto varas de mangle para la construcción de cercados o que poseen suelo de concreto y que están en las orillas de la laguna; por lo que al momento de que son lavados estos corrales, la presencia de aguas residuales procedentes de desechos de materia orgánica de ganado origina contaminación del agua mediante el origen de organismos perniciosos, por otra parte las excretas que se quedan en la orilla facilita





probablemente organismos patógenos en el aire que pueden generar enfermedades a la población (Barrera, 1992).

## Actividades Urbanas

### Residuos Sólidos

Pudo constatarse la presencia de residuos sólidos en los márgenes de la laguna (orilla) y a lo largo de la misma, estos residuos están representados principalmente por bolsas y botes de plásticos de detergentes como cloro y jabones en polvo que además de contaminar por los posibles residuos que contengan dichos empaques, la mayoría de estos residuos provienen de las pescaderías y casas cercanas al cuerpo de agua.



**Foto 6** Residuos sólidos a la orilla de la laguna de Alvarado.



**Foto 7** Residuos sólidos en calles de la localidad de Alvarado.

#### Descargas domésticas e industriales

Muchas de las casas que están ubicadas muy cerca de la laguna, vierten sus aguas domésticas provenientes de desechos de grasas y aceites de la cocina, desechos orgánicos de alimentos, residuos de detergentes (cloros, detergentes, etc), que contaminan el agua y que alteran las cadenas tróficas de los organismos presentes en la laguna. Por su parte, la Cuenca del río Blanco presenta una gran diversidad de tipos de contaminación: industrial en las partes altas y agroindustriales en las partes media y baja, con repercusiones ecológicas importantes en todo lo largo del río y en la laguna de Alvarado presentando cambios en la topografía del fondo, la circulación, proliferación de organismos, creación de nuevos hábitats.



**Foto 8** Descarga de aguas residuales hacia la laguna de Alvarado.

### **Evaluación de impactos antropocéntricos**

La jerarquización de los impactos está prácticamente basada en las consecuencias que las actividades o acciones de cambio generan o podrían generar en los factores ambientales y sociales que dependen del ecosistema en cuestión.

#### **Matriz de Leopold**

Se obtuvo una matriz con 832 celdas de las cuales 212 presentaron interacción y 620 sin interacción, así mismo; se consideraron 12 impactos significativos para las diferentes actividades (Anexo 5).

#### **Actividades Pesqueras**

La actividad pesquera llevada a cabo en el puerto de Alvarado, genera impactos con una importancia alta, de acuerdo a las 47 interacciones de impacto determinadas y que representan el 22% del total de las interacciones sobre los elementos impactables.



Las principales actividades de impacto fueron:

- Pesca irracional
- Procesamiento y descarga de la pesca

#### Actividades Agrícolas

El desarrollo de las actividades agrícolas implica y producen impactos considerados con un índice de importancia media, a partir de la magnitud de los daños que pueden ocasionar, se determinaron 31 interacciones de impacto sobre los elementos impactables, lo que representa el 15% del total de interacciones de impacto identificadas.

La principal actividad de impacto fue:

- Ecurrimiento de fertilizantes

#### Actividades Ganaderas

Las acciones generadas a partir de estas actividades forman un promedio de impactos que se consideran con una importancia media, de acuerdo a la magnitud de los daños que estas generan sobre los elementos impactables, considerando que se detectaron 25 interacciones impacto que representan el .12% del total de las interacciones identificadas.

Las principales actividades de impacto fueron:

- Desechos orgánicos
- Pérdida de cubierta vegetal

#### Actividades urbanas

El desarrollo urbano del puerto de Alvarado y sus alrededores, puede producir impactos que se consideran altos, a partir de las 72 interacciones identificadas y que representan el 34% del total de las interacciones de impacto. Por lo cual, se considera con certeza que las actividades urbanas son las más impactantes y que están reflejadas en el estado actual del área de estudio.

Las principales actividades de impacto fueron:

- Residuos sólidos
- Descargas de aguas residuales domésticas
- Asentamientos humanos cerca de la laguna





- Vertimientos de residuos industriales
- Descargas de aguas residuales de restaurantes

Por otro lado, los impactos generados a partir de los servicios representan una importancia media como agentes impactantes, esta estimación se determina de las 23 interacciones y que representan el 11% del total de interacciones identificadas; así mismo, las actividades recreativas son consideradas de importancia baja al presentar 19 interacciones que representan el .09% de interacciones de impacto identificadas.

Los principales impactos para ambas actividades fueron:

- Drenaje
- Turismo

### **Matriz de Mc Harg**

Para la elaboración de la matriz (Anexo 6) fueron contempladas las principales actividades generadoras de impacto que obtuvieron arriba de 7 impactos significativos resultantes de la matriz de Leopold.

#### **Pesca Irracional**

Esta actividad presenta un grado de resistencia de débil y muy débil en el agua y calidad de vida, a muy grande en los elementos de suelo y fauna. La perturbación del elemento en lo que respecta a la calidad de vida por el momento es baja, mientras que en el agua tiene una perturbación media y el suelo, la flora y fauna una perturbación alta provocada por la sobreexplotación de camarón y al no respetar las vedas. Estos puntos tienen como resultado una magnitud del impacto local así como puntual con una importancia de mayor a bajo y con característica de reversible, lo que nos indica que aún se está a tiempo para que se realicen cambios en el manejo de la pesca de camarón.

#### **Procesamiento y Descarga de la Pesca**

Los elementos que son afectados por esta actividad presentan en su mayor parte grados de resistencia medio; con una perturbación media del elemento y una amplitud del impacto mayor en la calidad de vida. La afectación al agua, aire y estéticos y de interés es local y en la calidad de vida puntual. La característica del impacto para el agua es irreversible, lo



que resulta muy significativo considerando el tiempo y grado de contaminación por esta actividad.

#### Escurrecimiento de Fertilizantes

El impacto ocasionado por esta actividad presenta un grado de resistencia de grande y medio. Con perturbación alta en cuestión del suelo y agua, con una amplitud puntual en la mayoría de los elementos afectados, es importante indicar que esta actividad debe ser regulada de manera inmediata porque está acarreado afectaciones irreversibles al elemento natural.

#### Desechos Orgánicos

En este caso los grados de resistencia van de muy medio a muy grande, que es el caso del agua; también muestra en su mayoría perturbaciones medias en los siguientes elementos: contaminación y compactación del suelo, emisiones de partículas a la atmósfera y efectos visuales; mientras que el paisaje se ve muy alterado y en característica de irreversible, ya que se ha fragmentado de manera importante.

#### Perdida de Cubierta Vegetal

Esta actividad presenta grados de resistencia de muy grande para el elemento suelo, flora y fauna así como una perturbación alta y con característica de irreversible. Como ya se mencionó anteriormente una vez que se pierde el suelo tardara cientos o miles de años en volverse a formar, por eso es necesario protegerlo con cubierta vegetal para evitar erosión, compactación y perdida.

#### Residuos Sólidos

En este caso el grado de resistencia van de medio a grande, también muestra en su mayoría perturbaciones altas en los siguientes elementos: suelo, agua, flora, fauna y estéticos y de interés; la importancia del impacto en todos los elementos es de medio y en característica reversible.

#### Descarga de Aguas Residuales Domésticas y de Restaurantes

Las aguas residuales domésticas tienen un grado de resistencia muy grande en lo que respecta a la contaminación del agua, ya que deben de cumplirse los límites máximos permisibles que establece la NOM-001-SEMARNAT-1996, lo cual no está sucediendo,



seguido del grado de resistencia medio para la flora y fauna. La amplitud del impacto es regional, puesto que es descargada a un cuerpo de agua que transporta los contaminantes más allá del área local y el daño resulta irreversible.

#### Asentamientos Humanos Cerca de la Laguna

Los asentamientos muestran valores de muy débil a grande en resistencia, perturbación alta en los elementos de flora y fauna y magnitud del impacto en su mayoría puntual y local; mientras que presentan una importancia media del impacto excepto por la calidad de vida que tiene una importancia alta.

#### Vertimiento de Residuos Industriales

La descarga de estos residuos presenta un grado de resistencia alto en los elementos de agua y estéticos y de interés, en cuanto a la perturbación es alta para el agua y la fauna así como la magnitud de impacto; la característica del impacto es de irreversible.

#### Drenaje

Los elementos que son afectados en este caso presentan en su mayor parte grados de resistencia muy débil, con una perturbación baja en los elementos de agua, calidad de vida y servicios e infraestructuras así como una amplitud del impacto mayor. La magnitud del impacto a los elementos antes mencionados es regional.

#### Turismo

Esta actividad presenta una muy débil y medio grado de resistencia, con una magnitud de impacto regional en la mayoría de los elementos y la perturbación que muestra es media para el agua y suelo; la importancia para los elementos de estéticos y de interés así como de servicios e infraestructura es de mayor, esto debido a las zonas de esparcimiento y cultura que se encuentran en el municipio.



## DISCUSIÓN

### Perfil ambiental

De acuerdo con los resultados de las especies vegetales identificadas por medio de trabajos anteriores en el área de estudio, fueron registrados un total de 16 especies pertenecientes a 13 familias, entre las que destacan Poaceae (3 especies) esto es debido a que son la cuarta familia con mayor riqueza de especies luego de las compuestas, las orquídeas y las leguminosas y Arecaceae (2 especies) ya que están ampliamente distribuidas en regiones tropicales y subtropicales, principalmente lugares con alta humedad; por otra parte se encuentran 3 especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 (Diario Oficial de la Federación, 2010) (Tabla 4).

Tomando en cuenta los resultados obtenidos en la identificación de fauna por medio de métodos indirectos, se presenta lo siguiente:

De las 61 especies de anfibios y reptiles que están presentes en el municipio de Alvarado (Altamirano, 2003), sólo fueron registrados 5 especies de anfibios distribuidas en 5 familias y 8 especies de reptiles, siendo las más abundantes la familia Phrynosomatidae con 4 especies; esta familia tiene una distribución amplia en el estado de Veracruz, debido a su desplazamiento y a sus adaptaciones morfológicas tanto fisiológicas, sin embargo una especie se encuentra en una categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010 (Diario Oficial de la Federación, 2010).

Con respecto a las aves debido a su movilidad y a los distintos sitios que tienen en la localidad para asentarse resultan tener un número de diversidad más amplio que en el caso de los mamíferos, reptiles y anfibios que como a continuación se menciona su presencia nos ofrece una visión del estado que guardan las condiciones de la localidad. Fueron registradas 12 especies repartidas en 10 familias, donde el orden Passeriformes es el más abundante y Psittacidae la familia con más especies, de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010 ninguno de estos organismos presenta alguna categoría de riesgo (Diario Oficial de la Federación, 2010).



Durante la realización del diagnóstico no fueron apreciados mamíferos locales, esto debido a la perturbación de la progresiva urbanización que provoca que sean desplazados a zonas donde no se presenta un impacto generado por esta actividad por lo cual solo se registraron 8 especies distribuidas en 6 familias, de las cuales las familias Mephitidae y Geomyidae son las abundantes al contar con 2 especies cada una; cabe mencionar que en esta última familia se encuentra una especie amenazada (*Orthogeomys lanius*) y otras especies de distinta familia que entran en una categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010 (Diario Oficial de la Federación, 2010) (Tabla 5).

### **Medio socioeconómico**

Referente a las encuestas aplicadas, la infraestructura y servicios como salud, drenaje, pavimentación, electricidad y el abastecimiento de agua potable, en general son de calidad buena debido a que la localidad de Alvarado forma parte de la zona metropolitana del estado de Veracruz y su puerto aunque es de categoría menor a la navegación, es de gran importancia como puerto de cabotaje, principalmente en la conservación y envasado de carnes, pescados y mariscos, así como la construcción y reparación de embarcaciones; sin embargo, requiere una planeación y mantenimiento para satisfacer las necesidades básicas de la población y por consiguiente sea más atractiva la localidad para el turismo el cual debe estar bajo una planeación en la cual beneficie tanto a la comunidad como al ecosistema.

Con respecto a las encuestas realizadas al sector pesquero, la composición de edades indica que durante los últimos años el reclutamiento de nuevos pescadores ha sido menor que el promedio de las última década, según INEGI (2007) y Carmona (1998), lo que explica que casi el 35% de los pescadores tenga más de 30 años de edad. Esto es debido a que los pescadores deben ser jóvenes, ya que esta actividad exige un desgaste de energía muy grande y los viejos están prácticamente excluidos de la actividad, salvo en la jerarquía de patrón (Gatti, 1990); aunque es muy determinante su criterio y en realidad la gente grande realiza esta actividad económica y en el puerto de Alvarado no es la excepción.

La experiencia de los pescadores es muy diversa, con algunos que realizan esta actividad desde hace más de 19 años, hasta otros que comenzaron a pescar hace sólo un año. Todo el conocimiento sobre la pesca es heredado por los padres o personas con una gran



trayectoria y una experiencia enriquecedora, este aprendizaje es muy importante y esencial en la vida de un pescador, esto implica que se anticipen a las tormentas reconociendo ciertas características, la captura de camarón según su comportamiento e incluso el manejo de los instrumentos para la pesca (Vargas, 1995). Estos datos indican que este sector está muy arraigado y cuenta con importante experiencia acumulada.

Cabe mencionar que la edad del pescador y los años de residencia en la localidad sugiere baja migración en este grupo de la población, observándose que la mayoría tiende a permanecer en su lugar de origen. Por otro lado, la relación entre la edad del pescador y los años en la pesca muestra que los pescadores permanecen la mayor parte de su vida laboral en esta actividad, consistente con los resultados, ya que 43% de los encuestados inició sus actividades en la pesca entre 10 y 20 años de edad.

Sobre las razones por la cual se dedican a la pesca, para muchos de los pescadores ésta es la actividad que les provee el dinero suficiente para satisfacer sus necesidades alimentarias, de educación, vestido, salud y diversión aunque no tienen la cultura del ahorro, motivo por el cual no se fijan metas de mediano y largo plazo. Sin embargo, el bajo nivel de escolaridad de los pescadores favorece la permanencia en la pesca y la poca propensión al cambio de actividad. Si bien el alto arraigo a la pesca indica que existe cierto grado de especialización laboral basado en la experiencia y el conocimiento, lo que de acuerdo con Rodríguez y Castañeda (2007) es la base del oficio de pescador. Así pues, dado que el promedio de escolaridad no supera los quince años, podría ser un factor limitante para la participación de los pescadores en actividades diferentes a la pesca, ya que reflejaría la existencia de mano de obra no calificada.

Por lo anterior, los pescadores ribereños son caracterizados por ser personas de bajo nivel económico y educativo; aprenden el oficio por tradición familiar y son incorporados a la pesca desde su juventud, lo que implica que muchos de ellos deben abandonar los estudios para contribuir con el sostenimiento de sus familias (Salas, *et al.*, 2004).

En cuanto a las cooperativas pesqueras del puerto de Alvarado tienen especial importancia, pues la Ley Federal para el Fomento de la Pesca de 1972 les concede el derecho exclusivo de capturar y explotar las especies marinas más lucrativas: abulón, almeja langosta, ostión, camarón, entre otras (Rojas, 2003). Es por eso que la mayor parte de los pescadores



pertenece a una cooperativa, al encontrarse en este tipo de organización facilita la obtención de ingresos pero no genera más ganancias en comparación con los pescadores que no están dentro de alguna cooperativa, esto a causa de que los precios del camarón son basados en la oferta y demanda de otras cooperativas y en los mercados de la región, también por el volumen de producción obtenida; si había mucha producción el precio baja y viceversa, pero las ganancias son repartidas en forma equitativa, no importando el método de pesca implementado entre los socios participantes.

La participación de las cooperativas en las reuniones es buena de acuerdo a los encuestados, pero la falta de participación de la mayoría de los socios en la toma de decisiones y la falta de conocimiento sobre el funcionamiento de la cooperativa, desespera a los pescadores y la sociedad empieza a dividirse generando conflictos entre las cooperativas en la comunidad.

Respecto a la relación que tienen las cooperativas con el gobierno o las administraciones es regular o escasa, principalmente esto corresponde a las acciones realizadas por dependencias gubernamentales para el impulso de la actividad pesquera y la protección del ambiente. Los encuestados indican que CONAPESCA instrumenta diversos programas de apoyo a los pescadores y a la actividad tales como el Programa de Sustitución de Motores, el Programa de Retiro Voluntario de Embarcaciones Camaroneras, así como el Programa Nacional de Inspección y Vigilancia y el Sistema de monitoreo satelital (Contreras y Olmos, 2013), pero el apoyo no es constante y solo anual.

De los encuestados y socios cooperativistas señalan que el nivel de captura de camarón ha ido cambiando a lo largo de los años, ya que la explotación les ha generado problemas tanto en el crecimiento del camarón como en el rendimiento de la captura y la producción; en ese sentido perciben que algunas de las causas del lento crecimiento del camarón es debido a problemas de contaminación, de enfermedades y de la explotación por parte de grandes compañías.

Por otro lado, la percepción de los pescadores hacía el puerto de Alvarado es regular y la mayoría piensa que podría empeorar sino se toman medidas necesarias. Los pescadores ribereños perciben que las grandes embarcaciones generan grandes daños al ambiente, ya que son empresarios que desarrollan la actividad de captura del camarón con el mínimo de



cuidados y al terminar el periodo de captura se retiran del área y no les interesa las condiciones en que dejan los espacios de captura, a su vez la presencia de los metales pesados en trazas, se debe en gran parte a la actividad industrial que se realiza en la parte alta del río Papaloapan y que descargan al mar. A consecuencia la reducción en la cantidad y variedad de la pesca, perjudican la economía del pescador y trastoca su unidad familiar, tanto por su menor ingreso al nivel de subsistencia, como por la necesidad de emigrar para establecerse temporalmente en otro lugar, como lo hacen algunos. Además de poner en peligro la conservación de los recursos; a mediano plazo también, podrá estar en riesgo la seguridad alimenticia de la población local, al reducirse la oferta de la proteína animal de mejor calidad y de menor precio relativo.

### **Volúmenes de captura**

Para establecer los niveles de producción del recurso es necesario contar con datos históricos de las capturas, información que permite vislumbrar la tendencia que tiene la pesquería de camarón en el puerto de Alvarado. La Fig. 33 muestra el comportamiento histórico desde 2006 y determina que las capturas han fluctuado desde un máximo de 648.6 t de PV y 637.4 t de PD en 2014 hasta un mínimo de 183 t de PV y 176.2 t de PD en el 2007. Las capturas anuales en su mayoría han estado por debajo del valor promedio de la serie histórica disponible de 332.3 t de PV y 321.7 de PD (2006, 2007, 2008 y 2009), otros años han sido superiores a éste (2010, 2011, 2012, 2013 y 2014) asociado con incrementos en el esfuerzo e implicando rendimientos de pesca en aumento.

Es por eso que puede apreciarse (Anexo 4) que en cada ciclo anual los mayores volúmenes de captura del recurso están presentes en el último cuatrimestre del año, sin embargo durante los meses de junio y julio la captura decrece, esto debido a que llegan los avisos de la época de veda, iniciando en agosto nuevamente la captura (Castillo, 2006). Este comportamiento es notorio durante el periodo estudiado, a excepción del año 2009 donde esta disminución fue resultado del bajo volumen de captura en lagunas (SAGARPA, 2010). Cabe mencionar, dado que el camarón café es capturado de manera secuencial, artesanalmente en lagunas litorales e industrialmente en altamar, la veda ha tenido como objetivo reducir la sobrepesca de juveniles en el área de crianza (lagunas) y permitir la emigración y el crecimiento en las lagunas y altamar. La fecha de inicio y duración de las vedas han sido distintas para las dos pesquerías. Este esquema ha permitido que las





capturas de camarón en los cuerpos lagunares se mantengan estables y en altamar sea capturado una mayor proporción de camarón (SAGARPA, 2013).

También es importante señalar que en cada mes hay días de mayor captura y días en los que no hay disponibilidad del recurso, los cuales corresponden a los efectos de lunares; lo anterior indica que el mayor reclutamiento al arte de pesca es cíclico pero sin una constante en los volúmenes de captura (Cid, 2008).

### **Evaluación de impactos antropocéntricos**

De acuerdo a los instrumentos de evaluación ambiental utilizados, las actividades generadoras significativas de impacto son:

#### **Pesca Ilegal e Irregular**

Una explicación recurrente de esta actividad es la dificultad de limitar el acceso a los recursos pesqueros, la gran extensión litoral de Veracruz y el aislamiento de muchas comunidades pesqueras, crean un acceso al mar prácticamente ilimitado para los pescadores. Por lo anterior, la combinación de bajos ingresos, falta de alternativas económicas, una política pública que incentiva la producción por encima del valor, y recursos que están considerados "comunes", son los grandes detonantes económicos de la pesca irregular. Estos detonantes se vuelven aún más relevantes ante la poca inversión necesaria para incursionar en la actividad.

Pero también, la pesca es algo que llega aprenderse rápido y que ha empezado a fomentarse a través de programas nacionales como una opción para el desarrollo económico del estado de Veracruz, de acuerdo a algunos encuestados, la creatividad de los pescadores para adaptarse a nuevas reglas y circunstancias dificulta aún más los esfuerzos por combatir la ilegalidad que parten de un sector público anquilosado y poco ágil (Comunidad y Biodiversidad, 2013). Esta situación rápidamente está convirtiéndose en círculo vicioso: los pescadores ilegales buscan formas para evadir las restricciones, generando desconfianza en el sector por parte de la autoridad, lo que lleva a controles más estrictos que desincentivan el cumplimiento de aún más pescadores, y así sucesivamente.



A su vez, la función de inspección y vigilancia se complica cuando consideramos que, para llevarla a cabo, CONAPESCA cuenta con apenas con 210 inspectores, 8 personas en la parte administrativa y 65 embarcaciones menores para vigilar todas las embarcaciones del país. Estos inspectores trabajan de lunes a viernes y no trabajan durante la noche, por lo que la pesca irregular simplemente se distribuye los fines de semana o de noche de acuerdo a los comerciantes y pescadores encuestados.

#### Procesamiento y Descarga de la Pesca

La entrada y salida de embarcaciones en el puerto, la operación de maquinaria, las labores de aprovisionamiento o carga, etc., generan por una parte, óxidos de carbono, de azufre y de nitrógeno, así como partículas sólidas, contaminación acústica se trate de ruidos o de agitación en las aguas, y por otra; aguas residuales propiamente dichas como de líquidos más o menos acuosos procedentes del aseo de las embarcaciones, limpieza de motores, lavado de tanques o depósitos, aguas de lastre y aguas de refrigeración. Todas estas actividades suponen la generación de residuos que de no ser recogidos de forma adecuada son descargadas en el medio ambiente y dan lugar a distintos tipos de contaminantes.

La evacuación directa de desechos orgánicos al mar, provenientes de aguas de sangre, produce cambios en la transparencia del agua debido al material particulado; incorpora residuos amoniacales e importantes cantidades de materia orgánica. También los cambios químicos del ambiente derivan principalmente de la incorporación de grandes volúmenes de materia orgánica, que el cuerpo de agua receptor no posee la capacidad para degradar hasta nutrientes. En estas condiciones llega alterarse el contenido de oxígeno disuelto, que en casos extremos puede llegar a la anoxia casi permanente (Rudolph & Ahumada, 1987); alteraciones en el pH del agua y en la capacidad de óxido-reducción de los sedimentos. Pero el principal punto crítico de la contaminación por materia orgánica corresponde a la disminución en la concentración de oxígeno disuelto del agua, este gas puede disolverse en el agua de acuerdo a la presión parcial del oxígeno en la atmósfera, hasta alcanzar un punto de equilibrio, que dependerá de procesos de difusión turbulenta, mezcla y estratificación. De tal manera que la reposición bajo unos metros de la superficie es lenta. Valores de un 50% del punto de saturación son consideradas como letales para los organismos pelágicos.



Hay que señalar que durante muchos años, la mejora de las aguas portuarias y la contaminación marina debida a las embarcaciones ha estado relacionado estrechamente con el lugar, cantidad y la naturaleza de la sustancia de hidrocarburos vertidos. Por ejemplo, en el caso de pequeños vertidos aislados de hidrocarburos ligeros, los componentes más volátiles tienden a evaporarse, mientras que otros son descompuestos por bacterias con cierta rapidez. En cambio, otros hidrocarburos, como los alquitranes son muy persistentes.

#### Escurrecimiento de Fertilizantes

Incluyen una gran cantidad de compuestos, con propiedades físicas y químicas muy variadas. En su mayor parte, son compuestos orgánicos de síntesis y entre ellos se encuentran el aldrín y el endosulfón, los ácidos fenoxiacéticos y el hexaclorobenceno y el pentaclorofenol.

Descontando posibles vertidos directos a las aguas, sea por descuido, imprudencia, accidente, imprevisión o que tengan carácter delictivo, estas sustancias son capaces de llegar a estuarios y zonas costeras transportados por las corrientes fluviales, a través de desagües de residuos urbanos o por vía aérea, procedentes de zonas agrícolas o residenciales. El modo y la velocidad del desplazamiento, las posibilidades de retención, neutralización o descomposición de cada contaminante y otras particularidades dependen en primer lugar de las propiedades de cada sustancia concreta, que determinan, por ejemplo, su solubilidad en el agua, los índices de sorción por parte de cada suelo, o el periodo de descomposición de tal sustancia (Spiro y Stigliani, 2003). También dependen de factores ambientales como la textura, la permeabilidad, el contenido en materia orgánica y el pH de los suelos o la naturaleza y la estructura de las rocas del subsuelo, de la forma y lugar de aplicación, así como de las condiciones de tiempo atmosférico.

Aunque las generalizaciones pueden resultar engañosas, los biocidas que pueden moverse con mayor facilidad son los de aplicación foliar o superficial, con altos índices de sorción por los suelos, bajas solubilidades en el agua y largos periodos de vida media. Sin embargo, los que se suman más fácilmente a las aguas son los más solubles, bajo índice de sorción y largo periodo de vida media, mientras que los de corta vida media, salvo que sean aplicados en el entorno inmediato de los cursos de agua no suelen llegar a ellos ni, por lo tanto, a los puertos. Una vez en las aguas, aun tratándose de sustancias poco solubles, son fijados a las superficies sólidas y a las partículas orgánicas o quedan retenidos en los



sedimentos donde pueden pasar progresivamente al agua a lo largo de un periodo de tiempo muy dilatado (Madariaga, 2010).

### Residuos Sólidos

Al ser desagradable la presencia de los residuos, las personas tienden a retirarlos de sus viviendas y gran parte lo hace desalojándolos en la vía pública. De esta manera empiezan a formarse los tiraderos “a cielo abierto” (o clandestinos) que son sitios inadecuados de disposición final de residuos y que tienen una repercusión negativa en la sociedad y el ambiente. Un estudio realizado por el Instituto Nacional de Ecología (1997) indica que los residuos de una persona (en la ciudad de México) son 8.6 veces más contaminantes que sus aguas negras. Esto confirma que el inadecuado manejo y disposición de los residuos puede causar graves problemas ambientales y de la salud.

Cuando los residuos sólidos son desechados en terrenos baldíos, a orillas de las carreteras o en cualquier otro sitio de disposición final inadecuado, afectan las características propias del suelo que los acoge. Asimismo, cuando los residuos se saturan de agua, producida por la lluvia, por los movimientos horizontales, por contacto directo con aguas subterráneas o por aporte de los propios residuos, son disueltas sustancias contenidas en los residuos y van conformando así un líquido llamado lixiviado que contiene metales pesados, hidrocarburos solubles y otras sustancias contaminantes (Padilla, 2002). Estos lixiviados llegan a dispersarse contaminando el suelo adyacente.

Además, los residuos sólidos que son arrojados de manera clandestina a orillas de ríos, lagos o cualquier otro cuerpo de agua provocan cambios en las propiedades naturales de estos elementos, aumentan la concentración de materia orgánica y pueden conducir a la eutrofización del cuerpo acuático. A su vez, los lixiviados generados a partir de los residuos, pueden migrar hasta alcanzar aguas superficiales o percolarse y contaminar aguas subterráneas (Acurio *et al.* 1997).

Los residuos sólidos provocan un deterioro del paisaje en las áreas utilizadas como tiraderos clandestinos y en las zonas vecinas debido a que los residuos son dispersados por el viento. La fauna nociva presente en el lugar aumenta el aspecto desagradable. Esto es más perceptible cuando se trata de zonas cercanas a localidades o caminos. Además, las enfermedades causadas por los residuos generan gastos económicos en las personas



afectadas (costos de consultas médicas, medicinas, tratamientos, entre otros) y una disminución en el rendimiento laboral que no permite obtener un ingreso. Así pues, un manejo y disposición inadecuados de los residuos sólidos conllevará implícitamente daños al ambiente, a la salud y a la economía.

#### Descarga de Aguas Residuales Domésticas y de Restaurantes

En este contexto, conviene resaltar que las aguas residuales son una de las fuentes de contaminantes (Qasim, 1994) más comunes en los pequeños puertos, ya que no sólo con frecuencia proceden de las mismas embarcaciones sino también de vertidos urbanos. En general, la preocupación se ha centrado en la posible llegada de fecales y por consiguiente en la posible contaminación microbiológica, por lo que tradicionalmente se asocia el nivel de contaminación con aguas residuales a la concentración de ciertas bacterias.

Es obvio que los efectos están estrechamente ligados con las condiciones del medio, en especial con la capacidad de dilución. Es por eso que existen diversos procesos naturales capaces de mitigarlos o hacerlos desaparecer, como son el flujo y reflujo producidos por las mareas, la agitación del medio que favorece la oxigenación, la acción microbicida de los rayos solares, la salinidad propia de las aguas o la acción de otros microorganismos. Solo vertidos cuantiosos y repetitivos dan lugar a efectos permanentes de gravedad, con afecciones permanentes a los seres vivos, alteración grave de sistemas naturales, pérdida de hábitats, eliminación o rarificación de especies, obstaculización de migraciones, etc. Como también es obvio, el tipo de contaminación a que puedan dar lugar estos vertidos y la gravedad de los problemas que causen depende no sólo del volumen de aguas residuales y de su misma naturaleza, sino también, de forma muy destacada, del grado de tratamiento a que hayan sido sometidos los vertidos (Hernández, 2001).

Por otra parte, estos vertidos están constituidos por lo general por aguas con un bajo contenido en cloruros, por lo que pueden causar daños al interferir en los procesos osmóticos y deteriorar las funciones vitales de los organismos acuáticos. Mucho antes de llegar a la muerte de los mismos, son producidos otros efectos, como menor crecimiento o fallos en la reproducción. Los daños más notables están presentes en cambios bruscos en el contenido de cloruros o de variaciones de consideración repetidas. Además, producen efectos sobre la capacidad de intercambio de iones en los sedimentos, sobre la floculación de partículas, etc.



En el caso de aguas que hayan recibido tratamientos complementarios para eliminar patógenos, pueden contener sustancias indeseables, aunque por lo general en concentraciones muy bajas. Así, el tratamiento con cloro, muy común, destruye bacterias y virus, pero puede dar lugar a tetracloruro de carbono, trihalometanos y cloroformo (Valiron y Tabuchi, 1992). En todo caso, la circunstancia de que al verterse en las aguas saladas o salobres de una dársena o de un estuario, por lo general más densas, estos vertidos afloran a superficie, al menos en parte y durante un cierto tiempo, por lo que pueden ser llevados a otros lugares no solamente según las corrientes de marea sino también en direcciones distintas a causa de la influencia de los vientos.

#### Turismo

Es una de las actividades económicas más importantes a nivel nacionales ya que el papel que tiene en la generación de divisas, de empleos y de inversión lo hace jugar un rol preponderante en las principales economías locales.

Es por eso que en el bullicioso puerto de Alvarado añeja la tradición pesquera, en este puerto pueden encontrarse interesantes rincones para visitar. Allí conocen a su gente, que es amable, dicharachera y bulliciosa, aunque también tienen fama de ser celosos guardianes y cultivadores de la música, las tradiciones y los maravillosos guisos de la región. Hay que señalar que, el desarrollo debe de estar planeado en base a un desarrollo turístico sustentable planificando los elementos sociales, culturales y económicos así como los distintos procesos ecológicos esenciales para la conservación del medio ambiente y su diversidad.



## Modelo Presión-Estado-Respuesta

PRESIÓN	ESTADO	RESPUESTA
<p><b>Pesca Ilegal e Irregular</b></p>	<p>Se ha presentado sobreexplotación de especies, dándose una disminución de las mismas.</p> <p>Personas ajenas a la actividad pesquera no respetan la temporada de vedas impuestas por el gobierno, afectando a los recursos pesqueros y económicamente a los pescadores.</p> <p>Conflicto entre pescadores regulares e irregulares derivados principalmente de la pérdida de ingresos que tienen los pescadores regulares por la reducción de sus capturas.</p> <p>La entrada de producto ilegal al mercado, disminuye los precios del producto legal.</p> <p>Uso de artes de pesca no permitidos por pescadores ilegales.</p>	<p>Corresponden a los gobiernos de las Entidades Federativas la formulación y evaluación del Programa Integral de Inspección y Vigilancia para el Combate a la Pesca Ilegal. Título 3º, Art. 21, “Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables”.</p> <p>Verificar el uso de una concesión o permiso para la captura de recursos. Cap. II, Art. 4, y vigilar periódicamente el arte de pesca adecuado para la captura de camarón e inspeccionar la no extracción de especies declaradas en veda. Cap. IV. Art. 24 “Ley de Pesca”.</p> <p>Se considera el establecer vedas espacio-temporales. “NOM-002-PESC-1993” y se define el procedimiento para determinar épocas y zonas de veda. También regular el esfuerzo de pesca, considerando embarcaciones, equipos y artes de pesca; así como el uso obligatorio de dispositivos excluidores de tortugas. “NOM-009-PESC-1993”.</p>



PRESIÓN	ESTADO	RESPUESTA
<p><b>Procesamiento y Descarga de la Pesca</b></p>	<p>Las áreas utilizadas para la evacuación de residuos industriales líquidos de la industria pesquera sufren severos cambios en el ecosistema y estéticos.</p> <p>Los cambios químicos del ambiente derivan principalmente de la incorporación de grandes volúmenes de materia orgánica, que el cuerpo de agua receptor no posee la capacidad para degradar hasta nutrientes.</p> <p>Alteración de ciclos y alteración en la diversidad de especies.</p>	<p>Para disminuir los niveles de volumen de desechos por embarcaciones a partir de tratamientos técnicos como: los primarios (sedimentación o flotación de partículas, neutralización: reduce la cantidad de sólidos y la demanda de oxígeno); secundarios (reactores de lodos activados, estanques de aireación, concentradores: procesos de oxidación bioquímicos) y terciarios (coagulación, precipitación, adsorción con carbón activado, clorinación, ozonación: tratamientos para remover contaminantes específicos y preparar el agua para ser reusada).</p> <p>Ductos que transportan los residuos a profundidades superiores a 40 m y donde la capacidad de asimilación del océano permite la remineralización de importantes volúmenes de materia orgánica.</p> <p>Dar seguimiento al Manual de Buenas Prácticas de Manejo Abordo para Embarcaciones Camaroneras instituido por el Servicio Nacional de Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA).</p>





PRESIÓN	ESTADO	RESPUESTA
<p><b>Esgurrimiento de Fertilizantes</b></p>	<p>Exceso de uso de fertilizantes provoca eutrofización en cuerpos de agua, dando lugar a una explosión de algas y flora acuática y supresión de fauna acuática.</p> <p>La degradación de los suelos por un empobrecimiento lento pero progresivo de nutrientes.</p>	<p>Verificar los permisos para la aplicación aérea y terrestre de fertilizantes, precisando los requisitos y medidas técnicas que procuren no afectar a la flora y fauna ni contaminar el medio ambiente. Cap. VII, Art. 121, “Ley de Sanidad Fitopecuaria”</p> <p>El uso de plaguicidas y fertilizantes debe ser compatible con el equilibrio de los ecosistemas y considerar sus efectos sobre la salud humana. Art.134 y dar seguimiento a la regulación federal o local según corresponda, de acuerdo a la contaminación de un cuerpo de agua por fertilizantes o plaguicidas. Art. 120. “LGEEPA”.</p> <p>En la cabecera municipal de Alvarado proporcionan información necesaria para el uso, equipamiento y prevención de los plaguicidas y fertilizantes.</p>
	<p>La inadecuada disposición de los residuos sólidos es fuente de proliferación de fauna nociva (ratas, cucarachas, moscas, perros, etc.)</p>	<p>Los municipios tendrán a su cargo la limpia recolección, traslado y tratamiento final de los residuos. Art. 115, Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos: Control</p>



PRESIÓN	ESTADO	RESPUESTA
<b>Residuos Sólidos</b>	<p>Falta de conciencia por falta de los visitantes que no colocan los residuos en los lugares y depósitos adecuados.</p> <p>Contaminación y alteración de las características de suelo y agua.</p> <p>Disminución del atractivo turístico por el paisaje para los visitantes y los habitantes de las zonas aledañas. Menor cantidad de ingresos económicos.</p>	<p>y prevención de contaminación del suelo por parte del municipio así como el mejoramiento e implementación en los sistemas de recolección. Secc. V, Título 4º Cap. V Arts. 135, 136 y 137 “Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente”.</p> <p>Prevención de la contaminación del suelo Título 5º, Secc. II. Cap. V, Art. 173, “Ley Estatal de Protección Ambiental de Veracruz”.</p> <p>El control de acciones para la protección, preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente de la zona federal marítimo terrestre, así como en la zona federal de los cuerpos de agua considerados como nacionales Título 1º, Cap. II, Art. 11, Fracc. V. LGEEPA.</p> <p>Instalación de contenedores para la disposición de residuos sólidos.</p> <p>Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar. Art. 4. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.</p>



PRESIÓN	ESTADO	RESPUESTA
<b>Descarga de Aguas Residuales Domésticas y de Restaurantes</b>	<p>El transporte y la acumulación de aguas residuales provocan malos olores y trae afectaciones a la salud de los visitantes y habitantes de las comunidades aledañas por el transporte de patógenos que causan infecciones y por lo tanto se disminuye la calidad de vida.</p> <p>Afectación directa de las especies de flora y fauna que habitan en la región por la contaminación del agua.</p> <p>Contaminación del suelo por los desechos que acarrea el agua residual.</p> <p>Pérdida de ingresos por la disminución del atractivo turístico</p>	<p>Establecer los límites máximos permisibles de contaminantes en las descarga de aguas residuales en aguas y bienes nacionales. NOM-001-SEMARNAT-1996.</p> <p>Proporcionar información sobre los efectos adversos de la contaminación así como la necesidad y ventajas de tratar y reusar las aguas residuales; Cap. V BIS. Art. 84 BIS, Fracc. IV. “Ley de Aguas nacionales”.</p> <p>La descarga de agua residual proveniente de procesos domésticos y comerciales, deberá sujetarse a los límites máximos permisibles y al procedimiento para la determinación de contaminantes en las descargas de agua residual previstos en las Normas Oficiales Mexicanas. Cap. XIII, Art. 102, “Reglamento Intermunicipal para el Servicio Publico del Agua Potable, Alcantarillado y su Saneamiento”</p> <p>Fomentar la educación ambiental en las comunidades aledañas y en los visitantes para obtener una valorización del puerto y por tanto disminuir la generación de contaminantes.</p>



PRESIÓN	ESTADO	RESPUESTA
<b>Turismo</b>	<p>Capacidad de producir bienes económicos a través de un intercambio, en donde los bienes que se intercambian están a disposición plena del consumidor, desestimando cualquier consideración patrimonial, social, cultural, etc.</p> <p>Oportunidad de crecimiento y desarrollo, lo que permite elevar la calidad y el nivel de vida de los habitantes del puerto de Alvarado.</p>	<p>Corresponde a los municipios las atribuciones de evaluar la política turística municipal y ejecutar el Programa Municipal de Turismo. Cap. IV, Art. 10. A su vez, los turistas, con independencia de los derechos que les asisten como consumidores, tendrán derechos como: obtener los bienes y servicios turísticos en las condiciones contratadas, sin ser discriminados y de disfrutar el libre acceso y goce de todo el patrimonio turístico. Título 5º, Cap. IV Art. 61.</p>



## **Propuestas generales de medidas de prevención, control y mitigación de los impactos antropogénicos a la actividad pesquera de camarón.**

- Promover programas de conservación y restauración de la vegetación riparia.
- Disminuir la ganadería extensiva y fomentar la ganadería intensiva.
- Implementar la construcción de estanques donde pueda tomar agua el ganado sin necesidad de adentrarse a la laguna.
- Fomentar la limpieza de la orilla de la laguna por parte de los ganaderos que obtiene beneficio de la misma.
- Impulsar junto con el municipio un programa de vigilancia de la existencia de corrales de cerdos cercanos a la laguna.
- Aplicar la legislación vigente en materia pesquera y promover la vigilancia.
- Dar seguimiento a la legislación y reglamentación de sociedades y cooperativas, para el aprovechamiento sostenido del recurso.
- Aplicar la legislación vigente con respecto a las artes de pesca permitidos y temporadas de vedas.
- Monitorear e inventariar la ictiofauna de la laguna.
- Aplicar la legislación vigente en materia de asentamientos humanos.
- Monitorear la calidad del agua de la laguna de Alvarado.
- Minimizar la construcción de más asentamientos humanos cercanos a la laguna.
- Generar un programa de inspección y vigilancia de casas que viertan sus desechos a la laguna.
- Prohibir el vertido de aguas a la laguna.
- Fomentar entre la población el manejo adecuado de los residuos sólidos, evitando que se viertan a orillas de la laguna.
- Desarrollar un programa de educación ambiental y conservación de recursos.



### **Propuestas de medidas de prevención, control y mitigación de las actividades antropogénicas identificadas.**

- Promover el uso de fertilizantes orgánicos.
- Promover programas de conservación y restauración de la vegetación original.
- Implementar la reforestación cerca de los márgenes de la laguna con especies nativas.
- Establecer cuotas de captura, uso de sitios que no dañen los ecosistemas y la inspección y vigilancia de la autoridad correspondiente, para asegurar que estas disposiciones sean respetadas.
- Colocar letreros a lo largo de la laguna que indiquen la temporada de veda, así como una explicación de los beneficios que conlleva respetarla.
- Promover entre los pescadores el respeto de las épocas de veda.
- Acceso a créditos o financiamientos por medio de la organización de las comitivas formadas por los pescadores a las instancias correspondientes, exponiendo sus principales problemas que promuevan la pesca junto con otras opciones para el mantenimiento de su equipo, ampliación de mercados, opciones de pesca de otras especies etc. en un marco regulado.
- Aplicar la legislación vigente en materia de asentamientos humanos.
- Colocar a todo lo largo de la orilla de la laguna botes grandes de basura para depositar botellas, vasos y toda clase de desechos sólidos que afectan el paisaje.
- Promover programas de educación ambiental entre los habitantes.
- Para mitigar los efectos ocasionados por el turismo se necesita llevar a cabo una evaluación ambiental para la instalación de sanitarios así como de contenedores clasificados en orgánicos e inorgánicos para la disposición de los residuos generados por el turismo principalmente en el área donde se consumen alimentos.
- Por último la realización periódica de diagnósticos ambientales en la localidad por lo menos cada 3 años con el fin de evaluar si las medidas de mitigación resultaron benéficas o sí por el contrario la zona está siendo sujeta a perturbación y sí es el caso aplicar las medidas necesarias para su corrección.



## CONCLUSIONES

Los diagnósticos ambientales son herramientas de evaluación que ayudan en la toma de decisiones al momento de evaluar las relaciones que juega la sociedad con sus recursos aplicando las medidas de mitigación necesarias para la corrección y aprovechamiento sustentable de los recursos y con ello sacar el mejor provecho por su uso en beneficio del ecosistema y la localidad.

Cabe señalar que de acuerdo con la opinión de diversos actores en realidad la producción de camarón es sustancialmente mayor que la registrada, y es mencionado que prácticamente todos los pescadores del sistema lagunar capturan camarón, sin embargo debido a que únicamente siete SCPP cuentan con permiso para el aprovechamiento de éste recurso, el resto de la producción queda sin registrar.

Durante este trabajo fueron identificadas las actividades antropogénicas al puerto de Alvarado y a su vez a la pesquería de camarón, las cuales fueron agrupadas en sector agrícola, ganadero, pesquero, desarrollo urbano y alteraciones ecológicas. Entre las actividades más impactantes destacan: pesca ilegal e irregular, procesamiento y descarga de la pesca, escurrimiento de fertilizantes, residuos sólidos, descarga de aguas residuales domésticas y de restaurantes y turismo.

A partir de este estudio se requiere la generación de otros más específicos que amplíen la información sobre el puerto de Alvarado y su ecosistema. Así mismo, dada la intensidad de los impactos se requiere la aplicación de medidas de control, prevención y mitigación. Además de la propuesta de medidas no estructurales tales como, la aplicación de la normatividad vigente en recursos pesqueros y en calidad del agua, de tal manera que pueda recuperarse en gran medida las condiciones ambientales de la laguna así como también la recuperación de las especies nativas que dependen de la misma.

La actividad turística si bien es una fuente de ingresos esta debe ser explotada en base a un ordenamiento ecológico de la zona y con un aprovechamiento responsable de los recursos por parte de los pobladores por último el desarrollo del ecoturismo debe estar implementado bajo los criterios de las normas y leyes ambientales aplicables.



## BIBLIOGRAFÍA

- Acurio, G., Rossin, A., Teixeira, P. y Zepeda, F. 1997. Diagnóstico de la Situación del Manejo de Residuos Sólidos Municipales en América Latina y el Caribe (Serie Ambiental No 18). Banco Interamericano de Desarrollo y Organización Panamericana de la Salud.
- Aguilar, C. 2002. Diagnóstico Ambiental de la Laguna de Alvarado, Veracruz. Tesis de Lic. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. UNAM.
- Altamirano, A. T. y Soriano, S. M. 2003. Espectro Alimenticio y Desempeño Ecológico de los Anfibios y Reptiles de Alvarado, Veracruz. *Revista Zoológica*. 14: 23-35.
- Altamirano, A. T., Soriano, S. M., García, B. A. y Miranda, G. P. 2012. Uso de los Recursos Espacio-Temporales y Alimentarios por una Comunidad de Serpientes en Alvarado, Veracruz. *Revista de Zoología*. 23: 21-36.
- Álvarez, M. Jr. 1962. Apuntes de la Clase de Geología, Paleogeografía y Tectónica de México. 5o. año carrera Ing. Geól., Fac. Ing., UNAM. México (Inéditos). 150 p.
- Barrera-Bassols, N. 1992. El impacto ecológico y socioeconómico de la ganadería bovina en Veracruz. pp 31-50 En: E. Boege y H. Rodríguez (editores). *Desarrollo y medio ambiente en Veracruz*. Instituto de Ecología, Fundación Friedrich Ebert, CIESAS. Golfo, Universidad Veracruzana. México.
- Calva, G. L. y Torres, M. A. 2011. Textura de Sedimentos y Carbono Orgánico en el Sistema Costero Lagunar de Alvarado, Veracruz. *ContactoS. UAM*. 81: 11-16.
- Carmona, S. M. 1998. Análisis Geográfico de la Pesca en Alvarado, Veracruz y su Importancia Económica y Social. Tesis de Lic. Facultad de Filosofía y Letras. UNAM.
- Carranza-Edwards, A; Gutiérrez-Estrada, M. y Rodríguez-Torres. 1975. Unidades Morfotectónicas Continentales de las Costas Mexicanas. *Anales del Centro de Ciencias del Mar y Limnología*. UNAM. 2(1): 1-130.
- Castillo, V, 2006. Importancia del Camarón Café (*Farfantepenaeus aztecus*) en el Golfo de México. Tesis profesional. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México.





Chazaro O., S., Roman C., R. y Guevara O., M. J., 1997. Descripción de la Megalopa de *Callinectes rathbunae* colectada en Alvarado, Veracruz, México. Res. XIV Congreso Nacional de Zoología. Guanajuato. México.

Cid, A. 2008. Los Camarones Peneidos y su Relación con el Recurso Pesquero de Camarón en Laguna de Tamiahua, Veracruz y Laguna Madre, Tamaulipas. Tesis de Lic. Facultad de Ciencias. UNAM.

Cifuentes, L. 1995. El Océano y sus Recursos X: Pesquerías. Fondo de Cultura Económica. México.

CNA (Comisión Nacional del Agua). 1988. Boletines de Calidad del Agua 28 y 29. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Subsecretaría de Infraestructura Hidráulica. Dirección General de Administración y Control de Sistemas Hidrológicos. Dirección General del Agua.

CONAPESCA. 2010. Anuario Estadístico de Acuicultura y Pesca 2010. México. 285p. Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca (CONAPESCA). <http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx/wb/>

CONAPESCA. 2007. Anuario Estadístico de Pesca. México. Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca (CONAPESCA). [http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx/wb/cona/anuario\\_2007](http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx/wb/cona/anuario_2007)

Consejo Nacional de Población (CONAPO). 2011. Índice de marginación por localidad. <http://www.microrregiones.gob.mx/catloc/contenido.aspx?refnac=300110001>

Contreras, L. M. y Olmos, M. E. 2013. Percepción de los Pescadores sobre la Sustentabilidad en Cooperativas Pesqueras. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste. 6(32).

Comunidad y Biodiversidad. 2013. La Pesca Ilegal e Irregular de México.

Cruz, E. V. 2005. Interdependencia Ecológica Entre la Laguna de Alvarado, Veracruz y la Plataforma Continental Adyacente. Tesis doctoral. CICIMAR-IPN. México.

De la Lanza E., G. y Lozano M., 1999. Comparación Físicoquímica de las Lagunas de Alvarado y Términos. Hidrobiológica. 9(1): 15-30.



De-Sucre, M., A. E. Ramírez, D. E. Varona. 1996. Visión General de la Avifauna del Sistema Lagunar de Alvarado, Veracruz, México. *Revista Zoológica*. (2): 82-100.

DIGAOHM (Dirección General Adjunta de Oceanografía, Hidrografía y Meteorología). 2013. <http://digaohm.semarnar.gob.mx/cuestionarios/cnarioAlvarado.pdf>

Ecología y Ambientes Naturales (ECOLAN). 2005. Empresa de Asesores y Consultores.

Espinoza, G. 2001. Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental. Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Centro de Estudios para el Desarrollo (CED). Santiago de Chile.

Fernández, P. L. 2006. Diagnóstico Ambiental en la Localidad de Chachalacas, Veracruz. Tesis de Lic. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. UNAM.

Flores-Coto y Méndez-Vargas. 1982. Contribución al Conocimiento del Fitoplacton de la Laguna de Alvarado, Veracruz. *Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología*. UNAM. 9(1): 141-160.

Franco, L. J., Chávez, L. R., Peláez, R. E. y Bedia, C. M. 1996. Riqueza ictiofaunística del Sistema Lagunar de Alvarado, Veracruz. *Rev. Mus. Zool., No. Esp.* (2): 17-32

Fuentes C., D. y Oropeza F. 1976. Pesca de Camarón en Alvarado, Ver. (Temporada 1974). *Memorias del Simposio sobre Biología y Dinámica Poblacional de Camarones*. Guaymas, Son., Méx. S.I.C./Subsecretaría de Pesca, INP.

García, E. 1973. Los Climas del Estado de Veracruz (según el Sistema de Clasificación Climática de Köppen) *Serie Botánica*. UNAM.

Gatti, L. 1990. *Los Pescadores de México: La Vida en un Lance*. Cuadernos de la Casa Chata. CIESAS. México.

Gómez, O. D. 2003. *Evaluación de Impacto Ambiental: Un Instrumento Preventivo para la Gestión Ambiental*. 2ª Edición. Madrid. 749 p.

Hernández, F., A. 1995. Análisis Bioeconómico, Espacial y Temporal de la Pesquería del Mero (*Ephinephelus morio*) en la Plataforma Continental de Yucatán: Tesis Maestría en Ciencias en la Especialidad de Biología Marina. CINVESTAV-IPN. Unidad Mérida. 139 p.

Hernández, M. A. 2001. *Saneamiento y Alcantarillado: Vertidos industriales*. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. España.



Inman, D. L. y C. E. Nordstrom J. 1971. Geol., On the Tectonic and Morphologic Classification of Coasts. 79(1): 1-21.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). 2007.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). 2010. Perfil Sociodemográfico. Datos por Localidad. Censo General. De Población y Vivienda.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). 2012. Guía de Estado de Veracruz.

Instituto Nacional de Administración Pública (INAP). 2013. Diagnósticos Municipales PACMA: Alvarado (011).

Instituto Nacional de Pesca (INP) 2006. Fundamento Técnico para el Establecimiento de Vedas a la Pesca de Camarón en el Golfo de México y Mar Caribe (2006). Informe Técnico. Instituto Nacional de la Pesca.

Instituto Nacional de Pesca (INAPESCA) 2014. Catálogo de Sistemas de Captura. [http://www.inapesca.gob.mx/portal/documentos/publicaciones/CATALOGO%20DE%20SISTEMAS%20DE%20CAPTURA/CapII\\_Enmalle.pdf](http://www.inapesca.gob.mx/portal/documentos/publicaciones/CATALOGO%20DE%20SISTEMAS%20DE%20CAPTURA/CapII_Enmalle.pdf)

Instituto Nacional de Pesca (INAPESCA) 2014. Catálogo de Sistemas de Captura. [http://www.inapesca.gob.mx/portal/documentos/publicaciones/CATALOGO%20DE%20SISTEMAS%20DE%20CAPTURA/CapI\\_Arrastre.pdf](http://www.inapesca.gob.mx/portal/documentos/publicaciones/CATALOGO%20DE%20SISTEMAS%20DE%20CAPTURA/CapI_Arrastre.pdf)

Lankford, R. R. 1977. Coastal Lagoon of Mexico. Their Origin and Classification. In: Wiley, M. (ed.). Estuarine Process. Academic Press Inc. 182-215.

López Ramos, E., 1974. Geología General y de México. Ed. Escolar, México. 509p.

Mandariaga, D. E. 2010. Modelo de Gestión de los Residuos Procedentes de Embarcaciones en los Puertos Pesqueros y Deportivos de Cantabria: Propuestas de Control Ambiental. Tesis Doctoral. Universidad de Cantabria. España.

Morales, O. C. 2004. Diagnóstico Ambiental de la Actividad Pesquera en la Laguna de Chila, Veracruz. Tesis Profesional. CIEMAD-IPN. México.

Morán, S. A, Franco, L. J., Chávez, L. R., Altamirano, A. T. y De Sucre, M. A. 1996. Aspectos Generales del Comportamiento Hidrológico del Sistema Lagunar de Alvarado, Veracruz. ENEP Iztacala. UNAM. Rev. Zool. Núm. Esp. (2): 1-16.



Morán, S. A., Martínez, F., Chávez, R., Franco, J. L., Bedia, S., Contreras, F., Gutierrez, M., Brown, N. y Peterson, M. S. 2005. Seasonal and Spatial Patterns in Salinity, Nutrients, and Chlorophyll *a* in the Alvarado Lagoon System, Veracruz, Mexico. *Gulf and Caribbean Research* 17: 133-143.

Morán, S. A. 2011. Estudios de Sistemas Lagunares y su Relación con Instrumentos de Gestión Ambiental. Tesis de Maestría en Ciencia Biológicas. Posgrado en Ciencias del Mar y Limnología. UNAM.

Noguez, Z. E. 2010. Estrategia De Desarrollo Urbano para Alvarado, Veracruz: Ecohotel Balvu. Tesis de Lic. Facultad de Arquitectura. UNAM.

OCDE. 1998. Core Set of Indicators for Environmental Performance Reviews. OCDE Environment Monographs. No. 83.

Padilla, M. C. 2002. Basura: Problemas y Soluciones. México.

Perkins, E.J. 1974. *The Biology of Estuaries and Coastal Waters*. Academic Press. New York. 68 p. In: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 1995. Estudio Piloto para un plan de Desarrollo Acuícola en el Sistema Lagunar de Alvarado, Ver. México.

Portilla-Ochoa, E. A.I. Sánchez-Hernández. A. Ortega-Argueta. A. Juárez-Eusebio. H.E. Escobar-López. R. Gutiérrez-García. J.E. Montejo-Díaz. B.E. Cortina-Julio. S. Garza-Garza y C. García-Hernández. 2003. Establecimiento de Unidades de Gestión Ambiental en el Humedal de Alvarado, Veracruz, México: Bases para su Ordenamiento Ecológico y Social. Informe Técnico Semestral. Instituto de Investigaciones Biológicas, Universidad Veracruzana. 45pp.

Qasim, S. R. 1994. *Sanitary Landfill Leachate: Generation, Control and Treatment*. CRC Press. USA.

Ramos L., F., y Lecuanda C., R., 1994. Grupos Sedimentarios Sobre la Plataforma y Talud Continentales Adyacentes a la Laguna de Alvarado, Veracruz, México. Res. I Congr. Nal. De Cienc. y Tecnol. del Mar. 131.

Raz, G. A. y Corona, A. 2003. Seagrass Biomass and Faunal Abundance in Laguna de Alvarado, Mexico. *Gulf of Mexico Science*. 21(1): 118-119.

Rivera, M. J., Camacho, A. García, T., Hernández, J., Galindo, G. y Pech, J. 2013. Diagnóstico Económico-Financiero del Desempeño de las Organizaciones que se Dedicán



a la Pesca Industrial de Camarón en Alvarado y Tuxpan, Veracruz. *Revista Internacional Administración y Finanzas (RIAF)*. 6(2): 33-55.

Rodríguez V., A. y Cruz G., 1996. Hábitos Alimentarios de la "Naca" *Dormitormaculatus* en la Laguna de Alvarado, Veracruz, México. Res. I Reunión Internacional de Planctonología y VIII SOMPAC. 50.

Rodríguez, Z. M. T. 2002. Manglares del Sistema Lagunar de Alvarado México: Influencia de Algunos Procesos Físicos, Biológicos y Antropogénicos en su Estructura y Distribución. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias. UNAM. 104 p.

Rodríguez, D. G. y Castañeda, L. N. 2007. La Dimensión Social de la Pesca Ribereña en el Estado de Sinaloa. En Cruz Torrez y Morán Angulo, 2007. Pesca Medio Ambiente y Sustentabilidad en Sinaloa. Editado por Universidad Autónoma de Sinaloa. Culiacán, Sinaloa. 101-120. ISBN: 970-660-178-3.

Rodríguez, R. A., Ramírez, B. P., Vázquez, R. L., Borjas, P. M., Vargas, G. M. y De-Sucre, M. A. E. 2013. Avifauna del Sistema Lagunar de Alvarado, Veracruz: Estudio Comparativo. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. UNAM.

Rojas, H. J. 2003. Las cooperativas en México. Ed. Molinos de Letras. México.

Rosales, L., Carranza, A. y Álvarez, U. 1986. Sedimentological and Chemical Studies in Sediments from Alvarado Lagoon System, Veracruz. *Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología*. UNAM. 13(3): 19-28.

Rudolph, A. y Ahumada, R. 1987. Intercambio de Nutrientes entre una Marisma con una Fuerte Carga de Contaminantes Orgánicos y las Aguas Adyacentes. *Boletín Sociedad Biología Concepción*. Chile. 58:151-169.

Salas, S., Rashid S. U. y Pitcher, T. 2004. Short-term Decisions of Small-scale Fishers Selecting Alternative Target Species: A Choice Model. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 61: 374-383.

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). 2010. Fundamento Técnico para el Establecimiento de Vedas para la Pesca de Camarón en el Golfo de México y Mar Caribe. Dictamen Técnico



Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), 2011. Fundamento Técnico para el Establecimiento de Vedas para la Pesca de Camarón en el Golfo de México y Mar Caribe. Dictamen Técnico.

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). 2013. Fundamento Técnico para el Establecimiento de Vedas para la Pesca de Camarón en el Golfo de México y Mar Caribe. Dictamen Técnico.

Shepard, F. P. 1973. Submarine Geology, Harper and Row. Nueva York. 517 p.

Seoáñez, C.M., 2000. Manual de Contaminación Marina y Restauración del Litoral. Mundi-Prensa, México. 565 p.

Spiro, T. y Stigliani, W. M. 2003. Chemistry of the Environment. 2<sup>da</sup> Edición. Prentice Hall. USA.

Valiron, F. y Tabuchi, J. P. 1992. Maîtrise de la Pollution Urbaine par Temps de Pluie. Tec. Doc. Lavoisier. France.

Vargas, M. E. 1995. Selectividad del Arte de Pesca de Camarón de Altamar del Estado de Veracruz. Informe Técnico Anual. INAPESCA.

Vázquez, T. M. 1998. Biodiversidad y Problemática en el Humedal de Alvarado, Veracruz. Universidad Veracruzana. México.

Villalobos, A., Gómez, S., Arenas, V., Cabrera, J., De la Lanza, G. y Manrique, F. 1975. Estudios Hidrológicos en la Laguna de Alvarado (Febrero-Agosto, 1966). Anales del Instituto de Biología. UNAM. 46 (1): 1-34.

Wakida-Kusunoki, A. T., Solana-Sansores, R., Sandoval, M., Núñez-Márquez, G., Uribe-Martínez, A., González-Cruz A. y Medellín-Ávila, M. 2006. Camarón del Golfo de México y Mar Caribe. *En*: F. Arreguín- Sánchez, L. Beléndez-Moreno, I. Méndez- Gómez-Humarán, R. Solana-Sansores y C. Rangel-Davalos (eds.). Sustentabilidad y Pesca Responsable en México. Evaluación y Manejo. Instituto Nacional de la Pesca, México, 427-476.

Winfield, I., Escobar B. y Alvarez, F. 2001. Peracarid Crustaceans Associated to *Ruppia maritima* (Ruppiaceae) Beds in the Alvarado Lagoon, Mexico. Anales del Instituto de Biología. UNAM. Zool. 72 (1): 29-41.



Yañez-Arancibia, A., Sánchez, P., Villalobos, G. y Rodríguez, R. 1985. Distribución y Abundancia de las Especies Dominantes en las Poblaciones de Peces Demersales en la Plataforma Continental Mexicana del Golfo de México. En: Recursos Pesqueros Potenciales de México: la fauna de acompañamiento del camarón. PUAL-UNAM-SEPESCA. México.



# ANEXOS





## ANEXO 1

### Encuesta a cooperativistas

Fecha: \_\_\_\_\_

IDENTIDAD

Nombre: \_\_\_\_\_

Ocupación: \_\_\_\_\_

Cooperativa: \_\_\_\_\_

1. ¿Cuánto tiempo pertenece a esta cooperativa?

2. ¿Está satisfecho con su funcionamiento?

3. ¿Por qué se dedica a la pesca?

4. ¿Cuántos meses al año se dedica a la pesca?

5. En su opinión, ¿es beneficioso pertenecer a la cooperativa? ¿Cree que los socios de las cooperativas tienen mayores ingresos que los que trabaja fuera de las cooperativas?

a) Beneficioso (1) Si (2) No

b) Mayores Ingresos (1) Si (2) No

6. ¿Cómo es la relación con la dirección de la cooperativa?

(1) Muy mala (2) Mala (3) Regular (4) Buena (5) Muy Buena

7. ¿Cuál es el nivel de participación de los cooperativistas en las reuniones y en las decisiones que se adoptan?

(1) Muy mala (2) Mala (3) Regular (4) Buena (5) Muy Buena

8. ¿Cómo es, en su opinión, la relación de las cooperativas con el gobierno/administraciones? ¿Se trata de una relación beneficiosa, perjudicial, no significativa?

a) Intensidad (1) Muy escasa (2) Escasa (3) Normal (4) Elevada (5) Muy elevada

b) Calidad (1) Muy mala (2) Mala (3) Regular (4) Buena (5) Muy Buena

9. ¿Cómo es, en su opinión, la relación de las cooperativas que trabajan en la comunidad con otras cooperativas?

a) Intensidad (1) Muy escasa (2) Escasa (3) Normal (4) Elevada (5) Muy elevada



b) Calidad (1) Muy mala (2) Mala (3) Regular (4) Buena (5) Muy Buena

10. ¿Cómo son las relaciones y el ambiente dentro de la cooperativa?

a) Intensidad (1) Muy escasa (2) Escasa (3) Normal (4) Elevada (5) Muy elevada

b) Calidad (1) Muy mala (2) Mala (3) Regular (4) Buena (5) Muy Buena

11. ¿Para usted la pesca estuvo mejor o peor hace cinco años?

12. ¿Cómo cree que vaya estar la pesca en cinco años?

13. ¿Qué regulaciones o normas pesqueras conoce?

	Regulación o Norma	Funciona	No Funciona
1			
2			
3			

14. ¿Qué cambiaría en el funcionamiento de su cooperativa? ¿Ha plateado esto? (si la respuesta es No: ¿Por qué?)

15. ¿Cree que la formación de los directivos es adecuada a su responsabilidad? ¿Cree usted que sería necesario modificar el sistema de elección de los directivos de manera que pudieran continuar los “buenos directivos”?

16. ¿Cuáles son los principales problemas de su cooperativa?

17. ¿Qué medidas habría que adoptar para mejorar al sector y a su cooperativa?

18. ¿Cómo ve el futuro de la cooperativa / del sector?

19. ¿Cómo considera el estado en que se encuentra el puerto de Alvarado? Y ¿Por qué?

(1) Muy mala (2) Mala (3) Regular (4) Buena (5) Muy Buena



## Encuesta para el sector comercial

Fecha:

1. ¿Qué vende?		
2. ¿Qué tiempo lleva viviendo en la zona? (En caso de no ser originario ¿de dónde proviene usted?)		
3. Edad:		
4. Escolaridad:      Primaria ( )      Secundaria ( )      Preparatoria ( )      Licenciatura ( )		
5. Estado Civil:      Soltero(a) ( )      Casado(a) ( )      Divorciado(a) ( )      Viudo(a) ( )		
6. Sexo:		7. Número de hijos:
8. La venta es:	1. Buena 2. Regular 3. Mala	( )
9. La basura de su negocio usted la:	1. Quema 2. Entierra 3. La deposita hasta llegar el camión de la basura 4. Otro:	( )
10. ¿Cuántos días labora a la semana?		

### A. Aspectos Ambientales

¿Qué plantas de su localidad utiliza puede mencionar el nombre de las que más usa y que uso les da?

¿Qué recursos pesqueros de su localidad consume?

¿Qué reptiles y anfibios conoce en su localidad? (ranas, serpientes, etc)

¿Qué aves de su localidad conoce?

¿Cuál cree usted que son los problemas ambientales más importantes del puerto de Alvarado, Veracruz?



## Encuesta para el sector poblacional

Fecha:

### A. Información del encuestado

1. ¿Cuántas personas viven normalmente en su casa? / Años viviendo en este lugar
2. Ocupación:
3. Edad:
4. Sexo: Femenino ( ) Masculino ( )
5. Escolaridad: Primaria ( ) Secundaria ( ) Preparatoria ( ) Licenciatura ( )
6. Estado civil: Soltero(a) ( ) Casado(a) ( ) Divorciado(a) ( ) Viudo(a) ( )
7. Número de hijos:

### B. Infraestructura Urbana y Servicios

Marque con una "X"

SERVICIO	¿Cuenta con este servicio?		¿Cómo calificaría usted el servicio con el que cuenta?			
	Si	No	Excelente	Buena	Aceptable	Mala
Electricidad, alumbrado público						
Agua potable ¿De dónde la extrae? tanque, pozo, río, laguna, garrafón						
Drenaje, fosa séptica, letrina						
Gas						
Pavimentado						
Camión recolector de basura ¿Cada cuánto pasa?						
Sí el camión recolector no pasa, usted a la basura:	1. La quema 2. La entierra 3. Otro.					( )

### C. Salud

SERVICIO DE SALUD				¿Cuenta con este servicio?		¿Cómo calificaría usted el servicio?			
IMSS	ISSTE	DIF	Seguro Popular	Si	No	Excelente	Buena	Aceptable	Mala
Otro:									



<b>De las siguientes enfermedades, marque cual es la más común.</b>	<b>Vías Respiratorias</b> Tos: Gripa: Catarro:	<b>Gastrointestinales</b> Diarrea: Úlcera: Colitis:	<b>Contagiosas</b> Varicela: Rubéola: Paperas:	<b>Otras:</b> Diabetes: Cáncer:
---	---	--	---	---------------------------------------

#### **D. Aspectos Ambientales**

¿Qué plantas de su localidad utiliza? ¿Puede mencionar el nombre de las que más usa y que uso les da?

¿Qué recursos pesqueros de su localidad consume?

¿Qué reptiles y anfibios conoce en su localidad? (ranas, serpientes, etc)

¿Qué aves de su localidad conoce?

¿Cuál cree usted que son los problemas ambientales más importantes del puerto de Alvarado, Veracruz?



## ANEXO 2

### Lista de impactos identificados

No.	ELEMENTO
1	Construcción de casas cercanas a la laguna
2	Descarga directas de aguas domésticas a la laguna
3	Vertimiento de aguas residuales de los restaurantes a la orilla de la laguna
4	Fosas sépticas mal construidas o cercanas a la laguna
5	Contaminación por residuos sólidos por asentamientos humanos
6	Pesca irracional (sin respetar vedas)
7	Sobreexplotación de los recursos marinos
8	Motores y mantenimiento de embarcaciones
9	Contaminación por el procesamiento y descarga de la pesca
10	Redes de arrastre inadecuadas
11	Buceo de noche
12	Extracción de organismos de tallas chicas
13	Tala de mangle
14	Contaminación directa por escurrimiento de residuos de ganado
15	Perdida de cubierta vegetal (pastoreo)
16	Contaminación en temporada de lluvias por escurrimiento de fertilizantes y pesticidas
17	Extracción de agua de la laguna para el riego de cultivos
18	Alteración del ecosistema por el cambio climático
19	Vertimiento de residuos industriales que llegan a la laguna
20	Cercados para ganado



### ANEXO 3

Tabla 4 Listado de especies de flora correspondientes al puerto de Alvarado, Veracruz y zonas aledañas.

DIVISIÓN	CLASE	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA
Magnoliophyta	Liliopsida	Cyperales	Poaceae	<i>Spartina sp.</i>		
		Poales	Typhaceae	<i>Typha sp.</i>		
			Poaceae	<i>Panicum sp.</i>		
			Poaceae	<i>Muhlenbergia</i>		
			Commelinales	Pontederiaceae	<i>Eichhornia crassipes</i>	Jacinto de agua
		Asparagales	Amaryllidaceae	<i>Crinum erubescens</i>	Lirio	
		Arecales	Arecaceae	<i>Sabal mexicana</i>	Palma	
			Arecaceae	<i>Scheelea sp.</i>		
	Sapindales	Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	Jobo		
	Magnoliopsida	Sapindales	Burseraceae	<i>Bursera sp.</i>		
		Fabales	Fabaceae	<i>Mimosa sp.</i>		
		Gentianales	Apocynaceae	<i>Asclepias sp.</i>		
		Malvales	Malvaceae	<i>Guazuma sp.</i>		
		Lamiales	Acanthaceae	<i>Avicennia germinans</i>	Manglar negro	A
Fanerógama	Magnoliopsida	Rhizophorales	Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i>	Manglar rojo	A
		Myrtales	Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	Manglar blanco	A

A = Especie amenazada



**Tabla 5 Listado de especies de fauna correspondientes al puerto de Alvarado, Veracruz y zonas aledañas.**

CLASE	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA
Amphibia	Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus labialis</i>	Rana de charco	
		Microhylidae	<i>Hypopachus variolosus</i>	Rana manglera	
		Hylidae	<i>Hyla picta</i>	Ranita pintada	
		Ranidae	<i>Rana berlandieri</i>	Rana Leopardo	
		Bufo	<i>Bufo valliceps</i>	Sapo común	
Sauropsida	Squamata	Corytophanidae	<i>Basiliscus vittatus</i>	Teterete	
		Phrynosomatidae	<i>Sceloporus grammicus</i>	Lagartija escamosa	SPE
<i>Sceloporus horridus</i>					
<i>Sceloporus variabilis</i>			Lagartija		
<i>Sceloporus dugesii</i>					
Reptilia		Teiidae	<i>Cnemidophorus guttatus</i>		
		Natricidae	<i>Thamnophis proximus</i>	Culebra listonada	
	Viperidae	<i>Atropoides nummifer</i>			
Aves	Charadriiformes	Laridae	<i>Larus atricilla</i>		
	Pelecaniformes	Pelecanidae	<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelicano pardo	
		Ardeidae	<i>Egretta caerulea</i>	Garceta azul	
		Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax olivaceus</i>	Pato cuervo	
	Suliformes	Fregatidae	<i>Fregata magnificens</i>	Fragata magnífica	
	Passeriformes	Cardinalidae	<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardenal rojo	
		Turdidae	<i>Sialia sp.</i>		
		Emberizidae	<i>Aimophila botterii</i>	Zacatonero de Botterii	
		Mimidae	<i>Mimus polyglottos</i>	Cenzontle	
		Psittacidae	<i>Aratinga astec</i>		
			<i>Rhynchopsitta sp.</i>		
<i>Amazona autumnalis</i>	Loro				
Mammalia	Carnivora	Procyonidae	<i>Procyon lotor</i>	Mapache de Islas Marías	PDE
		Mephitidae	<i>Mephitis macrura</i>		
			<i>Conepatus leuconotus</i>	Zorrillo	
	Rodentia	Geomyidae	<i>Orthogeomys lanius</i>	Tuza de Xuchil	A
			<i>Orthogeomys hispidus</i>	Tuza Crespa	
	Pilosa	Myrmecophagidae	<i>Tamandua mexicana</i>	Oso hormiguero	PDE
	Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus floridanus</i>		
	Sirenia	Trichechidae	<i>Trichechus manatus</i>	Manatí	PDE

**SPE** = Especie sujeta a protección especial, **A** = Especie amenazada y **PDE** = Especie en peligro de extinción.



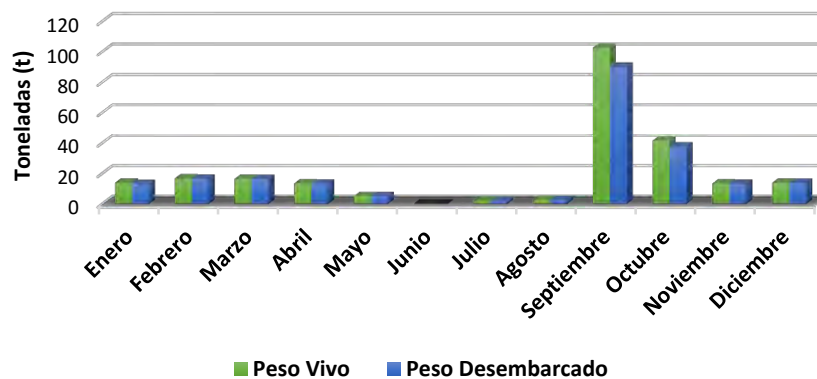


## ANEXO 4

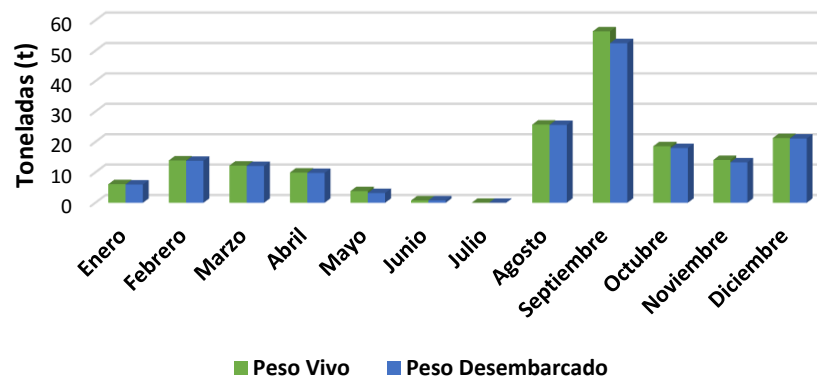
Tabla 6 Volumen de captura anual de camarón del puerto de Alvarado, Veracruz.

AÑO	PESO VIVO	PESO DESEMBARCADO
2006	240.78	222.61
2007	182.96	176.22
2008	225.44	213.62
2009	189.75	183.49
2010	321.87	313.85
2011	363.78	357.01
2012	263.71	252.99
2013	553.55	537.98
2014	648.59	637.44
<b>TOTAL</b>	<b>2990.43</b>	<b>2895.21</b>

### Volumen de la producción de camarón, 2006

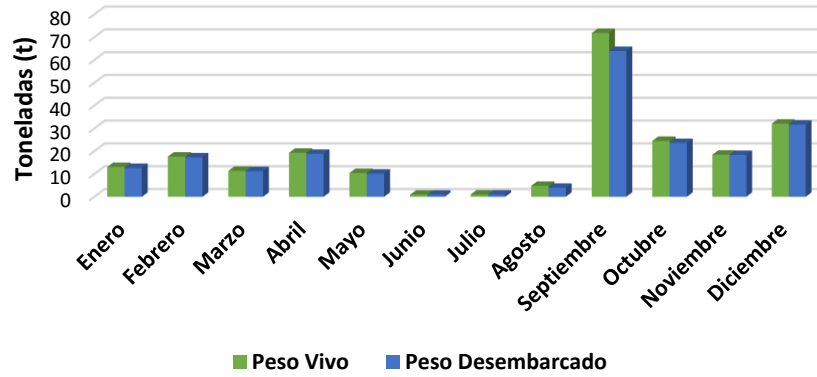


### Volumen de la producción de camarón, 2007

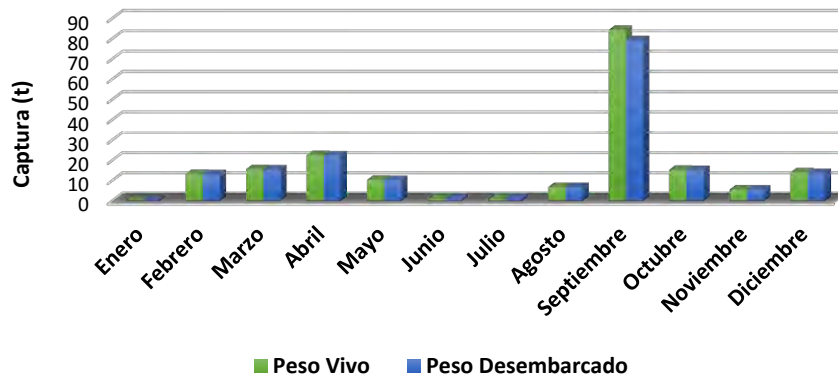




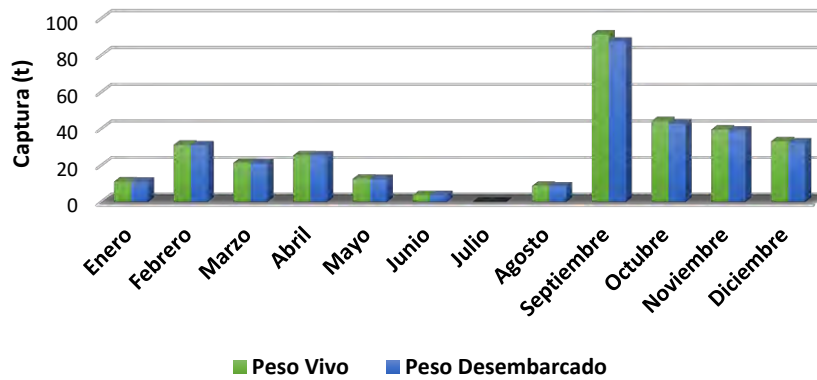
### Volúmen de la producción de camarón, 2008



### Volúmen de la producción de camarón, 2009

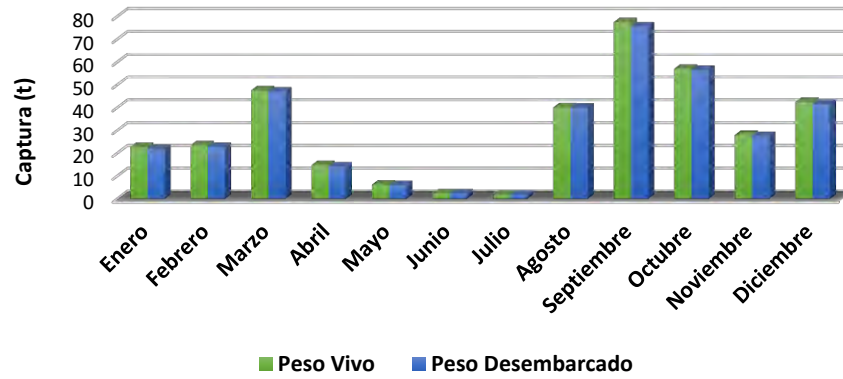


### Volúmen de la producción de camarón, 2010

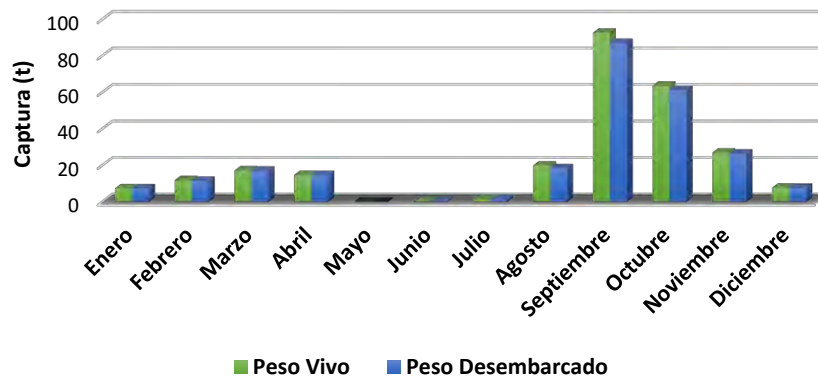




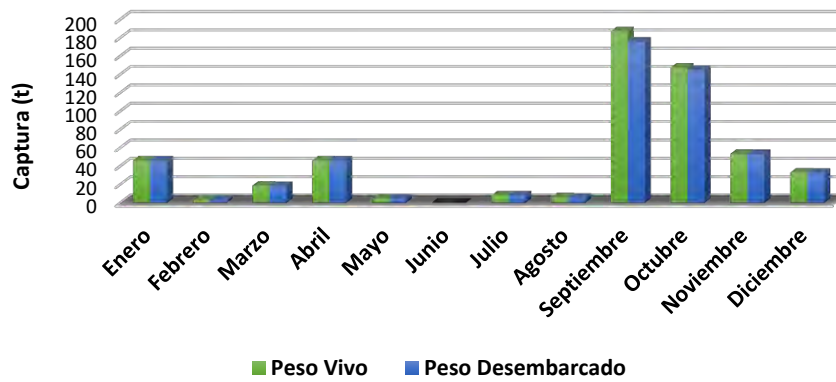
### Volúmen de la producción de camarón, 2011



### Volúmen de la producción de camarón, 2012



### Volúmen de la producción de camarón, 2013





## Volúmen de la producción de camarón, 2014

