

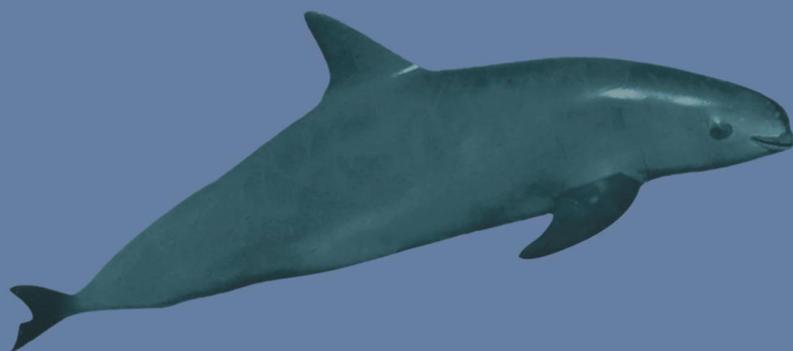
PROGRAMA DE ACCIÓN PARA LA CONSERVACIÓN DE LA ESPECIE:



VAQUITA (*Phocoena sinus*)

GOBIERNO
FEDERAL

SEMARNAT



**Estrategia Integral para el Manejo
Sustentable de los Recursos Marinos
y Costeros en el Alto Golfo de California**

FEBRERO, 2008



Vivir Mejor



**PROGRAMA DE ACCION PARA LA
CONSERVACION DE LA ESPECIE:
VAQUITA (*Phocoena sinus*)**

**ESTRATEGIA INTEGRAL PARA EL
MANEJO SUSTENTABLE DE LOS
RECURSOS MARINOS Y COSTEROS EN
EL ALTO GOLFO DE CALIFORNIA.**

FEBRERO, 2008

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	13
I. ANTECEDENTES	15
II. DIAGNÓSTICO	27
Historia natural y biología	27
Situación actual	31
Actividad pesquera	36
Diagnóstico socioeconómico	40
Minimización de impactos y construcción de escenarios	42
III. SUBPROGRAMAS DE CONSERVACIÓN	56
Objetivos	56
III.1 Protección	57
III.2 Manejo	60
III.3 Recuperación	68
III.4 Conocimiento	69
III.5 Cultura	80
III.6 Gestión	85
Referencias	89
Información documental disponible	95
Acrónimos	101

FIGURAS Y TABLAS.

FIG. 1	Marco institucional para la Conservación de la Vaquita	13
FIG. 2	Declaración de zona de reserva, cultivo y/o repoblación para todas las especies de pesca, al área del Delta del Río Colorado, en el Golfo de California	16
FIG. 3	Propuesta del CIRVA con zonificación	22
FIG. 4	Zona núcleo de refugio para la protección de la vaquita	23
FIG. 5	Área de Refugio para la Protección de la Vaquita (<i>Phocoena sinus</i>)	23
FIG. 6	Distribución de la vaquita de acuerdo a Jaramillo-Legorreta et al (1999)	33
FIG. 7	Polígonos para construcción de escenarios	44
FIG. 8	Rango de distribución de vaquita	47
FIG. 9	Estratificación de las áreas de monitoreo acústico de la vaquita en el Alto Golfo de California	71
TABLA 1	Antecedentes de Protección	18
TABLA 2	Vaquitas Enmalladas durante los últimos 4 años (compilados por Rojas y Campoy, 2003)	26
TABLA 3	Ubicación geográfica de los polígonos Zona Núcleo (A) y Somera (B) de distribución de vaquita	33
TABLA 4	Plan de Manejo para la Pesquería del Camarón. Programa de Protección de Vaquita	40
TABLA 5	Embarcaciones menores que pescan con redes autorizadas en el Alto Golfo de California	42
TABLA 6	Escenario 1- Ingresos y costos en el Área de Refugio	45
TABLA 7	Escenario 2 Ingresos y costos en el polígono CIRVA	46
TABLA 8	Escenario 3- Ingresos y costos en el área de distribución	49
TABLA 9	Proyectos productivos, alternativos a la pesca, desarrollados en el Alto Golfo y Delta del Río Colorado	50
TABLA 10	Identificación de Proyectos por parte de los pobladores del área	52
TABLA 11	Proyectos seleccionados para analizar	52
TABLA 12	Perspectivas sobre los proyectos más factibles y menos factibles	54
TABLA 13	Proyectos productivos alternativos a la pesca de camarón en la zona	55

PRESENTACIÓN

Desde hace más de veinte años, el gobierno federal mexicano a través de varias instancias gubernamentales y la sociedad civil, han realizado una serie de acciones para la protección, estudio conservación y restauración de la marsopa del Golfo de California conocida como vaquita (*Phocoena sinus*) y su hábitat. Así también, han surgido varias de organizaciones sociales preocupadas por la conservación de la biodiversidad presente en el Alto Golfo de California y particularmente de la vaquita y diversas organizaciones no gubernamentales tales como IFAW, WWF, CI, TNC, Pronatura han incorporado el tema de la vaquita en su agenda.

Entre las acciones de conservación destacan el establecimiento en 1993 de la Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado (DOF 10 VI-1993), el establecimiento del Cirva (1997), la conformación a mediados de 2005 del grupo Alto Golfo Sustentable (AGS) y el establecimiento del Área de Refugio para la Protección de la Vaquita (DOF 8-IX-2005), y su Programa de Protección (DOF 29-XII-2005).

El presente documento denominado Programa de Acción para la Conservación de la Especie: Vaquita

(*Phocoena sinus*), Estrategia Integral para el Manejo Sustentable de los Recursos Marinos y Costeros en el Alto Golfo de California (Pace-Vaquita), retoma los esfuerzos realizados con anterioridad y establece metas y acciones concretas con tiempos y presupuestos asignados para dar continuidad y certidumbre a los trabajos para la recuperación de esta importante especie y el mantenimiento del bienestar de las comunidades locales.

Este Programa de Acción, forma parte de un proyecto mucho más amplio denominado **Programa de Conservación de Especies en Riesgo (Procer)** y se complementa con el Programa de Conservación y Manejo de la Reserva, el Programa de Protección de la Vaquita en el Área de Refugio establecida en el año 2005 y diversos ordenamientos vigentes y en gestión en materia ambiental y pesquera a nivel regional.

De igual manera incluye una reseña de los antecedentes relacionados con los esfuerzos de investigación, protección, conservación y recuperación de la vaquita realizados hasta la fecha, un diagnóstico de la especie y su condición actual, el contexto socioeconómico de la región, en especial la actividad pesquera y las

estrategias para atender su diversa y compleja situación. La mayor parte de la información y acciones incluidas reflejan los esfuerzos de grupos de trabajo como el Comité Internacional para la Recuperación de la Vaquita (CIRVA), el Consejo Asesor de la Reserva, el Subcomité Técnico Consultivo para la Recuperación de la Vaquita, la Coalición por el Alto Golfo de California y del grupo Alto Golfo Sustentable (AGS).

El presente Programa de Acción tiene el propósito de ser un instrumento que propicie las sinergias requeridas para lograr la conservación y recuperación de la vaquita mediante acciones de corto, mediano y largo plazo que garanticen la eliminación de la captura incidental de la especie en redes agalleras y de enmalle, la aplicación de recursos para la reconversión y diversificación productiva, la investigación y desarrollo de nuevos métodos y artes de pesca, la ejecución de un programa permanente de inspección y vigilancia, así como los apoyos requeridos para lograr el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales de la región del Alto Golfo de California.

INTRODUCCIÓN

Desde la promulgación de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en 1988 y la Ley General de Vida Silvestre en 2000, las Áreas Naturales Protegidas y otras modalidades de conservación del hábitat se constituyen como centros estratégicos y demostrativos para la recuperación de especies que por su valor cultural, económico, relevancia para las comunidades y los ecosistemas o por estar catalogadas en alguna categoría de riesgo se han considerado como prioritarias y por ello resulta importante realizar acciones para su conservación a través de la protección y manejo.

Derivado de ello, se formuló el Programa de Conservación de Especies en Riesgo (Procer), que a partir de 2004 ejecuta la Conanp en coordinación con el Comité Técnico Consultivo Nacional para la Recuperación de Especies Prioritarias y otros aliados estratégicos. Mediante este programa se busca hacer partícipes y corresponsables a todos los sectores de la sociedad para proteger a las especies mexicanas más amenazadas, en particular aquellas inscritas en la Norma Oficial Mexicana 059, el Libro Rojo de especies en riesgo de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN),

y algunas otras que sin estar en alguna categoría de riesgo son emblemáticas para la cultura de nuestro país.

En particular, el Programa de Conservación de Especies en Riesgo tiene como estrategias medulares crear espacios de participación social para proyectos de recuperación de especies prioritarias; optimizar los esfuerzos de cooperación nacional e internacional, fortalecer las capacidades de vigilancia participativa, adecuar los instrumentos jurídicos adecuados para la conservación y actualizar la información disponible, todo lo cual, viene a complementar las políticas de desarrollo sustentable en los ámbitos del mejoramiento ambiental y de la calidad de vida de la sociedad.

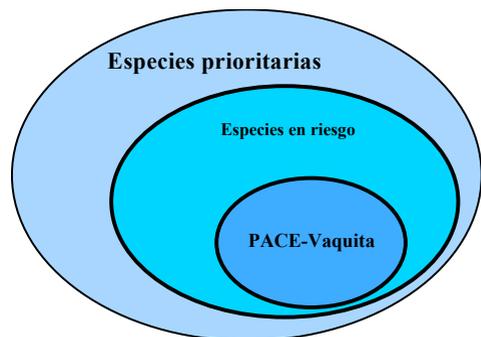


FIG. 1. MARCO INSTITUCIONAL PARA LA CONSERVACIÓN DE LA VAQUITA

En el caso de la vaquita (*Phocoena sinus*) su protección, conservación y recuperación es un asunto de alta prioridad nacional e internacional. Esta especie, también llamada vaquita marina, cochito o marsopa del Golfo de California está considerada en peligro de extinción por la NOM-059-ECOL-2001 y Apéndice I de la CITES y en peligro crítico de extinción por el Libro Rojo de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN por sus siglas en inglés). Su hábitat presenta una serie de endemismos, entre los que sobresalen el grupo de los macro-invertebrados, peces, aves y otros vertebrados que también se verán beneficiados con las acciones de conservación y protección propuestas en el presente documento.

Las acciones de conservación planteadas en el presente documento, rebasan la esfera meramente ambiental, para situarse también en el marco de los programas y actividades conducidos por la Sagarpa, a través de la Conapesca y el Inapesca, que promueven la ordenación de las pesquerías por región y/o por especie con un enfoque de sistemas para el manejo integrado de la zona costera, impulsando la participación de los sectores productivos, académicos

y de los tres niveles de gobierno en la definición de esquemas de administración de pesquerías y en la evaluación de oportunidades para el desarrollo y fomento de la pesca.

I. ANTECEDENTES DE PROTECCIÓN DE LA VAQUITA Y SU HÁBITAT

Debido a su gran diversidad biológica, su alta productividad y su trascendencia para la reproducción, crianza y desarrollo de especies marinas, desde la década de 1950 diversas organizaciones civiles, científicos y el gobierno mexicano han realizado esfuerzos para proteger la zona del Alto Golfo de California y el delta del Río Colorado. Los instrumentos de protección utilizados van desde la declaración como “zona de refugio para todas las especies” en 1955 por la desaparecida Dirección de Pesca e Industrias Conexas, hasta el decreto de creación de la Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado (DOF10-VI-1993), la Norma Oficial Mexicana por la que se establecen medidas para la protección de la totoaba y la vaquita (DOF 29-VI-1994) y el Acuerdo por el que se Establece el Área de Refugio para la Protección de la Vaquita (DOF 8-IX-2005) y su Programa de Protección (DOF 29-XII-2005)

A inicios de la década de 1970, varios investigadores se interesaron por la existencia de la vaquita y realizaron reportes que incrementaron el conocimiento de su biología poblacional y el estado de salud de la especie, concluyéndose que se trataba

de una población aislada, reducida y amenazada. Inicialmente se sugirió que la captura incidental en redes pesqueras, la falta de aportes de agua del Río Colorado al Alto Golfo, la contaminación y la endogamia podían constituir factores de riesgo para la sobrevivencia de la especie.

Así a partir de la década de 1990, se establecen las primeras medidas para proteger a la vaquita con la prohibición del uso del chinchorro totoabero (red agallera de mas de 12 pulgadas de luz de malla) en todo el Golfo de California (DOF 13-II-1992) y la creación, en 1992, del Comité Técnico para la Preservación de la Vaquita y la Totoaba (CTPVT). Este Comité logró conjuntar esfuerzos para la conservación por parte de organismos gubernamentales, centros de investigación, de educación superior y de organizaciones no gubernamentales, que en 1993 culminaron con el establecimiento de la Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado, con una superficie total de 934,756 hectáreas (Fig. 2).

Las disposiciones contenidas en la declaratoria de la Reserva y su Programa de Manejo (1996) han sido considerados en la elaboración de la



FIG. 2 RESERVA DE LA BIOSFERA ALTO GOLFO DE CALIFORNIA Y DELTA DEL RÍO COLORADO

Carta Nacional Pesquera (INP 2000, 2004, 2006), los Avisos Secretariales referentes a las temporadas de veda de camarón, la expedición de permisos y concesiones de pesca comercial por la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), así como en la formulación de varias normas oficiales mexicanas para el aprovechamiento de recursos pesqueros, entre otras la que protege a la totoaba y a la vaquita

(NOM-011-PESC-1994 Secretaría de Pesca, 1994), la que regula el aprovechamiento de camarón y sus modificaciones (NOM-002-PESC-1993 Secretaría de Pesca, 1993, 1997, 2006), la que establece el uso de dispositivos excluidores de tortugas (Conapesca, 2007), las relativas al aprovechamiento de jaiba (Conapesca, 2006); tiburón, rayas y especies afines, y la curvina golfinia (Conapesca, 2007). En 1997 el gobierno mexicano

estableció el Comité Internacional para la Recuperación de la Vaquita (CIRVA), con el mandato de desarrollar un plan de recuperación para la especie basado en la mejor información científica disponible y que además considerara los impactos socioeconómicos de cualquier potencial regulación, por medio de alternativas pesqueras, económicas y sociales. Ese mismo año, el Comité estimó el tamaño de la población en 567 individuos y determinó que la mortalidad incidental por pesca, específicamente en redes de enmalle y agalleras, representa el riesgo más importante e inmediato para la vaquita por lo que debía ser eliminado urgentemente. Así también, recomendó que aunque la captura incidental de vaquita era poco probable en redes de arrastre camaronero, se requería su regulación para proteger el hábitat de la marsopa. Específicamente, las recomendaciones del Comité fueron las siguientes:

- Reducir la captura incidental de vaquita a cero.
- Extender la Reserva más al sur para incluir el rango entero de distribución de la vaquita.
- Eliminar las redes agalleras y de arrastre dentro de la Reserva.

- Experimentar artes de pesca alternativas.
- Fomentar y generar actividades productivas alternativas a la pesca con redes en las comunidades .

En 2001, con la participación de diversas entidades de los sectores público, privado y social se elaboró una estrategia de conservación de la vaquita y su hábitat mediante la cual se iniciaron acciones para el cumplimiento de la normatividad ambiental y de vida silvestre en la Reserva, así como las primeras gestiones para una mayor coordinación entre la Semarnat y Sagarpa en la región. Con el fin de validar la iniciativa y formalizar su ejecución, el 28 de Octubre del 2001 se creó el Subcomité Técnico Consultivo para la Recuperación y Protección de la Vaquita (*Phocoena sinus*) y su Hábitat, en el que participan expertos, organizaciones no gubernamentales y representantes de gobierno. Entre los objetivos que se fijó el Subcomité se encuentran los siguientes:

TABLA 1. ANTECEDENTES DE PROTECCIÓN

Año	Acción
1955	Declaración de Zona de refugio para todas las especies, las aguas comprendidas desde la desembocadura del Río Colorado hacia el sur, hasta una línea imaginaria partiendo de la parte sur de Bahía Ometepec, BC hasta la desembocadura del Estero Santa Clara en el estado de Sonora
1974	Declaración de zona de reserva, cultivo y/o repoblación para todas las especies de pesca, al área del Delta del Río Colorado, en el Golfo de California”,
1975	Veda indefinida para la totoaba
1992	Acuerdo por el que se prohíbe el uso de redes agalleras de luz de malla superior a 10 pulgadas (totoaberas), construidas con hilo nylon monofilamento calibre 36 a 40 denominadas totoaberas, durante todo el año en el Golfo de California en el área que se indica.
1992	Creación del Comité Técnico para la Preservación de la Vaquita y la Totoaba (CTPVT). Elabora la propuesta para establecer la reserva de la biosfera y genera importante información sobre la vaquita y el ecosistema del Alto Golfo
1993	Establecimiento de la Reserva de la Biosfera del Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado
1994	Publicación de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-1994 que clasifica a la vaquita como especie en peligro de extinción
1994	Publicación de la NOM-012-PESC-1993 por la que se establecen medidas para la protección de las especies de totoaba y vaquita en aguas de jurisdicción federal del Golfo de California.
1996	Se presenta el primer Programa de Manejo de la Reserva
1997	Creación del Comité Internacional para la Recuperación de la Vaquita (CIRVA)
1997	Establecimiento del largo máximo del chinchorro de línea para el aprovechamiento de camarón en el Golfo de California, mediante la modificación de la NOM-002-PESC-1993
2001	Creación del Subcomité Técnico Consultivo para la Recuperación y Protección de la Vaquita (<i>Phocoena sinus</i>)
2001	Elaboración de la Estrategia de conservación de la vaquita y su hábitat e inicio de operativos de inspección y vigilancia coordinados por PROFEPA
2002	Publicación de la Norma Emergente 139, la cual prohibió la operación de barcos camaroneros y el uso de redes de enmalle y agalleras mayores de 6 pulgadas en la Reserva de la Biosfera de Alto Golfo
2003	Se realiza la consulta pública de la actualización del Programa de Conservación y Manejo de la Reserva
2005	Establecimiento del Área de Refugio para la protección de la vaquita
2005	Publicación del Programa de Protección para la Vaquita

- Desarrollar, proponer y asesorar, en estrecha colaboración con el CIRVA, una estrategia nacional para la recuperación de la vaquita y su hábitat.
- Fungir como órgano de consulta con capacidad de emitir recomendaciones técnico-científicas a los gobiernos federal, estatal y municipal.
- Reunir información relacionada con la recuperación y protección de la vaquita.
- Crear un banco de datos con información sobre la vaquita.
- Promover la observancia y aplicación de la Ley para la protección y conservación de la vaquita.
- Contribuir y fomentar el aprecio y respeto del público de la importancia y conveniencia de proteger y conservar la vaquita y su hábitat.

En 2002, con el propósito de incrementar la protección de la especie y su hábitat, la Semarnat publicó la Norma Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM-139-SEMARNAT-2002, prohibiendo la utilización de redes de arrastre, así como de las redes de enmalle y agalleras mayores de 6 pulgadas en la zona de amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera. La expedición de esta NOM generó

diversos conflictos, especialmente con el sector de pesca industrial que fueron resueltos a través de una autorización de impacto ambiental para que 162 barcos camaroneros pudieran realizar operaciones dentro de la Reserva por tres meses (oct-dic). Además de cumplir con las disposiciones contenidas en el Reglamento de Áreas Naturales Protegidas relativas a observar una proporción de incidentalidad de 1:1 y evitar la captura de especies en alguna categoría de riesgo, la autorización les condicionó, entre otras cosas, a utilizar excluidores de peces y tortugas y a respetar un área de exclusión de pesca en un polígono que abarca una parte de la zona de mayor concentración de vaquita derivada de varios estudios y propuestas de zonas de protección con diferentes áreas y formas, entre los que se destacan el de Gerrodette et al (1995), Gallo-Reynoso (1998) y el de Jaramillo et.al. (1999).

Posteriormente, en julio de 2005 se formó el grupo Alto Golfo Sustentable (AGS), en el que participan representantes del sector pesquero ribereño e industrial, la principal comercializadora de camarón de la región, así como organizaciones civiles nacionales e internacionales dedicadas

a la conservación.

Los principales objetivos de esta organización son:

- a. la eliminación de la captura incidental de la vaquita;
- b. eliminación de la pesca ilegal y,
- c. el mejoramiento de la eficiencia de la pesquería de camarón.

El 12 de septiembre de 2005, AGS se reunió en Mexicali, B.C., en donde se discutieron las acciones y compromisos que meses más tarde se incorporarían al Programa de Protección de la Vaquita dentro del Área de Refugio (DOF-29-XII-2005). AGS cuenta con tres grupos de trabajo que abordan cada uno los objetivos mencionados y desde 2006 ha implementado un “Programa de Inspección y Vigilancia durante la temporada de veda de camarón”, con el propósito de evitar la pesca ilegal de camarón y la captura incidental de vaquita. El grupo también ha realizado otras actividades como vuelos para ubicar y monitorear las zonas de actividad de pesca, observadores en la flota menor y encuestas socioeconómicas en las comunidades.

En el ámbito internacional cabe mencionar que en 2004 el Comité

Científico de la Comisión Ballenera Internacional (CBI) reiteró y refrendó las conclusiones del CIRVA instando al Gobierno de México a implementar las recomendaciones del Comité, preocupación que también ha sido expresada por organizaciones como la Sociedad Americana de Mastozoólogos (American Society of Mammalogists, 2005), la Sociedad de Mastozoología Marina (2001 y 2005), la Sociedad Europea de Cetáceos (2001), el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF, por sus siglas en inglés, 2005), la Sociedad Mexicana de Mastozoología Marina (2001), el Fondo Internacional para la Protección de los Animales y su Hábitat (IFAW, por sus siglas en inglés) y Conservación Internacional (2005). Finalmente, a raíz de la extinción del delfín baiji del Río Yangtze en China, la Comisión Ballenera Internacional durante su reunión de 2007, aprobó por consenso una resolución en la que recomienda a México, intensificar los esfuerzos para prevenir la extinción de la vaquita e insta a los países miembros de la Comisión y de la comunidad internacional a apoyar los esfuerzos del país proporcionando recursos financieros y técnicos para lograr reducir la captura incidental a cero.

A dos años de la publicación del Programa de Protección de la Vaquita Marina, la Sagarpa a través de la Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca (Conapesca), tomando en cuenta la compleja situación de la especie, ha desarrollado importantes instrumentos para el ordenamiento pesquero que contribuyen a la conservación de la vaquita, su hábitat y otros recursos marinos, entre las cuales se encuentran el desarrollo de los programas de ordenamiento para los estados de Sonora y Baja California, regulaciones para las pesquerías regionales, la implementación de programas para la administración y control del esfuerzo pesquero, la sustitución de redes de arrastre por redes que no afecten significativamente el fondo marino, observadores a bordo para ambas flotas, investigación tecnológica tendiente a la sustitución de artes de pesca por otras más amigables y selectivas, fortalecimiento de los programas de inspección y vigilancia, entre otros.

Polígono de Protección

Una de las medidas propuestas para la efectiva protección de la población de vaquita, ha sido el establecimiento de un polígono delimitado en el cual se restrinjan las actividades de pesca con redes agalleras y de enmalle. Al respecto, con base en la información científica generada por la serie de avistamientos realizados durante las últimas tres décadas, el CIRVA propuso el polígono que se muestra en la Figura 3. Los círculos azules representan la ubicación geográfica de todos los avistamientos conocidos de vaquitas, que incluyen los datos hasta entonces generados (Brownell 1972; Wells 1979; Vidal 1984; Silber 1986, 1987, 1988; IBUNAM 1992-1993; PNICMM 1992-1993; Brieba 1993; México Desconocido 1993; Gerrodette 1993; Jaramillo 1997 y Gallo-Reynoso, 1998). Los círculos rojos representan la ubicación geográfica de las estaciones en las cuales se han conseguido detecciones acústicas de vaquitas entre los años 1999 a 2003.

A su vez, este polígono se divide en tres secciones: en la zona núcleo se concentra la mayor parte de los registros históricos y acústicos de vaquita en el Alto Golfo. Esta zona,

Zona Núcleo. Es el polígono regular verde, con vértices (31.4450°N,114.3333°W); (31.4450°N,114.6409°W); (30.7500°N,114.6409°W); (30.7500°N,114.3333°W).
Zona Costera Norte. Es el polígono irregular azul, con vértices (31.4450°N,114.8560°W); (31.4450°N,114.6409°W); (31.0916°N,114.6409°W); (31.0470°N,114.8116°W); y siguiendo el contorno de costa hacia el norte sin incluir esteros.
Zona Costera Sur. Es el polígono irregular morado, con vértices (31.0470°N,114.8116°W); (31.0916°N,114.6409°W); (30.7500°N,114.6409°W); 30.7500°N,114.6962°W); y siguiendo el contorno de costa hacia el norte.

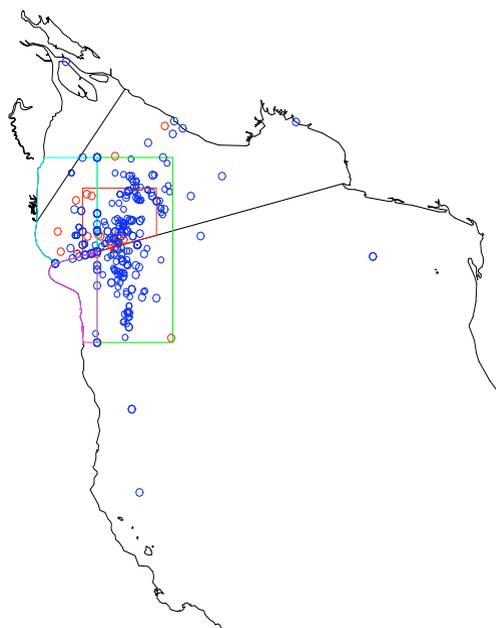


FIGURA 3. PROPUESTA DEL CIRVA CON ZONIFICACIÓN

marcada en azul en la figura 4, tiene un área de 2,262.69 km² y representa el área mínima indispensable en la cual debe evitarse completamente el uso de redes agalleras y de enmalle, a fin de proteger la mayor parte de la población y dar tiempo para implementar otras medidas que eliminen efectivamente la captura incidental de vaquitas en las operaciones de pesca.

Como respuesta a la restricción de la actividad pesquera en la zona, incorporada en la actualización del Programa de Conservación y

Manejo de la Reserva de la Biosfera y la autorización vigente en materia de impacto ambiental a barcos camaroneros, el sector pesquero industrial propuso algunas áreas de protección para la vaquita. No obstante, considerando el estatus de la especie y el conocimiento que actualmente se tiene de ella, éstas no logran una verdadera protección del área núcleo que presenta la mayor concentración de esta especie, ya que no llega a proteger ni el 20% del área total de su distribución.

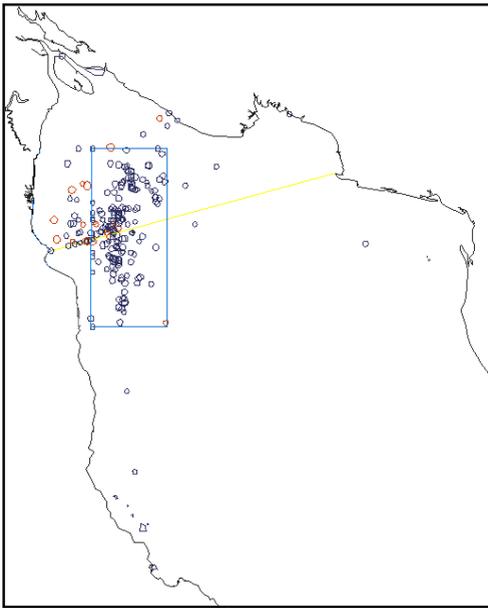


FIGURA 4. ZONA NÚCLEO DE REFUGIO PARA LA PROTECCIÓN DE LA VAQUITA.

En este contexto, durante 2005 la Semarnat y la Sagarpa acordaron un polígono menor al área propuesta por el CIRVA, con un área de 1,263.77 km². Dentro de sus límites se encuentran solo el 78.16% de los registros de vaquita durante las últimas tres décadas, y representa el 0.36% de la porción marina de todo el Golfo de California. Como resultado de las negociaciones y con base en las disposiciones de la Ley General de Vida Silvestre, el 8 de septiembre de 2005 la Semarnat, expidió el **Acuerdo por el que se establece el Área de Refugio**

para la Protección de la Vaquita (*Phocoena sinus*), que fue a su vez incorporado en la zonificación final del Programa de Conservación y Manejo de la Reserva (Fig. 5).

El Acuerdo Secretarial mencionado, estableció asimismo que la Semarnat, en coordinación con otras dependencias de la administración pública federal y la participación de los sectores social y privado, elaboraría el Programa de Protección del Área de Refugio conteniendo las condiciones de conservación y manejo que deben observarse en la realización de obras y actividades productivas.

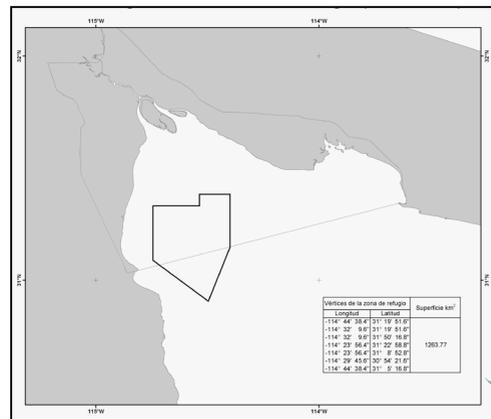


FIG. 5 ÁREA DE REFUGIO PARA LA PROTECCIÓN DE LA VAQUITA (PHOCOENA SINUS)

Posteriormente, con base en los compromisos de AGS (Mexicali, 2005) y en acuerdo con la Conapesca, el 29 de diciembre de ese mismo año, la Semarnat publicó el **Programa de Protección de la Vaquita en el Área de Refugio** (DOF 29-XII-2005) donde se establece la estrategia para la conservación y recuperación de la especie. Dicho Programa contiene además otras medidas entre las que destacan: el establecimiento de una zona de exclusión de pesca, el ordenamiento de la flota pesquera, el fortalecimiento de la vigilancia durante la veda de camarón, proyectos de observadores a bordo y reconocimientos aéreos de verificación de actividad pesquera en el Refugio, mediante dispositivos de rastreo satelital.

El Programa prevé también el diseño e instrumentación de mecanismos para mitigar los impactos económicos, directos e indirectos que las restricciones a la actividad pesquera pudieran ocasionar. Con base en esta disposición, en diciembre del 2005 a través del Programa Especial Concurrente (PEC), la Semarnat destinó mas de 14 millones de pesos de recursos fiscales como medida de mitigación del impacto económico a los sectores productivos de la pesca

riberaña de las comunidades de San Felipe, B.C., Santa Clara y Puerto Peñasco, Son. los cuales se destinaron a proyectos locales a través de los Gobiernos de los respectivos Estados.

De forma simultánea, la Conanp ha promovido apoyos a través de subsidios y apoyos directos como el Programa de Desarrollo Regional Sustentable (PRODERS), el Programa de Equidad de Género, Medio Ambiente y Sustentabilidad, el Programa de Empleo Temporal (PET) y otros específicos como el GEF/SINAP II en las comunidades usuarias de la Reserva/Refugio, con lo que se ha iniciado el apoyo a iniciativas locales de proyectos productivos diferentes a la pesca comercial tales como el ecoturismo, acuicultura, aprovechamiento de residuos, capacitación y organización financiera comunitaria, entre otros.

Así mismo, la SAGARPA ha invertido recursos para la implementación de instrumentos de ordenamiento pesquero que contribuyen directamente al logro de los objetivos del Programa de Protección de la Vaquita y en el marco del Programa Integral de manejo de los recursos marinos y costeros, tales como la

regulación de las pesquerías de la zona, proyectos de investigación para la reconversión tecnológica, sustitución de artes de pesca por artes más selectivas y amigables para el ambiente, fortalecimiento de los programas de Inspección y Vigilancia, entre otros.

No obstante los esfuerzos, medidas y acciones que se han implementado en los últimos años, para proteger y recuperar a la especie, año con año continúa presentándose captura incidental de vaquita (Tabla 2). Las medidas aplicadas para proteger y recuperar a la especie, han sido de carácter restrictivo, centradas en áreas y artes de pesca, tales como decretos, normas oficiales y regulaciones administrativas que afectan negativamente las actividades económicas y que no han tenido un efecto contundente en la eliminación de la captura incidental de vaquita. Estos instrumentos de política pública, propuestos por el gobierno federal han sido sistemáticamente rechazados e incumplidos por los grupos sociales afectados. Si bien, la constitución del grupo AGS ha tenido un efecto positivo en la aceptación y cumplimiento de las políticas propuestas desde el gobierno, es

necesario fortalecer los mecanismos de coordinación entre las diferentes dependencias federales; así como para alcanzar una mayor sinergia e integración de las autoridades estatales y municipales en la atención a todos los grupos sociales afectados.

La experiencia ha hecho evidente que para establecer un esquema viable para proteger de forma efectiva a la especie, la condición fundamental es lograr la participación activa y coordinada entre los afectados, los grupos organizados de la sociedad civil y con el compromiso y firmeza de los tres niveles del gobierno. Sólo de esta forma, se podrá ahondar en el diseño de medidas efectivas que propicien el uso sustentable de los recursos y que logren hacer que la conservación de la especie y su hábitat se convierta en una actividad productiva y redituable para las comunidades locales.

TABLA 2. VAQUITAS ENMALLADAS DURANTE LOS ÚLTIMOS 4 AÑOS (COMPILADOS POR ROJAS Y CAMPOY, 2003)

Fecha	Num. de vaquitas	Arte de pesca	Observaciones
9 de diciembre, 03 (temporada de camarón)	2	Chinchorro de línea (camarón)	Madre con cría. Reportada por pescadores de Sn. Felipe y Fco. Valverde
29 de diciembre 03 (temporada de camarón)	1	Probablemente chinchorro de línea	Adulto en Rocas Consag actualmente en Ensenada
19 enero, 04 temporada de camarón)	1	Mismas condiciones	Rocas Consag, se enterró en Santa Clara
28 abril, 04 (temporada de camarón)	2	Con marcas de redes agalleras, se desconoce de que tipo aunque parecen de chano	Adulto y una cría reportado por pescadores de chano norteño de San Felipe
mayo 2004 (temporada de escama)	1	Con marcas de redes agalleras, se desconoce de que tipo	Cría en Pta. Estrella reportado por personal de Obras Públicas
28 de junio 2004 (temporada de escama y tiburón)	2	Con marcas de red tiburonera	Madre con cría (ejido Toboyori al Sur de Bahía Adair) Reportados por Rurales, quienes no las pudieron recuperar.
Principios de diciembre 2004 (temporada de camarón)	1	A 10 km al oeste de Consag	Adulto, había mucha pesca de camarón. Reportada por Valverde hijo
28 de febrero 05 (temporada de camarón)	1	En Punta Estrella	Adulto, probablemente en chinchorro de línea. Reportado por Sr. Tamborillo, de San Felipe, BC
Marzo, 2005 (temporada de camarón)	2		Reportadas por el promotor comunitario de la Reserva en San Felipe, BC. Los dos ejemplares que fueron vistos flotando al sur de la Rocas Consag
Febrero 2007 (temporada de camarón)	1	Fresco	Reportada en Golfo de Santa Clara. Se obtuvo fotografía del ejemplar.

II. DIAGNÓSTICO

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

Clase:	Mammalia
Orden:	Cetácea
Suborden:	Odontoceti
Familia:	Phocoenidae
Género:	<i>Phocoena</i>
Especie:	<i>Phocoena sinus</i> , Norris & McFarland, 1958
Nombres comunes:	Vaquita, Cochito, Marsopa del Golfo de California

Historia natural y biología

La vaquita (Norris & McFarland, 1958) es el único miembro de la familia Phocoenidae (marsopas verdaderas) que habita aguas de México. El nombre científico de la vaquita es *Phocoena sinus*. *Phocoena* quiere decir “marsopa” del latín y *sinus* significa “cavidad”, que se refiere al Golfo de California, es decir, “la marsopa del Golfo de California”.

Las marsopas se distinguen de los delfines por sus dientes en forma de espátula; la vaquita tiene entre 17 a 21 dientes en la mandíbula superior y de 17 a 20 en la mandíbula inferior. Externamente se distinguen de los delfines por ser más pequeñas, tener la cabeza y el hocico redondeado y corto, y poseer una aleta dorsal de forma triangular.

La vaquita es el único mamífero marino endémico a México y probablemente a todo el Pacífico noroccidental; vive exclusivamente en el extremo norte del Alto Golfo de California. Los expertos en biología evolutiva piensan que es una especie “relictiva”, aislada geográficamente del área de distribución de la especie parental, la marsopa de Burmeister o marsopa espinosa, *Phocoena spinipinnis*. Algunos autores sugieren que la especie tal y como la conocemos hoy en día, probablemente se originó gracias a un proceso evolutivo conocido como “especiación alopátrica” cuando uno o varios grupos de marsopas espinosas, o una especie parecida, quedaron aislados en el Golfo de California durante las oscilaciones climáticas que produjeron los períodos glaciales e interglaciares del Pleistoceno, los cuales por la selección natural sufrieron adaptaciones fisiológicas y morfológicas, y adaptaron su comportamiento social y reproductivo a las condiciones impuestas por este medio, lo que les ha permitido sobrevivir hasta hoy.

La vaquita es uno de los cetáceos menos conocidos del mundo. La descripción inicial de la especie se basó solamente en tres cráneos que

se encontraron cerca de San Felipe, B.C. Algunos años más tarde se describió todo el esqueleto cuando se colectaron ejemplares enteros varados, pero no se describió formalmente sino hasta 1958.

La vaquita es la más pequeña de las marsopas y de todos los cetáceos. Se cree que las hembras alcanzan una longitud máxima de aproximadamente 150 cm y los machos de alrededor de 140 cm. Los pesos corporales varían desde 7.8 Kg. en los especímenes neonatos hasta 55 Kg. como peso máximo registrado en las hembras adultas. En comparación con otras marsopas, las aletas pectorales de la vaquita son más largas y la aleta dorsal más alta en proporción a la longitud del cuerpo.

La coloración de la vaquita es única. En los adultos, la porción dorsal es de color gris oscuro, los lados son gris pálido y la superficie ventral es blanca con manchas alargadas de color gris pálido. Esta marsopa tiene una gran mancha oscura alrededor de los ojos y unos parches oscuros en los labios que forman una línea delgada desde la boca hasta las aletas pectorales. En los recién nacidos, la coloración es más oscura que en los adultos, particularmente en la cabeza y en las

áreas detrás del ojo; incluyendo una franja gris ancha que corre desde la cabeza hasta la aleta caudal pasando por las aletas dorsal y pectoral.

Se presume que la vaquita puede empezar a reproducirse alrededor de los 6 años. La hembra tiene sólo una cría durante la primavera, probablemente cada dos años o más. El período de gestación es de aproximadamente diez a once meses y la lactancia dura probablemente 8 meses, y se cree que viven hasta unos 22 años. El espécimen más viejo encontrado ha sido una hembra con una edad estimada de 21 años. Es decir, una hembra solo podría tener entre 5 y 7 crías en toda su vida reproductiva. Esta baja tasa reproductiva es uno de los factores que se están tomando en cuenta para proponer las acciones de conservación (Vidal, 1995).

La vaquita se alimenta de peces, calamares y camarones abundantes en el Alto Golfo de California. Los análisis del contenido estomacal indican que es oportunista y que se alimenta de 20 a 21 especies de peces, calamares y crustáceos de aguas poco profundas con hábitos demersales y/o bénticos asociados a fondos blandos (limo-arcillosos) con

hábitos estuarinos y costeros. Este análisis encontró también una correlación mayor de los registros de vaquitas con los fondos limo-arcillosos que con los fondos arenosos, los cuales coinciden con el hábitat de las especies presa más comunes de las cuales se alimentan: la curvinita (*Isopisthus altipinnis*), el pez sapo (*Porichthys mimeticus*), el calamar (*Lolliguncula panamensis* y *L. diomediae*) y otras especies bentónico-demersales.

Distribución

Esta marsopa cuenta con una de las distribuciones más restringidas de cualquier mamífero marino (Brownell, 1986), la cual se limita a una región que incluye una pequeña parte del Golfo Norte y el Alto Golfo de California (Vidal, 1995; Gerrodette et al., 1995; Gallo-Reynoso, 1998 Jaramillo et al., 1999). Los primeros trabajos sobre la distribución específica de la vaquita fueron los de Silber (1990) y Silber y Norris (1991), quienes concluyeron que se distribuía durante todo el año en el Alto Golfo, principalmente en la periferia occidental y con densidades altas en un área cercana a las Rocas Consag frente a la bahía de San Felipe, B.C.. Posteriormente, Vidal (1995),

Gallo-Reynoso (1998) y Vidal y colaboradores (1999) recopilaron y revisaron todos los registros disponibles de avistamientos, capturas incidentales y varamientos, hasta 1990, y también concluyeron que se distribuía al Norte de una línea entre Puerto Peñasco, Sonora a Puertecitos, B.C., con la mayoría de los registros frente a San Felipe, BC, Rocas Consag y el Golfo de Santa Clara, Son.

Los avistamientos al Sur del Alto Golfo han sido descartados por falta de descripciones detalladas, por información confusa o insostenible con el estado de conocimiento de la vaquita y otras marsopas, como por ejemplo tamaño de grupos, y por falta de evidencias físicas, como animales varados, enmallados, restos óseos o fotografías (Brownell, 1986). Una serie de cruceros e investigaciones de largo plazo, al Sur de esta zona, han reportado dentro de sus resultados la presencia de varias especies de cetáceos, excepto vaquitas (Ballance, 1992; Tershy et al., 1990, 1993; Rojas-Bracho 1985) lo que confirma la propuesta de Brownell (1986).

Abundancia

La determinación de la abundancia poblacional de la vaquita ha sido extremadamente difícil, debido al pequeño tamaño poblacional, su comportamiento elusivo y por permanecer mucho tiempo buceando en las aguas turbias y someras del Alto Golfo de California. Su avistamiento requiere observadores entrenados y el mar en calma. En 1997, el Instituto Nacional de la Pesca de México y el Servicio Nacional de Pesca Marina de EEUU (NMFS, por sus siglas en inglés) realizaron un gran esfuerzo para estimar el tamaño de la población con base en un protocolo diseñado específicamente para calcular la densidad poblacional de la especie. En ese entonces se estimó una abundancia promedio de 567 animales, con un 95% de intervalo de confianza. Actualmente para investigar cómo usan su hábitat, sus movimientos y conocer con más detalles su distribución y abundancia los investigadores están empleando técnicas de detección acústica con hidrófonos submarinos.

Jaramillo-Legorreta et al (1999), encontraron que la mayoría de los avistamientos han ocurrido en una misma región ubicada en las

proximidades del puerto de San Felipe, Baja California, específicamente al Norte de las Rocas Consag. Los avistamientos han sido más frecuentes durante la primavera, verano y otoño y escasos durante el invierno. Asimismo, se descubrió que aproximadamente el 60% de los registros confirmados fueron hechos dentro del polígono de la Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado y el 40% fuera de esta área protegida, similar a lo encontrado en los datos compilados por Gallo-Reynoso (1998) sobre la distribución en 14 años de avistamientos de vaquitas por diferentes autores.

Los avistamientos cercanos al perímetro occidental de Baja California durante las cuatro estaciones del año son los siguientes:

- Invierno y primavera (1979-2003)

Los registros de vaquita obtenidos en ésta área fueron el 50% de los avistamientos de Wells y colaboradores; todos, excepto dos, de Silber y Silber y Norris; todos los de Brownell; todos los del Programa de Mamíferos Marinos (INE); todos excepto uno del Instituto de Biología de la UNAM; todos excepto

uno de la expedición de México Desconocido; todos los de Briebe y todos excepto 3 de Vidal (Wells et al., 1981; Silber, 1988, 1990; Silber y Norris, 1991; Vidal, 1995; Vidal et al., 1999; Gerrodette et al., 1995; Jaramillo-Legorreta et al., 1997, 2002).

- Verano y otoño (1992-2003)

Todos los registros del Programa de Mamíferos Marinos del INE; todos excepto uno de Gerrodette et al., y todos los de IBUNAM (Rojas-Bracho y Jaramillo-Legorreta 2002, Jaramillo-Legorreta et al. 1999; Gerrodette et al. 1995; Jaramillo-Legorreta et al. 1997, 2001-2003).

Situación actual de la vaquita

De acuerdo con la información que se ha obtenido desde la década de los ochenta hasta 2003 (Wells et al. 1981, Brownell 1986, Silber 1988 y 1990, Silber et al. 1991, Gerrodette et al. 1995, Chappel et al. 1996, Jaramillo-Legorreta et al. 2001, 2002 y 2003), el área de mayor concentración de la vaquita, incluyendo tanto los registros visuales como los acústicos, es de aproximadamente 3,400 km² y cerca del 40% de esta área se halla fuera de la Reserva de la Biosfera (ver Figura 4), consideración que resulta fundamental para poder implementar un polígono para la efectiva protección de la vaquita.

La implementación de las recomendaciones del CIRVA es aún más urgente si se considera que estudios recientes sobre el uso de hábitat de esta especie (Jaramillo-Legorreta et al. 2001, 2002 y 2003), cuya metodología base es la detección acústica pasiva, muestran que en la actualidad los ejemplares se restringen a una pequeña zona en la porción oeste del Alto Golfo de California, frente a las costas aledañas a Bahía San Felipe, lo cual difiere de los datos históricos de distribución obtenidos de

capturas incidentales al encontrarse en zonas más restringidas y podría implicar que el riesgo de extinción de este cetáceo es aún mayor de lo que se consideraba (Jaramillo y Rojas, 2003).

Los resultados de una serie de cruceros sistemáticos en 1992, 1993 y 1997 (Jaramillo-Legorreta et al. 1999) ubicaron la zona de mayor concentración de vaquita en un área cercana a la costa de Baja California, con el registro más sureño en Isla Encantada/Bahía San Luis Gonzaga (~30°N). Los resultados de estos cruceros son básicamente idénticos. Los resultados de todas las investigaciones sobre distribución de la vaquita coinciden en identificar el área de mayor concentración de esta marsopa en el perímetro occidental del Alto Golfo de California (Wells et al., 1981; Silber, 1988, 1990; Silber y Norris, 1991; Vidal, 1995; Gallo-Reynoso, 1998; Vidal y colaboradores, 1999; Gerrodette et al., 1995; Jaramillo-Legorreta et al., 1997, 2002). El crucero de 1997, el más completo hasta ahora en términos de esfuerzo, permite ubicar la distribución del área núcleo o de mayor concentración de la vaquita. Este crucero tuvo como objetivo estimar su abundancia y distribución utilizando el

método del muestreo de distancias (Rojas-Bracho y Jaramillo-Legorreta, 2002; Jaramillo-Legorreta et al., 1999).

La metodología incluyó el recorrido en toda el área potencial de distribución de la vaquita o donde se hubiera detectado presencia de vaquita, por lo que se utilizaron tres embarcaciones distintas. El esfuerzo total aplicado fue de 3,364 km de transectos, incluso en los canales del Delta del Río Colorado y de los esteros. Los avistamientos obtenidos durante estos cruceros se localizaron principalmente hacia la costa de Baja California, entre las Rocas Consag y la Bahía de San Felipe, con un rango Norte - Sur de aproximadamente 75 Km.

En la figura 6 se muestra la Zona "A", en la que se ubicaron la mayoría de los avistamientos. Para esta zona se estimó una abundancia de 409 individuos (72% del total). La Zona "B" se definió como "Zona Somera", y en ésta se estimó una abundancia de 158 individuos, es decir, el 28% del total. Los avistamientos se muestran como circunferencias. La ubicación geográfica de los vértices que definen a estos polígonos se indican en la tabla 3.

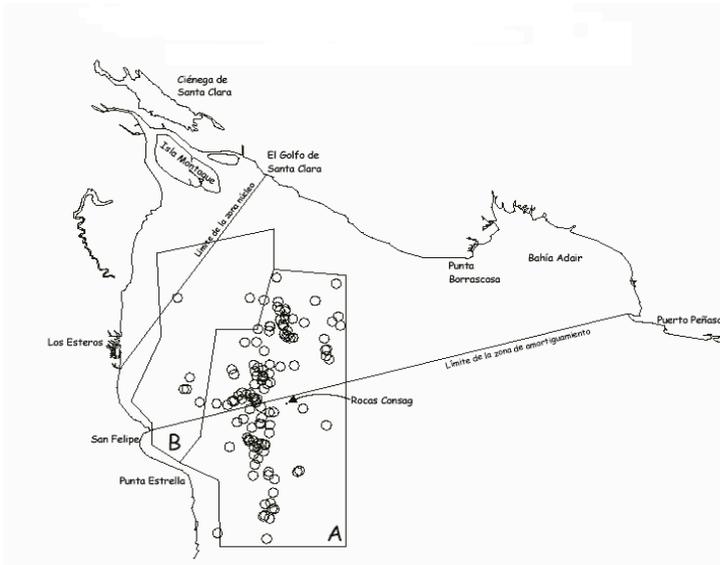


FIGURA 6. DISTRIBUCIÓN DE LA VAQUITA DE ACUERDO A JARAMILLO-LEGORRETA ET AL (1999)

TABLA 3. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LOS POLÍGONOS ZONA NÚCLEO (A) Y SOMERA (B) DE DISTRIBUCIÓN DE VAQUITA

Zona A						Zona B					
Longitud Oeste			Latitud Norte			Longitud Oeste			Latitud Norte		
o	'	''	o	'	''	o	'	''	o	'	''
114	30	30	31	27	36	114	30	30	31	27	36
114	31	1	31	26	17	114	31	1	31	26	17
114	32	60	31	18	18	114	32	60	31	18	18
114	39	0	31	18	18	114	39	0	31	18	18
114	41	24	31	1	48	114	41	24	31	1	48
114	44	18	30	57	54	114	44	18	30	57	54
114	38	42	30	55	12	114	53	18	31	0	44
114	38	27	30	45	0	114	51	29	31	7	22
114	19	60	30	45	0	114	47	7	31	17	10
114	19	60	31	26	39	114	47	44	31	30	3
						114	30	31	31	33	49

En mayo de 2006 y febrero de 2007 se logró realizar un par más de cruceros de investigación, aplicando las técnicas acústicas pasivas. Estos datos se suman al cúmulo de registros obtenidos desde el año 2001, y refuerzan las tendencias negativas que se supone a seguido la población.

Los resultados obtenidos muestran la tendencia en el tiempo de la tasa de encuentros acústicos en la zona de mayor concentración de vaquitas, medida como número de encuentros confirmados por hora de esfuerzo. Cada punto representa una estación de muestreo realizada. Entre los años 2001 a 2003 se aprecia que la tasa de encuentro es muy variable, tomando valores incluso de cero para estaciones en las que no se consiguieron detecciones. En este período la tasa de detección promedio fue de 0.198 detecciones por hora.

De 2004 a inicios de 2007 la tasa de encuentro disminuyó considerablemente, alcanzando un valor de 0.053 detecciones por hora, una disminución de 73%. Es decir, la serie de tiempo de detecciones acústicas indica las mismas tendencias que se estima con el ejercicio demográfico. Dado que las señales

acústicas son emitidas por las mismas vaquitas, la disminución en las tasas de detección pueden deberse a tres causas: a) una reducción de la abundancia, b) un cambio en los patrones de distribución, o c) una disminución de las tasas de emisión acústica por parte de las vaquitas. Durante los cruceros de investigación no sólo se han cubierto las zonas conocidas de distribución, sino todo el Alto Golfo. Esto se ha hecho en varias temporadas a lo largo del año, y sólo se han detectado vaquitas en la zona de mayor concentración descrita en el apartado anterior. Es decir, no se trata de un cambio en la distribución.

La ecolocación es el mecanismo por el cual los odontocetos reconocen su medio ambiente. A través de este mecanismo buscan alimento, se comunican, identifican depredadores y navegan. Además, en un medio tan turbio como el que ocupa la vaquita, este mecanismo de orientación y búsqueda se vuelve vital, por lo que es muy poco probable que los individuos reduzcan su uso. De tal forma, la explicación más viable a la reducción en la tasa de detección acústica es la disminución del número de individuos presentes. Aunque este resultado podría deberse a una variación azarosa, un breve

análisis de la información generada indica que la disminución podría ser real. Aunque el esfuerzo de muestreo aplicado es menor durante el segundo período, a partir del 2004, este alcanza un 45% del esfuerzo en el primer período, lo que se constituye como un muestreo representativo. El tiempo promedio de esfuerzo aplicado por estación, en este segundo período, es 1.35 veces mayor. Este es un indicador importante, ya que por la naturaleza de los movimientos de la vaquita es más probable detectarlas al incrementar el tiempo de muestreo en un solo sitio. Si la tasa de detección se hubiera mantenido en equilibrio se esperaría haber conseguido 21 detecciones y sólo se consiguieron 7, bajo un esquema de muestreo diseñado para maximizar la tasa de detección.

Si la disminución de encuentros acústicos es un reflejo de una disminución en la abundancia, lo cual es muy probable dado lo restringido de la distribución de la especie, esta es una voz de alerta sobre los bajos niveles de abundancia a los que se puede estar acercando la población de vaquita, lo cual puede ser reflejo de la ineficacia de las medidas de recuperación.

Otra señal de preocupación es la falta de avistamientos y detecciones acústicas en la costa de Sonora. Los datos con los que se cuenta apuntan a una reducción del área de distribución de vaquita a partir de 1993. Se debe tomar en cuenta que la extinción del baiji, o delfín del Río Yangtze, se dio en un período de tiempo muy corto después de los últimos reportes de avistamientos, por lo que en el caso de la vaquita, se deben tomar medidas inmediatas y efectivas para evitar la extinción de esta especie, para lo cual es necesario el involucramiento y participación del sector pesquero, los tres ordenes de gobierno y los sectores académico, privado y social, en la implementación de tales medidas.

Es más, tomando en consideración el incremento del esfuerzo pesquero en la región y los datos reportados por D'Agrosa et al (2000) sobre captura incidental de vaquita en 1993-1994 en el Golfo de Santa Clara, Jaramillo et al (2007), estimaron que la población de vaquita en 2007 podría estar en alrededor de 150 vaquitas. Los mismos autores, señalan que los próximos dos años son decisivos para llevar a cabo acciones contundentes para la recuperación de la especie antes de que la población alcance un tamaño

tan reducido que hagan infructuosas todas las opciones de conservación, ya que al disminuir la población se incrementan los riesgos de depresión endogámica y procesos demográficos estocásticos.

Diagnóstico de la actividad pesquera

Geográficamente el Alto Golfo de California está delimitado por una línea imaginaria entre Punta Final, B. C. y El Desemboque, Son. La pesca (comercial y recreativa) es una de las principales actividades económicas en esta región. Los principales puertos de descarga son San Felipe, B.C., Puerto Peñasco y Golfo de Santa Clara, Son. (Sierra Rodríguez et al., 2001). La importancia estratégica de la pesca en el Alto Golfo de California es clara en términos de generación de alimentos de alto contenido proteico, fuente de empleos directos e indirectos y generación de divisas como producto de las exportaciones. El ecosistema Alto Golfo de California-Delta del Río Colorado ha sido reconocido como una de las regiones más productivas del Golfo de California en términos de producción pesquera: camarón azul, totoaba, curvina golfina, lisa, chano norteño o berrugata, sierra, manta,

guitarra, tiburón, jaiba, almeja. La principal actividad económica en la Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado es la pesca, tanto industrial como ribereña. La pesquería de camarón en el Océano Pacífico es la de mayor importancia en México en cuanto a valor económico y ostenta además una enorme relevancia desde el punto de vista social. De la pesquería nacional de camarón, el Pacífico contribuye con aproximadamente el 79 por ciento del total (INP/Conapesca, 2005). En la región del Alto Golfo, incluida la Reserva, la pesquería de camarón está integrada por camarón café y azul con una captura promedio por parte de las flotas menores de Golfo de Santa Clara, San Felipe y Puerto Peñasco (aprox. 650 pangas) de 700 ton al año, mas un volumen variable que captura la flota mayor (162 barcos) que sumados dan una captura promedio anual de aproximadamente 1,500-2,000 toneladas (INP, 2002). No obstante, el Plan de Manejo para la Pesquería de Camarón en el Litoral del Océano Pacífico Mexicano, reconoce que "... durante los últimos 10 años la disponibilidad del recurso camarero del Pacífico mexicano se ubica en promedio en 54.5 miles de t de peso

1. Plan de Manejo para la Pesquería de Camarón en el Litoral del Océano Pacífico Mexicano, INP/Conapesca, 2005

vivo. La magnitud media del recurso disponible por temporada de pesca es de alrededor (...) de 400 t (en promedio 80 % azul y 20 % café) para el Alto Golfo de California”.

La pesquería del camarón en todo el litoral del Pacífico mexicano, presenta una problemática desde hace varios años, como se reconoce en el Plan de Manejo, caracterizada por sobrepesca que incide en la abundancia al final de cada temporada coincidiendo con el inicio el ciclo reproductor, lo cual aparejado con la apertura de las mallas incide negativamente en la composición de las tallas (INE/Conapesca, 2005). Sin embargo, el problema más acuciante es la presencia constante de la pesca ilegal y furtiva, cuya solución, de acuerdo con el citado Plan, podría ser “la reducción o desaparición a futuro de la competencia entre sectores por un mismo recurso asignando derechos y responsabilidades sobre éste, mediante restricciones al acceso a la explotación del recurso”. A partir de lo anterior, la Sagarpa ha desarrollado importantes instrumentos para el ordenamiento de esta pesquería, como por ejemplo el desarrollo de regulaciones, observadores a bordo, programa de retiro voluntario, control

de los permisos de pesca, entre otros, que como se especifica más adelante. Asimismo desde 2003, con el propósito de proteger la vaquita, la Semarnat sugirió la asignación cuotas de captura a cada una de las flotas tomando como base la capacidad de carga del ecosistema del Alto Golfo de California y particularmente de la Reserva de la Biosfera.

Al igual que en otras partes del mundo, la pesquería de camarón en la región del Alto Golfo de California realizada por embarcaciones mayores, utiliza redes de arrastre de fondo que además de no ser selectivas, contribuyen a la modificación de los ambientes de fondos suaves que afectan directamente las comunidades de organismos epibénticos, meiobénticos y demersales que habitan en o cerca del lecho marino. Se ha estimado que dependiendo del lugar, cada metro cuadrado del fondo en el área de pesca para camarón del Golfo de California es arrastrado entre cuatro y siete veces al año por las redes de la flota camaronera (Nava y García 2003, citados en Semarnat-Sagarpa 2004). Brown et al. (1991 citado en Semarnat-Sagarpa 2004) reportan que el total de la superficie que compone la zona de pesca comercial en el Alto

Golfo, es “arrastrada” en promedio 6.1 veces por temporada pesquera. Por otro lado, la nula selectividad de las redes de arrastre, además de incidir en la captura de especies en riesgo como juveniles de totoaba y tortugas marinas, aumenta la proporción fauna de acompañamiento/pesca objetivo a 10:1, lo que significa el desperdicio de grandes volúmenes de especies importantes para otras pesquerías, sobre todo ribereñas. De conformidad con los datos asentados en el Plan de Manejo para el camarón se calcula que en los últimos 10 años, las estimaciones locales de las capturas de peces por arrastreros son del orden de 200 mil t para el Golfo de California (INP/Conapesca, 2005). Por lo anterior, a efecto de promover la sustentabilidad de las pesquerías en la Reserva de la Biosfera, se modificó el Reglamento de la LGEEPA en materia de Áreas Naturales Protegidas, para establecer un mecanismo que permitiera determinar y expedir un límite de incidentalidad que se iría reduciendo al mejorar las artes de pesca. Asimismo, la Sagarpa ha desarrollado importantes instrumentos como la NOM-062-PESC-2006 que establece las Especificaciones técnicas de los excluidores de tortugas marinas para la flota de arrastre camaronera

en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos, programas de investigación tecnológica, sustitución de artes de pesca, programa de observadores a bordo, registro de información a través de las bitácoras de pesca, entre otras.

Por su parte, el sector artesanal o de la flota menor, donde se incluyen los buzos comerciales, aprovecha cerca de 70 especies utilizando embarcaciones menores conocidas como “pangas” (10.5 m de eslora, sin cubierta, con capacidad máxima de 3 toneladas y motores de 55 a 115 HP) y una amplia variedad de artes de pesca desde redes agalleras, chinchorros de línea o redes de enmalle, cimbras, línea y anzuelo, colecta manual con equipos de buceo semiautónomo y trampas. (Semarnat-Sagarpa, 2004, Conanp, 2007).

Es probablemente este sector en el que se ha observado un incremento mayor en el número de pangas autorizadas para pesca de camarón y de escama; así como en el que se presenta con mayor evidencia el problema de la pesca ilegal y furtiva. Además, los efectos en el ecosistema de las artes de pesca utilizados por la flota ribereña, son igualmente, la captura incidental de especies en riesgo, en este caso,

particularmente de vaquita. En este marco, ante la problemática que enfrenta la pesquería del camarón, el Programa de Pesca Sustentable y Protección de Especies en el Alto Golfo de California (Semarnat-Sagarpa, 2004), incluyó un plan de retiro de la flota industrial camaronera, cuyo objetivo era contribuir a la reducción del esfuerzo pesquero mediante el retiro de las embarcaciones camaroneras de mediana altura y de altura, el cual ha sido implementado, y reconocido por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO por sus siglas en inglés) y por la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE). Asimismo, en base al Plan de Manejo de esta pesquería, se establecen medidas administrativas como el establecimiento de épocas y zonas de vedas, tendientes a reducir la mortalidad por pesca durante los procesos de reclutamiento, migración y reproducción.

Como se puede observar, algunas de las medidas contenidas en el Plan de Manejo para la Pesquería del Camarón en el Litoral del Pacífico Mexicano (Tabla 4), coinciden con las medidas contenidas en el Programa de Protección de la Vaquita dentro del Área de Refugio de la Vaquita, por

lo que su aplicación coadyuvaría a solucionar la problemática pesquera y ambiental del Alto Golfo de California.

Ante la problemática que enfrenta el sector pesquero en la región del Alto Golfo de California, el programa de ordenamiento pesquero, implementado por la Conapesca, incluye la individualización de los permisos de pesca comercial en las comunidades de la región. Este proceso se encuentra muy avanzado en el caso de San Felipe; a diciembre de 2007, se tenía concluida la individualización de permisos para pesca de camarón. La relacionada con los permisos de escama estará terminada durante el primer trimestre de 2008 y lo mismo ocurrirá con la individualización de todos los permisos (camarón y escama) de Golfo de Santa Clara y Puerto Peñasco, Sonora. Así también, la autoridad pesquera tiene contemplado regionalizar los permisos otorgados que igual estará concluida en febrero de 2008. En cuanto a la implementación de programas para la administración y control del esfuerzo pesquero, la Conapesca lleva acciones para el emplacamiento de embarcaciones, credencialización de los pescadores y el etiquetado de las artes de pesca. Una de las acciones

que contribuirá de manera importante en la conservación de la vaquita es la sustitución de redes de arrastre por redes que afectan significativamente menos el fondo marino, así como la investigación tecnológica tendiente a sustituir las artes de pesca utilizados por el sector de pesca ribereña por otras más amigables y selectivas, fortaleciendo además los programas de inspección y vigilancia, entre otros.

Diagnóstico Socioeconómico

En el área de interés se localizan tres poblados principales, San Felipe, Baja California, El Golfo de Santa Clara y Puerto Peñasco, Sonora, los cuales fueron fundados en el primer tercio del siglo XX como campos pesqueros para la explotación de la totoaba,

TABLA 4. PLAN DE MANEJO PARA LA PESQUERÍA DEL CAMARÓN. PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE VAQUITA

Medidas de Manejo Generales
Establecimiento de tasas de explotación previas a la temporada de pesca.
Control del esfuerzo mediante la restricción de áreas sometidas a la pesca, del número de viajes, y modificaciones a las artes de pesca.
Establecimiento de un programa oficial de observadores a bordo de las embarcaciones de pesca (mayores y menores), que permita caracterizar la distribución espacial y temporal de la abundancia a fin de ubicar de manera óptima el esfuerzo pesquero. El INP debido a su actual importancia en la investigación pesquera dispondrá de la información de este programa de manera prioritaria y en tiempo real.
Medidas de Manejo para el Alto Golfo de California
Los resultados de las investigaciones sobre el estado y condición de la pesquería de camarón en la región, evidencian que es necesario determinar un volumen de captura incidental máximo en la Reserva de la Biosfera del “Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado”, por lo que se requiere establecer en la zona de amortiguamiento una proporción entre la captura incidental y la captura de camarón considerada en valor de peso.
Es necesario fomentar e inducir el uso de sistemas de captura amigables con el medio ambiente, que permita reducir gradualmente los volúmenes de captura incidental y minimizar el impacto sobre el fondo marino.

tiburón, cabaicucho y camarón. En la actualidad San Felipe tiene una población aproximada de 16,000 habitantes, el Golfo de Santa Clara 5,000 y Puerto Peñasco 40,000, cada uno tiene una estructura económica diferente. San Felipe y Puerto Peñasco, han diversificado sus economías siendo el turismo y la pesca las principales actividades productivas. En contraste, la economía del Golfo de Santa Clara depende en un 80% de la pesca ribereña.

Los recursos pesqueros en esta área son aprovechados en general por tres grupos de usuarios: el sector pesquero industrial o de la flota mayor, el sector ribereño, artesanal o de la flota menor, donde se incluyen los buzos comerciales y el sector de pesca deportivo-recreativa. En el área ocurren tres jurisdicciones de pesca, denominadas, Costa de Baja California, Costa de Sonora y Aguas de Jurisdicción Federal, las cuales en términos de administración pesquera corresponden a: San Felipe en Baja California, y Golfo de Santa Clara y Puerto Peñasco en Sonora respectivamente.

El sector pesquero industrial o de la flota mayor aparte del camarón aprovecha rayas, chano norteño, corvinas, cabrillas, lenguado, baqueta, jaiba y varias especies de moluscos. La mayoría de sus embarcaciones se concentran en Puerto

Peñasco, en donde hay alrededor de 120 barcos camaroneros y/o escameros, que constituyen alrededor de una quinta parte de la flota camaronera del estado de Sonora y 16 barcos camaroneros en San Felipe. Adicionalmente, un número indeterminado y variable de barcos camaroneros provenientes de otros puertos como Guaymas, han trabajado en el pasado dentro de la Reserva durante algún periodo de la temporada de camarón. De acuerdo con la resolución en materia de Impacto Ambiental (Oficio SGPA-DGIRA. DG.1882/04, 11 de noviembre de 2004), 162 barcos camaroneros están autorizados para realizar operaciones de pesca de arrastre de camarón dentro de la Reserva. La mayor parte de estos empresarios se agrupa en la Cámara Nacional de la Industria Pesquera (Canainpes) y en la empresa Armadores Unidos de Puerto Peñasco, S.A. de C.V.

Por su parte, la capacidad de pesca del sector artesanal o ribereño está constituida aproximadamente por cerca de 1,771 embarcaciones autorizadas para pescar con redes, como se muestra en la Tabla 5. Adicionalmente, se tiene conocimiento que existe un mayor número de embarcaciones menores sin autorización que operan dentro de la Reserva

TABLA 5. EMBARCACIONES MENORES QUE PESCAN CON REDES AUTORIZADAS EN EL ALTO GOLFO DE CALIFORNIA.

Embarcaciones menores autorizadas	San Felipe	Golfo de Santa Clara	Pto. Peñasco	Total
Camarón	325	249	56	630
Escama	295	490	175	960
Tiburón	10	26	69	105

FUENTE: Datos presentados por el Instituto Nacional de la Pesca durante la reunión SAGARPA-SEMARNAT realizada el lunes 18 de julio de 2005 en instalaciones del INP.

Como se puede observar existe una marcada disparidad acerca del esfuerzo pesquero por parte de la flota ribereña en el Alto Golfo de California.

En el presente existen más de 100 sociedades cooperativas ribereñas y permisionarios en el área de la Reserva, más de 60 en el Golfo de Santa Clara, 17 en Puerto Peñasco y 18 en San Felipe, siendo notable el incremento de cooperativas, uno de los problemas principales en este sector debido a que implica un aumento en la demanda de permisos de pesca, especialmente de camarón de bahía. Estas cooperativas asimismo, se encuentran agrupadas y cohesionadas en Federaciones de Cooperativas que para San Felipe y Puerto Peñasco, existen una en cada comunidad y 5 para el Golfo de Santa Clara.

El último grupo dentro de los pescadores, es el que se dedica a la pesca deportivo-recreativa y que se conforma por prestadores de servicios

turísticos a visitantes nacionales y extranjeros. Se concentran en Puerto Peñasco, en donde cuenta con 71 embarcaciones medianas y mayores, y en San Felipe con alrededor de 10 embarcaciones, las cuales trabajan generalmente fuera del área de la reserva. En la primera localidad destacan las empresas Charters Pompano, Lobo del Mar Charters, Manny's Beach Club, Toshiro Arenas y Pedro Nava; en la segunda localidad resaltan Tony Reyes Sport Fishing y Embarcaciones Celia Angelina. Esta actividad incluye la práctica del buceo en los llamados "arrecifes artificiales".

Minimización de impactos y construcción de escenarios

La aplicación de medidas de cuidado ambiental en cualquier área, sean estas de carácter regulatorio o voluntario, trae aparejado ciertos

costos e inversiones para los actores involucrados, y en este caso, ante un panorama tan complejo, la aplicación de las acciones propuestas para evitar la extinción de la vaquita, conlleva necesariamente a que las comunidades del Alto Golfo sean afectadas por reducciones en los volúmenes de captura de productos marinos que se reflejan en cambios drásticos en la economía regional y pueden generar problemas sociales. Para revertir esta problemática se plantea la necesidad de contar con un esquema viable para minimizar los impactos económicos a los actores directamente afectados y para reorientar la economía regional y local hacia actividades productivas alternativas compatibles con la conservación de la especie y de la biodiversidad del Alto Golfo de California.

Para encontrar actividades alternativas es necesario conocer el capital, tanto humano como natural, de la zona; la disponibilidad y percepción de los pescadores para cambiar sus hábitos de vida; y el potencial de crecimiento que tendrían las actividades alternativas que se planteen.

Distintos autores como Latapí (2004), WWF – INE (2005), expertos de la Reserva de la Biosfera del Alto Golfo

y Delta del Río Colorado (2002), Fuentes et al., o Latapí et al. (2004), han descrito el acervo de capital humano y natural en la zona, así como la situación socioeconómica de la región. Sin embargo, poco sabemos sobre las diferentes opciones productivas de bienes y servicios, alternativas a la pesca, que existen en este lugar.

Pensar en el desarrollo de actividades alternativas o nuevos negocios no es tarea fácil. Se debe entender que las personas que hoy en día subsisten por actividades de pesca se verán forzados a cambiar todo su estilo de vida; mismo que, en ocasiones, ha sido heredado por varias generaciones. En este sentido, las sugerencias sobre actividades alternativas a la pesca, deben considerar su contexto sociocultural así como la necesidad de preservar el valor ambiental de la zona.

Alternativas para evitar la extinción de la vaquita marina

Los esfuerzos para evitar la crisis que hoy vivimos en torno al peligro de desaparición de una especie datan de muchos años atrás. En el pasado se delinearon algunas alternativas que dado el contexto económico, político y social dominante, resultaron limitativas y no lograron evitar la captura incidental de la vaquita. Actualmente, la crisis nos rebasa y nos obliga a tomar medidas contundentes.

- 1) El polígono de zona de refugio de vaquita marina

Expertos en el tema sugieren que esta es la estrategia más importante a considerar. Se trata de valorar la posibilidad de evitar el uso de redes agalleras en toda la parte norte del Alto Golfo de California, en un polígono recomendado desde hace tres años por el Comité Internacional para la Recuperación de la Vaquita (CIRVA) o bien un polígono más pequeño que abarca el 80% de los avistamientos de vaquita (rojo).

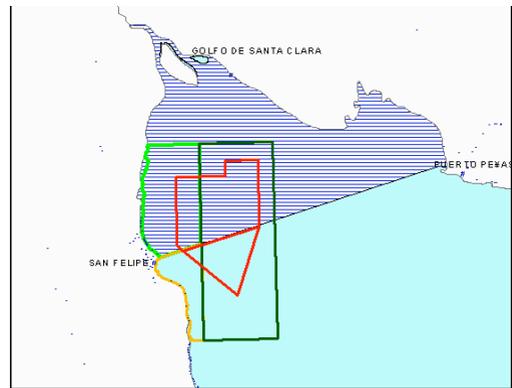


FIG. 7 POLÍGONOS PARA CONSTRUCCIÓN DE ESCENARIOS

TABLA 6. ESCENARIO 1- INGRESOS Y COSTOS EN EL ÁREA DE REFUGIO
DATOS REVISADOS EN CAMPO
(MILLONES DE PESOS)

Localidad	Especie	Captura dentro poligono de refugio (ton)	precio en playa (pesos)	Valor de captura dentro	Costo de Captura dentro	Costos variables medios de mano de obra *	Utilidad dentro del poligono de refugio	UTILIDAD + MANO DE OBRA
San Felipe	camarón	150	\$150	\$22.50	\$13.54	\$2.71	\$8.96	
	chano	300	\$5	\$1.50	\$1.41	\$0.28	\$0.09	
	curvina	175	\$10	\$1.75	\$1.11	\$0.22	\$0.64	
	manta	15	\$27	\$0.41	\$0.36	\$0.07	\$0.04	
	sierra	10	\$15	\$0.15	\$0.14	\$0.03	\$0.01	
	tiburón	30	\$18	\$0.54	\$0.37	\$0.07	\$0.17	
						\$0.00	\$0.00	\$0.00
								\$13.30
Golfo de Santa Clara	camarón	84	\$150	\$12.60	\$9.76	\$1.95	\$2.84	
	chano	0	\$5	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	
	curvina	0	\$10	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	
	manta	0	\$27	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	
	sierra	250	\$15	\$3.75	\$3.72	\$0.74	\$0.03	
	tiburón	50	\$18	\$0.90	\$0.00	\$0.00	\$0.90	
								\$6.47
Puerto Peñasco	camarón	0	\$150	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	
	chano	0	\$5	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	
	curvina	0	\$10	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	
	manta	0	\$27	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	
	sierra	0	\$15	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	
	jaiba	0	\$18	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	
	guitarra	0	\$20	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	
								\$0.00
TOTAL				\$44.10	\$30.42	\$6.08	\$13.68	\$19.76

TABLA 7. ESCENARIO 2 INGRESOS Y COSTOS EN EL POLÍGONO CIRVA
DATOS REVISADOS EN CAMPO
(MILLONES DE PESOS)

Localidad	Especie	Captura dentro polígono de Cirva (ton)	Valor de captura (millones de pesos)	Costo de Captura (millones de pesos)	Costos variables medios de mano de obra (millones de pesos)*	Utilidad dentro del polígono CIRVA (pesos)	UTILIDAD + MANO DE OBRA
San Felipe	camarón	274	\$41.10	\$24.33	\$4.87	\$16.77	
	chano	355	\$1.78	\$1.63	\$0.33	\$0.14	
	curvina	600	\$6.00	\$3.04	\$0.61	\$2.96	
	manta	48	\$1.30	\$1.14	\$0.23	\$0.15	
	sierra	30	\$0.45	\$0.40	\$0.08	\$0.05	
	tiburón	70	\$1.26	\$0.70	\$0.14	\$0.56	
	jaiba		\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	
	guitarra		\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	
							\$26.89
Golfo de Santa Clara	camarón	82	\$12.30	\$9.52	\$1.90	\$2.78	
	chano	70	\$0.35	\$0.34	\$0.07	\$0.01	
	curvina	250	\$2.50	\$1.34	\$0.27	\$1.16	
	manta	0	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	
	sierra	270	\$4.05	\$4.00	\$0.80	\$0.05	
	tiburón	75	\$1.35	\$0.75	\$0.15	\$0.60	
						\$7.79	
Puerto Peñasco	camarón	0	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	
	chano	0	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	
	curvina	0	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	
	manta	0	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	
	sierra	0	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	
	tiburón	0	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	
	guitarra	0	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	
						\$0.00	
TOTAL			\$72.43	\$47.18	\$9.44	\$25.25	\$34.68

Cabe señalar que existen otros costos a considerar en caso de eliminar el uso de redes agalleras y de enmalle en este polígono: los costos en capital y en mano de obra. El costo en capital se sugiere es el costo de ya no realizar actividades en esta zona, en cuyo caso podría seguirse usando para pescar en el resto del área del Alto Golfo. El costo en mano de obra es distinto, porque se trata de trabajadores que estarán desempleados durante un tiempo indeterminado (un mes, seis meses, un año) mientras se ubican en una alternativa. En este caso, se puede sugerir una compensación adicional; no sólo por las utilidades perdidas, sino por el desempleo temporal de la mano de obra.

Escenario 2: polígono CIRVA –líneas verdes y amarillas

Desde el año 2001 el CIRVA propuso un rectángulo que llega hasta la costa de Baja California donde se han observado el mayor número de avistamientos de vaquita.

Escenario 3: polígono Área de Distribución

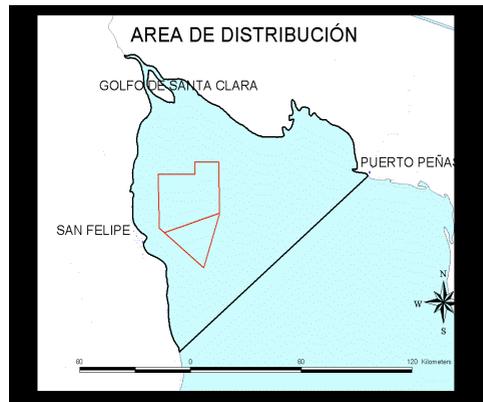


FIG. 8 RANGO DE DISTRIBUCIÓN DE VAQUITA

Este polígono es propuesto por el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF) y CIRVA lo apoya como medida radical y contundente.

Este escenario no permite el uso de redes agalleras y de enmalle en prácticamente todo el hábitat de la vaquita. En términos de política podría ser una medida temporal (diez años) para adecuarse conforme la población de vaquita marina se recupere.

ALTERNATIVAS

Los escenarios planteados sugieren un impacto económico para los pescadores ribereños en las tres comunidades, para lo cual se plantea el promover actividades de reconversión productiva y reconversión tecnológica a fin de asegurar ingresos a las familias.

El objetivo final es asegurar la gobernabilidad en la zona y la sustentabilidad económica de las comunidades. A partir de esto debería pensarse en un esquema de diversificación del ingreso y fomento de proyectos de beneficio colectivo. Con una visión de sustentabilidad se espera que los proyectos de conservación generen también el bienestar de las comunidades de la región, haciendo un uso eficiente de los recursos (naturales, económicos y humanos).

Sustentabilidad

El esquema propuesto requiere un compromiso de largo plazo para mantener el flujo de recursos e incentivos económicos. Además, el esquema propuesto implica actividades cuyo costo debe estar cubierto en un horizonte equivalente al planteado

para el proyecto, es decir, el tiempo necesario para que las actividades pesqueras sean reconvertidas a otras alternativas socioeconómicas viables.

Posibles fuentes de financiamiento

1. Identificación de recursos existentes o potenciales en instituciones federales, estatales y municipales que tengan responsabilidades, intereses e ingerencia en aspectos ambientales, sociales y de desarrollo directamente relacionados con el Alto Golfo de California, incluyendo:

Gobierno federal: SEMARNAT (CONANP, PROFEPA, INE), SAGARPA, SECTUR, SEDESOL, FONATUR, a través de los programas de fomento y desarrollo social con que cada dependencia cuenta.

Gobiernos estatales: Secretarías de Ecología, Medio Ambiente, Turismo y Desarrollo, entre otras, así como los gobiernos municipales.

Apoyos internacionales: de gobiernos y organismos no gubernamentales que han manifestado su interés en la recuperación de la vaquita apoyando al gobierno de México con asistencia

TABLA 8. ESCENARIO 3 INGRESOS Y COSTOS EN EL ÁREA DE DISTRIBUCIÓN
DATOS REVISADOS EN CAMPO
(MILLONES DE PESOS)

Localidad	Especie	Captura dentro del A. de Distribución (ton)	valor de captura	costo de captura	Costos variables medios de mano de obra	utilidad dentro del área de distribución	UTILIDAD + MANO DE OBRA
San Felipe	camarón	342	\$51.30	\$30.88	\$6.18	\$20.42	
	chano	355	\$1.78	\$1.67	\$0.33	\$0.10	
	curvina	600	\$6.00	\$3.80	\$0.76	\$2.20	
	manta	48	\$1.30	\$1.15	\$0.23	\$0.14	
	sierra	185	\$2.78	\$2.55	\$0.51	\$0.23	
	tiburón	143	\$2.57	\$1.77	\$0.35	\$0.80	
	jaiba		\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	
	guitarra	138	\$2.76	\$1.81	\$0.36	\$0.95	
							\$33.57
Golfo de Santa Clara	camarón	280	\$42.00	\$32.52	\$6.50	\$9.48	
	chano	470	\$2.35	\$2.25	\$0.45	\$0.10	
	curvina	2705	\$27.05	\$14.46	\$2.89	\$12.59	
	manta	53	\$1.43	\$1.41	\$0.28	\$0.02	
	sierra	518	\$7.77	\$7.71	\$1.54	\$0.06	
	tiburón	150	\$2.70	\$1.86	\$0.37	\$0.84	
	guitarra	50	\$1.00	\$0.65	\$0.13	\$0.35	
							\$35.60
Puerto Peñasco	camarón	100	\$15.00	\$8.14	\$1.63	\$6.86	
	chano	75	\$0.38	\$0.36	\$0.07	\$0.01	
	curvina	0	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	
	manta	71	\$1.92	\$1.58	\$0.32	\$0.34	
	sierra	22	\$0.33	\$0.29	\$0.06	\$0.04	
	jaiba		\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	
	guitarra		\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	
							\$9.33
TOTAL			\$170.40	\$114.88	\$22.98	\$55.53	\$78.50

técnica y a las comunidades pesqueras con recursos económicos.

2. Acercamiento con los beneficiarios de los recursos del Alto Golfo para explorar su interés en contribuir a promover la conservación de estos recursos y fortalecer su imagen de empresas social y ambientalmente responsables, incluyendo:

- Empresas comercializadoras de productos marinos
- Empresarios turísticos
- Otros

3. Acercamiento con fundaciones nacionales e internacionales que actualmente apoyen la conservación

en el Golfo de California o que pudieran estar interesadas en hacerlo.

4. Acercamiento con empresas nacionales interesadas

5. Organizaciones conservacionistas no gubernamentales nacionales. De hecho estas organizaciones, individualmente, colectivamente o en estrecha relación con las instituciones y organizaciones arriba mencionadas, han ofrecido buscar recursos financieros adicionales a los recursos aportados por las instituciones de los tres ámbitos de gobierno para el financiamiento de las actividades que contribuyan a la protección y recuperación de la especie.

TABLA 9. PROYECTOS PRODUCTIVOS, ALTERNATIVOS A LA PESCA, DESARROLLADOS EN EL ALTO GOLFO Y DELTA DEL RÍO COLORADO

Proyecto	Ubicación	Ventajas Competitivas
Constitución de una cooperativa para la producción de ostiones y experimentar con otros bivalvos nativos de la región como el callo escarlopa y la almeja mano de león.	Ejido Salinas de Gortari, ubicado a 45 minutos al noroeste de Puerto Peñasco	<ul style="list-style-type: none"> * Buena ubicación (se encuentra en el muy productivo estero San Judas) * Demanda en mercados locales y regionales por este tipo de productos.
Proyecto Ecoturístico de Santa Clara	Ejido Luís Encinas Johnson	<ul style="list-style-type: none"> * Abundante vida silvestre (especialmente avifauna) * Atractivos escénicos como el Tular y algunas lagunas.

FUENTE: CONANP¹

¹ CONANP, Proyectos Productivos en Áreas Naturales Protegidas. Conservación para el Desarrollo, Dirección de Comunicación Estratégica e Identidad CONANP

Potencial de nuevos negocios en el área

Actualmente existen proyectos alternativos a la pesca que se han desarrollado en el área. Estos proyectos llevan a cabo actividades distintas a la pesca, incluyen la puesta en marcha de un centro ostrícola y por supuesto actividades de ecoturismo. Cabe señalar que Puerto Peñasco y San Felipe han avanzado de manera natural hacia las actividades turísticas.

El reto actual es el desarrollo de muchos más proyectos alternativos que consideren no sólo los requerimientos del plan de negocios, sino la perspectiva que los pescadores tienen sobre las actividades que ellos pueden realizar.

En el 2001 se realizó en la ciudad de Mexicali, Baja California, el taller de diseño de la estrategia socioeconómica para la recuperación de la vaquita marina². Como resultados de este taller al que asistieron y participaron representantes de diversas

2 Resultados de la Reunión de los Aspectos Socioeconómicos, 26 – 28 de febrero del 2001-04-20 Mexicali, Baja California, México, Estrategia de Conservación y Desarrollo Sustentable Para la Recuperación de la Vaquita Marina *Phocoena sinus*, Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado.

organizaciones sociales, productivas, financieras y de apoyo al desarrollo, se decidió que era imprescindible la creación de actividades productivas alternativas a la pesca para proteger a la vaquita marina. Sin embargo, se dijo que se espera una oposición al cambio derivado de la cultura pesquera de los pobladores así como por los intereses económicos que se verían afectados.

Para tratar de minimizar la oposición por parte de los habitantes de la región, en el taller se concluyó que las estrategias de creación de nuevos negocios necesitarían considerar cinco puntos clave. En primer lugar, los nuevos negocios deben generar ingresos iguales o mayores a los generados por las actividades productivas actuales. El segundo punto es que todos los interesados o afectados deben ser incluidos para participar activamente en el diseño de estos nuevos negocios. El tercero consiste en que los planes deben concretarse en el menor tiempo posible, generando los beneficios económicos en los tiempos programados y siendo estos relevantes y evidentes para los interesados. El cuarto punto consiste en que la información que se genere debe ser accesible a todo público. Y el quinto punto consiste en que el público en general (nacional e internacional)

debe estar consiente de la vaquita, su hábitat y los problemas que enfrenta, así como de la estrategia para resolverlos.

Fuentes et al., realizó un cuestionario sobre participación en proyectos de inversión aplicado a los pobladores del área de influencia de la Zona Núcleo de la Reserva de la Biosfera. En este cuestionario se identificaron un total de veintiún propuestas que se incluyen en la siguiente tabla:

Este cuadro presenta únicamente oportunidades de mercado. Para diagnosticar el éxito o el nivel de pertinencia de cada proyecto es necesario considerar variables como los costos, el impacto sociocultural y el impacto ambiental de su establecimiento. En este sentido, únicamente se decidió analizar ocho proyectos que se mencionan a continuación:

TABLA 10. IDENTIFICACIÓN DE PROYECTOS POR PARTE DE LOS POBLADORES DEL ÁREA

Granja acuícola de camarón	Comercializadora / Industrializadora de productos pesqueros	Reciclaje de desechos (basura)
Granja de peces de agua dulce	Procesamiento de ensilaje	Planta hielera
Granja acuícola de escalopas y ostras	Pesca deportiva / Turismo ecológico	Estación de gasolina
Congeladora de productos marinos	Arrecife artificial	Cultivo de eucalipto y plantas medicinales
Centro de acopio de recursos pesqueros o centro de transferencia	Muelle de refugio para embarcaciones menores, reparación y revisión de éstas	Equipamiento de estación de campo de El Golfo de Santa Clara
Tortillería	Hotelería / Restaurantes	Planta maquiladora textil
Cría de Conejos	Curtidos y productos caseros	Proyectos cinagéticos

FUENTE: Fuentes et al. Estudio elaborado aproximadamente en 1998.

TABLA 11. PROYECTOS SELECCIONADOS PARA ANALIZAR

Granja de policultivo de peces de agua dulce.	Centro de acopio de productos pesqueros o centro de transferencia.
Granja acuícola de escalopas (almeja catarina) y ostras.	Actividades de pesca deportiva / turismo ecológico.
Granjas acuícolas de camarón.	Actividades cinagéticas.
Planta congeladora de camarón.	Planta maquiladora textil.

FUENTE: Fuentes et al.

Estos proyectos fueron seleccionados pues cumplían con el requisito de ser sustentables; sin embargo, aún requerían de pruebas de mercado para definir su viabilidad. Después de análisis financieros, económicos y sociales y utilizando medidas del rendimiento de la inversión bajo tres criterios: Valor Presente Neto (VPN), Tasa Interna de Retorno (TIR) y Relación Costo/Beneficio (B/C); se concluyó sobre la conveniencia de los proyectos.

Fuentes et al. afirman que la relación Beneficio neto/Inversión (Bn/I) o la TIR jerarquizan los proyectos de acuerdo a cómo se deben ejecutar en el tiempo ante la escasez coyuntural en la disponibilidad de capital; quedando de la siguiente manera:

1°.- Promover la captura de especies comerciales (i.e., moluscos, camarón y peces) y comercializarlas en el centro de acopio o transferencia;

2°.- El cultivo de especies comerciales tradicionales como la acuicultura de camarón o escalopas;

3°.- El poli-cultivo de especies de peces herbívoros de agua dulce;

4°.- El desarrollo de actividades cinegéticas, de turismo ecológico y pesca deportiva;

5°.- El establecimiento de plantas maquiladoras y congeladoras.

Se espera que con esto se logará la diversificación y cambio del patrón de producción en el área de estudio; sin embargo, existen distintas perspectivas sobre las opciones más convenientes. En la Tabla 12 se presentan las diferentes perspectivas.

Es muy importante mencionar que los resultados que Fuentes et al. obtuvieron son representativos de la situación que se vivía hace aproximadamente ocho o nueve años, fecha en la que se realizó el estudio. La probabilidad de que las condiciones hayan cambiado tanto como para que estos resultados no sean iguales es muy alta; sin embargo, es dudoso que los resultados de un nuevo estudio presenten conclusiones drásticamente distintas a las que se presentaron en este documento.

Información más actual (Reserva de la Biosfera del Alto Golfo y Delta del Río Colorado, 2002) plantea otros proyectos. Sin embargo, no hay estudios que analicen con el mismo nivel de rigurosidad -como el de Fuentes et al. los proyectos que se plantean en la Tabla 13.

TABLA 12. PERSPECTIVAS SOBRE LOS PROYECTOS MÁS FACTIBLES Y MENOS FACTIBLES

PERSPECTIVA	PROYECTOS MÁS FACTIBLES (de la más a la menos factible)	PROYECTOS MENOS FACTIBLES	PROYECTOS NO FACTIBLES
Punto de vista privado	Pesca deportiva / turismo ecológico.	Centro de acopio y planta congeladoras.	La planta maquiladora textil.
	Acuicultura de especies comerciales tradicionales y emergentes.		
	Actividades cinegéticas.		
Punto de vista económico	Pesca deportiva.	Actividades cinegéticas.	Centro de acopio o transferencia.
	Granjas acuícolas de peces y moluscos.		Congeladora de camarón.
			La maquiladora textil.
Punto de vista social	La congeladora de productos marinos.	Las granjas de cultivos comerciales tradicionales y emergentes.	Actividades cinegéticas y turismo ecológico y pesca deportiva.
	El centro de acopio.		
	Granja de moluscos.		
	La maquiladora textil.		

FUENTE: Elaboración propia con base en Fuentes et al.

TABLA 13. PROYECTOS PRODUCTIVOS ALTERNATIVOS A LA PESCA DE CAMARÓN EN LA ZONA

Nombre del Proyecto	¿Quién lo propone?	¿Dónde se aplicaría?	¿En qué consiste?	Posibles Problemas del Proyecto	Posibles Beneficios del Proyecto
Pesca de Totoaba	El sector turístico de San Felipe	San Felipe	Se propone que se levante la veda de la totoaba (Totoaba macdonaldi). Por otro lado, la Universidad Autónoma de Baja California (UABC) está produciendo juveniles de totoaba para repoblar el Alto Golfo.	<ul style="list-style-type: none"> - De acuerdo con Chavez <i>et al.</i> (1972) y Román (1994) (citados por Fuentes <i>et al.</i>) desde la década de 1970 a 1990, la totoaba se enfrentaba a una problemática similar a la vaquita. - Es una especie en peligro de extinción. - Está incluida en la NOM 059. - Si se abre la pesca de totoaba existe el riesgo de que los pescadores independientes pesquen sin control. 	<ul style="list-style-type: none"> - Si se levanta la veda de la totoaba se podría generar una alternativa productiva de pesca sin redes agalleras. - Los proyectos en San Felipe deben ser prioritarios, pues es una zona que ha quedado aislada con respecto a los esfuerzos de conservación. - Puede atraer turismo de pesca deportiva.
Proyecto turístico	El sector turístico de San Felipe	San Felipe	Aprobación de un desarrollo turístico en San Felipe, de una marina (hoy parte de la escalera náutica) y de la creación de arrecifes artificiales.	Si bien es una alternativa a la pesca, el desarrollo turístico puede deteriorar el ecosistema.	La Secretaría de Turismo está dispuesta a compartir responsabilidades y objetivos.

FUENTE: INE; Elaboración propia con base en información de Reserva de la Biosfera del Alto Golfo y Delta del Río Colorado (2002)

III. SUBPROGRAMAS DE CONSERVACIÓN

Para la implementación del presente Programa de Acción, se definen una serie de actividades y acciones que han sido agrupadas en seis Subprogramas, a saber: Protección referido a las acciones de aplicación de la ley, inspección y vigilancia; Manejo; Restauración; Conocimiento, Cultura y Gestión, todos estos se vinculan a los objetivos general y específicos que a continuación se establecen y que han sido elaborados con base en las propuestas realizadas por los pescadores ribereños y de altura, así como de las organizaciones no gubernamentales en el seno del grupo Alto Golfo Sustentable.

OBJETIVOS

GENERAL

CONSERVAR Y RECUPERAR LA VAQUITA MEDIANTE EL FOMENTO AL MANEJO SUSTENTABLE DE LOS RECURSOS MARINOS Y COSTEROS EN EL ALTO GOLFO DE CALIFORNIA

ESPECÍFICOS

- Promover, definir y establecer las medidas de manejo y conservación para orientar el adecuado desarrollo de las actividades dirigidas al aprovechamiento

sustentable de los recursos naturales del Alto Golfo de California, compatibles con la conservación y recuperación de la vaquita en coordinación con los pescadores ribereños y de altura, el sector académico y la sociedad civil y los Gobiernos estatales y municipales.

- Minimizar los impactos negativos que las medidas de manejo pudieran ocasionar en el bienestar de la población, mediante diversos mecanismos entre los cuales se enuncian de manera descriptiva, no limitativa, esquemas de reconversión y diversificación productiva, reconversión tecnológica, promoción de mejores prácticas pesqueras, desarrollo de mercados con valor agregado, entre otros.

- Fortalecer el desarrollo de la investigación científica, biológica y socioeconómica, que brinde un mayor conocimiento sobre el ecosistema y sus recursos y que conduzca a resolver la problemática en relación a la vaquita y su hábitat, así como promover la difusión de sus resultados y el intercambio de información.

- Promover alternativas productivas y desarrollo tecnológico para el bienestar económico y social de las comunidades locales de la región y el uso sustentable de los recursos naturales.

El logro de dichos objetivos requiere de una estrecha colaboración entre los sectores interesados, a saber: pescadores ribereños y de altura, organizaciones de la sociedad civil, académicos, y las autoridades de los tres órdenes de gobierno, lo cual se pretende alcanzar a través de una amplia consulta que resulte en la generación de acuerdos y consensos entre todos los actores.

Semarnat y Sagarpa vincularán sus proyectos institucionales en la región y establecerán acuerdos de coordinación con los gobiernos de los estados de Sonora y Baja California y los municipales de Mexicali, San Luís Río Colorado y Puerto Peñasco. El gobierno federal mantendrá un estrecho contacto con AGS, como instancia de coordinación con las comunidades pesqueras, los organismos no gubernamentales y las empresas comercializadoras de camarón.

III.1 Protección

El Subprograma de Protección se enfoca al establecimiento y aplicación de un programa permanente de inspección y vigilancia, operado en estrecha coordinación de la Profepa, la Conapesca y la Semar. Se buscará asimismo, la participación de los tres niveles de gobierno y la sociedad civil

organizada, como el grupo de vigilancia creado en el marco de las actividades que realiza y promueve el grupo AGS.

Asimismo, se elaborarán y consensuarán con las comunidades pesqueras aquellas regulaciones necesarias para la implementación del apartado 4.2 del Programa de Protección publicado en el Diario Oficial de la Federación el 29 de diciembre de 2005.

Cabe mencionar que a partir de 2007, la Sagarpa, a través de la Conapesca, está constituyendo Comités Estatales de Inspección y Vigilancia, en el marco de las disposiciones contenidas en la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables.

Objetivos

- Contar con el marco regulatorio necesario para la protección de la vaquita.
- Garantizar el cumplimiento de la normatividad ambiental que protege a la vaquita, su hábitat y los recursos marinos en riesgo que habitan la Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado.
- Garantizar el cumplimiento de la normatividad pesquera aplicable a fin

de proteger a la vaquita, su hábitat y los recursos marinos en riesgo que habitan la Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado.

- Eliminar la pesca ilegal

Estrategias:

- Elaborar conforme al marco jurídico aplicable, aquellas regulaciones establecidas en el apartado 4.2 del Programa de Protección.
- Desarrollar acciones tendientes a promover cumplimiento de las políticas, regulaciones, normatividad y lineamientos vigente.
- Difundir información oportuna sobre las disposiciones legales vigentes en materia ambiental y pesquera.
- Garantizar el cumplimiento de la normatividad vigente mediante actos de autoridad y acciones preventivas y disuasivas de verificación.
- Fomentar la coordinación interinstitucional en el nivel federal y la cooperación de instituciones educativas, de investigación y sociedad civil.

- Establecer sistemas de comunicación eficientes con los actores sociales relacionados.

- Eliminar las actividades de pesca furtiva o ilegal

El cumplimiento de las disposiciones legales y reglamentarias aplicables al uso del área natural protegida y del Área de Refugio es un requisito imprescindible para su conservación y manejo. Éste podrá ser alcanzado a través de una estrategia que combina la inspección y la vigilancia durante todo el año con un programa intensivo de información, difusión y educación, así como el fomento a la participación de los usuarios en el cuidado de los recursos de los cuales se sirven para realizar sus actividades. Para la implementación de este componente se establecerá comunicación y coordinación permanente con los esfuerzos de vigilancia ambiental participativa que se realizan con el apoyo del grupo Alto Golfo Sustentable. De manera complementaria se aplicarán sinergias con los instrumentos establecidos en los Subprogramas de Cultura y Gestión.

Metas y resultados esperados

- Diseñar y aplicar un programa permanente

de inspección y vigilancia dirigido a la protección del hábitat de la vaquita.

• Evitar la comisión de ilícitos en materia ambiental y pesquera.

CRONOGRAMA

Actividades* y acciones	Plazo					
	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Regulaciones para la aplicación del Programa de Protección (Semarnat/Conapesca)						
Formulación de las regulaciones requeridas, en coordinación con las autoridades competentes y la correspondiente MIR						
Consulta pública de las regulaciones propuestas						
Publicación de las regulaciones						
Programa permanente de inspección y vigilancia						
Diseño e instrumentación del programa permanente conjunto PROFEPA-CONAPESCA y la SEMAR para protección de la vaquita.						
Eliminación de la pesca ilegal (CONAPESCA/PROFEPA/SEMAR)						
Coordinar operativos especiales de temporada (veda de camarón y temporada curvina golfina, camarón, chano y sierra)						
Consolidar la instrumentación del programa de inspección y vigilancia (Rondas de vigilancia, verificaciones, operativos especiales, atención a quejas y denuncias, y reuniones informativas a diversas poblaciones en actividades de sensibilización y prevención de ilícitos)						
Dar seguimiento al acuerdo de coordinación entre la CONANP y la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.						
Participación comunitaria en vigilancia.						
Establecer coordinación estrecha y permanente con el Grupo de Trabajo sobre erradicación de pesca ilegal de AGS.						
Realizar reuniones informativas a usuarios enfocadas a la prevención de ilícitos.						
Operar una red de comunicación directa entre los puntos principales en la reserva.						
Efectuar reuniones con las comisiones de pesca, federaciones y consejos de vigilancia de cooperativas para contar con su apoyo en las labores de inspección y vigilancia.						

* Las actividades se presentan en letra cursiva.

III.2 Manejo

El Manejo ocurre a diversas escalas en tiempo y espacio, abarca los tres niveles de la biodiversidad y habrá de ejecutarse en coordinación con otras entidades. Se debe utilizar la información científica actualizada para efectuar un manejo adaptativo, en el que se puedan establecer o consolidar las acciones de protección, conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos.

En materia de pesquerías, la actividad tiene que ser compatible con los objetivos de protección y recuperación de la vaquita, así como con objetivos de manejo y protección establecidos en el Programa de Conservación y Manejo de la Reserva, los principios generales contenidos en la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables y los criterios de sustentabilidad señalados en el Código de Conducta para la Pesca Responsable. Por otro lado, el Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California (DOF 15-XII-2006), recomienda que debe *“privilegiarse un enfoque preventivo a fin de evitar o mantener los niveles de presión sobre los recursos, particularmente los pesqueros”*. En este contexto, el Subprograma de Manejo no solo incorpora las acciones que en materia de conservación de

especies se habrán de implementar, sino que además ha incorporado el componente de apoyo a la adopción de actividades pesqueras sustentables, mediante la aplicación de diversas medidas y programas ya iniciados por la Conapesca. Así también, incluye las actividades y compromisos establecidos por los pescadores ribereños y de altura, en el marco del grupo Alto Golfo Sustentable y que tienen que ver básicamente con la eliminación de las redes agalleras y de enmalle a través de la reconversión productiva y la reconversión tecnológica.

Como un componente adicional, en el presente Subprograma se describe un esquema de reconversión productiva y reconversión tecnológica que lejos de plantearse como un instrumento de carácter coyuntural, pretende constituirse como un detonador de la economía regional, favoreciendo tanto la búsqueda y aplicación de métodos de pesca “ambientalmente amigables”, como de otras actividades económicas que coadyuven en el mejoramiento de la calidad de vida de los pobladores de las tres localidades y al mismo tiempo promuevan la utilización sustentable de la biodiversidad de la región.

OBJETIVO

- Eliminar la captura incidental de la vaquita mediante la eliminación y/o sustitución las redes agalleras y de enmalle (chinchorros) en una primera etapa en el Área de Refugio de la Vaquita y en una segunda etapa en toda el área de distribución de la vaquita.
- Establecer y consolidar el manejo sustentable y responsable de los recursos marinos y costeros en el Alto Golfo de California, minimizando las prácticas que representen un riesgo a las especies con estatus de protección.
- Armonizar las actividades pesqueras con las disposiciones ambientales establecidas en el Programa de Conservación y Manejo de la Reserva.

ESTRATEGIAS

- Individualización y regionalización de permisos y concesiones de pesca
- Fomentar la utilización de artes

de pesca alternativos que eviten el riesgo de captura incidental.

- Diseñar e instrumentar un esquema para fomentar la diversificación productiva y tecnológica.
- Identificar y aplicar instrumentos económicos para promover la conservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos marinos y costeros (esquemas de etiquetado y/o certificación para productos pesqueros sustentables.
- Identificación y atención de otras actividades que representen un riesgo al ecosistema del Alto Golfo de California.

Reconociendo que la aplicación de las medidas de eliminación y/o sustitución de redes agalleras y de enmalle en el área de distribución de la vaquita tendrá impactos en la economía regional, el gobierno federal ha contemplado implementar un programa de mitigación para los pescadores ribereños que verán afectada su actividad por la implementación del presente Programa, haciendo uso de los de subsidios y apoyos diversos vigentes

C R O N O G R A M A

Actividades* y acciones	Plazo					
	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Fase I. Eliminar redes agalleras y enmalle en la zona de refugio (SEMARNAT-SAGARPA)						
Fase II Eliminar en toda el área de distribución de vaquita las redes agalleras de arrastre y de enmalle. (SEMARNAT-SAGARPA)						
Experimentación con redes alternativas (suriperas) (SEMARNAT-SAGARPA)						
Individualización y regionalización de permisos de pesca. (CONAPESCA)						
DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN SEMARNAT/CONAPESCA PARA LA CONSTANTE ACTUALIZACIÓN Y SEGUIMIENTO DEL PADRÓN DE PESCADORES REGISTRADOS.						
En coordinación con CONANP/INE/CONAPESCA/INP, evaluar el estado de la población de totoaba para el posible levantamiento de la veda y permitir su pesca recreativa-deportiva sustentable.						
Elaborar y promover la aplicación de métodos y sistemas de identificación rápida de embarcaciones menores y pescadores autorizados. (CONAPESCA)						
Instrumentos Económicos						
Identificación de instrumentos de mercado para productos pesqueros sustentables (etiquetado, certificación, etc.) (SEMARNAT-SAGARPA)						
Diseñar y aplicar un programa de promoción de incentivos económicos y apoyos financieros a pescadores para la reconversión productiva y tecnológica (SEMARNAT-SAGARPA)						
En coordinación con SAGARPA, SE, gobiernos estatales y productores, favorecer la investigación de recursos pesqueros no aprovechados						

como Procodes (antes Proders), PET, Alianza Contigo, Oportunidades Productivas, entre otros.

Desde la perspectiva de eficiencia económica, la alternativa de dar la compensación de manera directa sin estar atada a otro tipo de apoyos o actividades es la más deseable, pues permite a los beneficiarios ajustarse de la manera que juzguen más conveniente a las nuevas restricciones. Sin embargo, en ocasiones esta alternativa es vista por los particulares como un apoyo que no da solución a la problemática originada por las nuevas restricciones, por lo que prefieren medidas que les apoye a hacer el cambio de actividad sin tener que cubrir ellos mismos costos adicionales.

Por ello se tiene previsto promover la reconversión del sector pesquero ribereño que emplea estas redes hacia otras actividades que al tiempo que permiten evitar la captura y muerte incidental de vaquita, les proporcionen los ingresos necesarios, así como fomentar la identificación y aplicación de nuevas tecnologías, artes de pesca y búsqueda de recursos pesqueros aún no utilizados y establecer planes de manejo específicos para cada pesquería que logren, a largo plazo,

la compatibilidad entre conservación y rentabilidad de la economía relacionada a la pesca comercial.

Se evalúa, con las autoridades competentes, la apertura de un programa especial con recursos asignados y líneas programáticas y presupuestales específicas, así como con lineamientos de operación que otorgue flexibilidad en el tipo de proyectos que se pueda financiar para eliminar la captura incidental de vaquita.

Objetivo:

Promover la diversificación productiva y tecnológica, así como el aprovechamiento sustentable de los recursos marinos y costeros de la región.

Estrategias

- Informar de los mecanismos de reconversión productiva a los actores afectados por las medidas de conservación de la vaquita en el Alto Golfo.
- Instrumentar un sistema de ofertas graduadas de participación voluntaria de renuncia a los derechos de pesca con redes agalleras y de enmalle en el área de distribución de la vaquita.

- Instrumentar esquemas de reconversión productiva y desarrollo económico en San Felipe, B.C., Golfo de Santa Clara y Puerto Peñasco, Son. en coordinación con las dependencias de la APF, los gobiernos de los estados y municipios de la región.

- Aumentar y consolidar los apoyos directos a proyectos productivos, capacitación y estudios a través de los programas de subsidios vigentes en las diferentes dependencias que inciden en la región.

- Establecer mecanismos de monitoreo para supervisar el cumplimiento de los compromisos adquiridos por parte de los beneficiarios de la compensación y de los resultados de la estrategia de reconversión productiva y desarrollo regional.

La estrategia de reconversión productiva es fundamental para garantizar el éxito de la implementación del retiro de redes y de la reconversión tecnológica que eviten la captura incidental de la vaquita en el Alto Golfo con el acuerdo y apoyo de los pescadores y las comunidades de la región.

Actividades

- Incluir un censo de población a compensar en el Alto Golfo de acuerdo

con el programa de individualización y regionalización de la pesca por parte de Conapesca.

- Elaboración de las bases y criterios de elegibilidad, así como para la evaluación de las propuestas.

- Llevar a cabo las subastas para decidir a quienes se les ofrecerá el convenio voluntario para dejar de ejercer sus derechos de pesca por parte de pescadores en las comunidades afectadas del Alto Golfo y el monto que será ofrecido.

- Firmar los convenios dónde se comprometan a dejar de ejercer sus derechos con quienes voluntariamente hayan aceptado.

- Instrumentar con la Conapesca los mecanismos de retiro definitivo o temporal de los permisos de pesca que fueron cedidos voluntariamente por los pescadores que se acogieron a los proyectos de reconversión productiva y tecnológica o que manifestaron su interés por no ejercer sus permisos de pesca durante un año o más.

Una vez que se retiren los permisos para pescar con redes agalleras y de enmalle, se deberá contar con un mecanismo para evitar que sean

utilizadas por otros pescadores, por lo que se plantea que sean entregadas a las autoridades o a AGS para asegurar el éxito del programa.

Adicionalmente, es de esperar que una proporción de la población local prefiera mantener su vocación pesquera, para lo cual se identificarán las actividades pesqueras compatibles con la estrategia y se fomentará el uso de nuevas artes de pesca y formas de capturas amigables con el medio ambiente y respetuosas de la normatividad.

En este sentido, durante 2007 el Inapesca inició la experimentación de redes suriperas con el objetivo de poder implementar sistemas de captura eficientes en términos ambientales y económicos para la pesca comercial de camarón en el Alto Golfo de California. Los resultados obtenidos en estas pruebas iniciales, se incluyen en el Apéndice 1.

Alternativas productivas

Esta actividad está diseñada para que existan alternativas productivas económicamente Viables, social y culturalmente Aceptables, Legalmente permisibles y ambientalmente Sustentables (VALS).

Entre las alternativas económicas viables están:

- La pesca, procesamiento y comercialización de especies marinas con artes de pesca no dañinos para la vaquita (trampas, línea, cimbra, suripera, buceo)
- Pesca deportivo-recreativa
- Turismo, ecoturismo y turismo de aventura
- Todo tipo de giros de servicios y comercio
- Pequeña y mediana industria
- Acuicultura (en tierra y mar)

Se espera que los pescadores adopten mejores prácticas y/o incursionen en actividades diferentes a la pesca ribereña durante los primeros tres años de instrumentación del Subprograma. Para ello, se tomarán previsiones y medidas para apoyar, fomentar y financiar la adopción de estas nuevas prácticas productivas, tanto pesqueras como de otros rubros, así como para asegurar la viabilidad financiera de las iniciativas que se diseñen y adopten por parte de los propios interesados. Se utilizará como indicador el número de pescadores que utilizan artes de pesca no dañinas, comparando contra el año anterior, en zonas determinadas.

Para asegurar el éxito se promoverán proyectos de rápido rendimiento y probada eficiencia costo-beneficio en las etapas tempranas de la instrumentación de la estrategia. Asimismo, se reconoce que para lograr el éxito es necesario que los interesados estén concientes de los beneficios de la conservación, convencidos de cambiar su forma de obtener ingresos y sensibilizados, capacitados e informados sobre los aspectos ambientales y de desarrollo que la estrategia pretende mejorar.

Se trabajará directamente, apoyando a los interesados en el análisis de la viabilidad financiera y técnica de las alternativas que elijan. Dado este hecho, se apoyará y promoverá la participación directa de los pobladores y sus organizaciones sociales y laborales, en la identificación y diseño de estas alternativas, capacitación intensiva y se mantendrá informada a la población sobre las diferentes fuentes de financiamiento y apoyo, tanto privadas como gubernamentales, para incrementar la viabilidad de los negocios y fuentes de ingresos que se creen.

El logro de los objetivos planteados en el esquema, requiere de una estrategia

financiera capaz de asegurar el flujo de recursos en el corto, mediano y largo plazos. Para ello, se contempla la creación de un mecanismo administrativo que permita captar, manejar y aplicar recursos públicos y privados de una manera transparente y eficiente para promover la eliminación de redes agalleras y de enmalle en el área de distribución de vaquita.

De igual manera, se identificarán y promoverán los apoyos fiscales necesarios para la creación de empleos de calidad y su mantenimiento a mediano y largo plazo. En apoyo a lo anterior, se buscará que los planes, programas y proyectos de desarrollo gubernamentales, tanto municipales y estatales como federales, no se contrapongan con los planes de desarrollo del Programa sino que se apoyen mutuamente y trabajen en la misma dirección, para el mayor aprovechamiento de los recursos y esfuerzos de la población.

III.3 Recuperación

Tomando en consideración la investigación científica realizada y la que se describe en el Subprograma de Conocimiento, este Subprograma

CRONOGRAMA

Actividades* y acciones	Plazo					
	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Fase I. Eliminar redes agalleras y enmalle en la zona de refugio (SEMARNAT-SAGARPA)						
Fase II Eliminar en toda el área de distribución de vaquita las redes agalleras de arrastre y de enmalle. (SEMARNAT-SAGARPA)						
Experimentación con redes alternativas (suriperas) (SEMARNAT-SAGARPA)						
Individualización y regionalización de permisos de pesca. (CONAPESCA)						
DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN SEMARNAT/CONAPESCA PARA LA CONSTANTE ACTUALIZACIÓN Y SEGUIMIENTO DEL PADRÓN DE PESCADORES REGISTRADOS.						
En coordinación con CONANP/INE/CONAPESCA/ INP, evaluar el estado de la población de totoaba para el posible levantamiento de la veda y permitir su pesca recreativa-deportiva sustentable.						
Elaborar y promover la aplicación de métodos y sistemas de identificación rápida de embarcaciones menores y pescadores autorizados. (CONAPESCA)						
Instrumentos Económicos						
Identificación de instrumentos de mercado para productos pesqueros sustentables (etiquetado, certificación, etc.) (SEMARNAT-SAGARPA)						
Diseñar y aplicar un programa de promoción de incentivos económicos y apoyos financieros a pescadores para la reconversión productiva y tecnológica (SEMARNAT-SAGARPA)						
En coordinación con SAGARPA, SE, gobiernos estatales y productores, favorecer la investigación de recursos pesqueros no aprovechados						

Meta

plantea la protección y recuperación de la especie y las condiciones de su hábitat natural.

La conservación de la vaquita y el 100 % de su hábitat en el Alto Golfo de California, manteniendo la

sustentabilidad en el uso de los recursos naturales y la calidad de vida de los habitantes de la región para el 2012.

Objetivos Específicos

- Redimensionar el Área de Refugio al

área de distribución de la vaquita en el Alto Golfo de California.

- Diseñar e implementar las regulaciones, protección y manejo necesarios para propiciar el mantenimiento del hábitat y la recuperación de la población de vaquita en toda su área de distribución.

CRONOGRAMA

Actividades y acciones	Plazo					
	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Establecer una política de protección total para la especie en el área de distribución de la vaquita.						
Elaboración de la propuesta técnica-jurídica para extender el Área de Refugio (2005) al área de distribución natural de la vaquita, con base en la información científica generada. (CONANP)						
Concertar con los sectores público, social y académico, la propuesta de ampliación del Área de Refugio (SEMARNAT/SAGARPA)						
Publicación de la ampliación del Área de Refugio (SEMARNAT/CONANP)						
Diseñar e implementar las regulaciones necesarias						
Identificar las regulaciones de protección y manejo que se requieran para asegurar la recuperación de la población de vaquita y el mantenimiento y mejoramiento del hábitat. (SEMARNAT)						
Elaborar, en coordinación con las dependencias competentes, las regulaciones identificadas, con la participación de los sectores interesados. (SEMARNAT/SAGARPA)						
Realizar consulta pública respecto de las regulaciones elaboradas (SEMARNAT/SAGARPA)						
Gestionar la publicación de las medidas de regulación identificadas SEMARNAT/SAGARPA)						

III.4 Conocimiento

Como se mencionó en el Subprograma de Manejo, una de las principales actividades consiste promover el aprovechamiento sustentable de los recursos marinos y costeros del Alto Golfo de California. Ello implica, además de artes de pesca alternativos, la evaluación de otros recursos pesqueros. En este sentido, la Conanp, el Ine y el Inapesca desarrollarán estas evaluaciones a fin de contar con una producción pesquera diversificada, que al mismo tiempo tenga un efecto positivo en la conservación de recursos que, de conformidad con la Carta Nacional Pesquera, se encuentran ahora sobreexplotados.

Por otro lado, se continuará con la investigación y monitorización específica de la especie objetivo del Programa. La evidencia científica, obtenida hasta hoy día, indica que la población de vaquita está experimentando una reducción en su abundancia. De acuerdo a la última evidencia científica, podría estar alcanzando niveles de irreversibilidad que empujaría a la especie a los límites de su extinción. El trabajo más reciente, indica que el tamaño de la población puede ser menor a 200 individuos (Jaramillo et al, 2007). Esta disminución poblacional,

concuera con los datos obtenidos por otros métodos (acústicos).

La investigación aquí propuesta se divide en dos aspectos. El primero de ellos se enfoca a determinar, con mayor precisión y exactitud, el estatus poblacional actual de la vaquita. El segundo trata sobre la adecuación de un esquema de monitoreo acústico, que permita la identificación de tendencias poblacionales. Ambos aspectos requerirán del diseño de un modelo que permita estimar densidades poblacionales a partir de información acústica. Dicho modelo ya se ha especificado y se requiere de la colecta de información para su ajuste.

La información que se generará, indicará con claridad y en términos cuantitativos el escenario actual, lo que podrá encausar de mejor forma las estrategias de recuperación, al contar con un esquema de monitoreo que oriente las acciones del plan de recuperación, de manera que se maximicen los recursos disponibles y las probabilidades de recuperación de la especie.

Objetivos

- Diseñar un modelo de predicción de densidad poblacional a partir de información sobre tasas de detección acústica.
- Realizar estimaciones piloto de densidad poblacional con base en el método de “muestreo de distancias”. Estas estimaciones se utilizarán para ajustar el modelo de predicción.
- Ajustar el modelo de predicción utilizando métodos bayesianos, alimentados con datos colectados en campo de densidad poblacional y detección acústica.
- Determinar el estado poblacional actual de la vaquita.
- Mejorar la precisión de las determinaciones de densidad acústica, a través del incremento del esfuerzo de muestreo, tanto espacial como temporal.
- Determinar las zonas de distribución actual y los potenciales movimientos “locales”.
- De ser posible, determinar el estado de condición de los individuos de la población de vaquita, a través de la observación directa de individuos facilitada por medios de detección acústica durante horas luz.
- Identificar la presencia, proporción y de ser posible, la condición de crías para determinar la salud reproductiva de la población.

- Avanzar en el diseño del esquema de monitorización de la población.
- Implementar el uso de detectores acústicos autónomos, los cuales podrán recoger información continua a plazos prolongados.
- Identificar los lugares idóneos para colocar los equipos autónomos, con base en la distribución de vaquitas y de actividades pesqueras.

Métodos Propuestos

Detección acústica

Al igual que en la investigación realizada hasta hoy día, el área de estudio se dividirá en seis estratos (Fig. 8). Además, la zona de mayor concentración acústica (hot spot) será un estrato adicional. La pequeña superficie que ocupa este sitio permitirá contar con un punto de referencia y control para el resto del área de estudio. Esto a la luz de la evidencia disponible, que indica que este es el lugar de máxima actividad acústica de vaquitas.

El muestreo se realizará en estaciones en las que la embarcación será anclada y las máquinas apagadas. Sólo se utilizará la máquina generadora cuando se requiera de cargar baterías o de utilizar equipo de altos requerimientos

de energía eléctrica. El hidrófono y su cable son suspendidos en el agua con la ayuda de boyas. La boya más distal marca el punto en el cual se halla el transductor (la pieza sensible del hidrófono), que se coloca aproximadamente a 5 m de profundidad. El equipo de detección acústica que se utilizará es una versión estereofónica, con dos transductores, con lo que se puede medir el ángulo, en una dimensión del cual se originan las señales recibidas. En el agua un transductor estará por encima del otro, por lo que se podrá saber la profundidad aproximada a la cual se hallaba la vaquita detectada.

El muestreo de cada estación ocupa un día completo (24 horas), a fin de obtener series de tiempo circadianas de las variables de interés. Este esquema sólo será interrumpido por condiciones climáticas que pongan en riesgo la integridad del personal y embarcación.

En los estratos 1 y 2 se tendrá un sólo punto de muestreo, dado su reducido tamaño. El punto de muestreo será fijo, ya que la batimetría no permite ubicar la embarcación con libertad. En el estrato de máxima concentración acústica el punto de muestreo se ubicará en el centro del estrato. En cada crucero se realizarán

dos muestreos en este punto. En los estratos 4 a 6 se realizarán dos estaciones. Una será fija, ubicada en el centro geométrico del estrato, y la posición de la otra será elegida al azar. Se pretende realizar al menos una estación en cualquiera de los estratos al norte (1 y 2). Se intentará realizar cruceros continuos, interrumpidos por condiciones climáticas adversas y por necesidades de mantenimiento de la embarcación y equipo, así como calibración del instrumental científico.

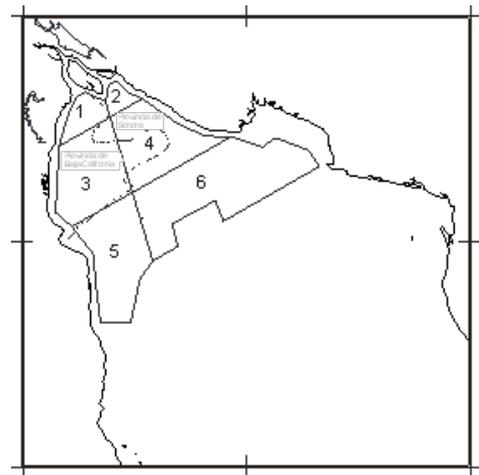


FIG. 9 ESTRATIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE MONITOREO ACÚSTICO DE LA VAQUITA EN EL ALTO GOLFO DE CALIFORNIA

La detección acústica incluirá las señales de otras especies de cetáceos comunes en la zona, tal como toninas y delfines comunes. Estos datos

agregados a la detección de vaquitas, permitirán entender si esta relación influye de manera significativa la distribución de estas poblaciones.

Esta figura muestra los estratos definidos para comparar la tasa de encuentros acústicos entre regiones en el área de estudio. Los estratos al norte (estratos 1 y 2) delimitan una región con características deltaicas y una influencia mareal muy fuerte. La región media (estratos 3 y 4) es dominada por corrientes mareales y aguas someras bien mezcladas. Los estratos al sur (5 y 6) delimitan una región caracterizada por aguas más profundas y una columna de agua más estratificada (Lavín et al., 1997). La línea norte - sur divide el área en dos regiones (estratos impares en el oeste y pares en el este), que corresponden cercanamente con las provincias sedimentarias (línea quebrada irregular) definidas para el Alto Golfo de California (Carriquiry y Sánchez, 1999). El estrato de máxima concentración acústica se define por una pequeña zona localizada en la yuxtaposición de los estratos 3 y 5, cerca de la Bahía de San Felipe.

El personal asignado para el trabajo de campo será dividido en dos equipos. Cada equipo constará de capitán

(responsable de la navegación y seguridad a bordo), un responsable científico que será personal del INE, y dos o tres asistentes científicos. Cada equipo laborará por períodos de 15 días, de manera que el muestreo estará en operación en todo momento, excepto cuando las condiciones climáticas obliguen a resguardar la embarcación en el puerto.

Detección visual

En la embarcación Koipai Yú-Xá se instalarán binoculares de alta potencia (20x120), con los cuales se realizarán búsquedas rutinarias de vaquitas durante horas luz, bajo condiciones de oleaje que permitan una razonable probabilidad de detección. Típicamente condiciones en la escala de Beaufort menores a tres serán adecuadas para realizar la observación.

Durante media hora, de cada hora durante el día, se hará una búsqueda intensa, usando los binoculares de alta potencia, binoculares convencionales y simple vista. Cuando un grupo de vaquitas sea detectado por cualquier medio, el operador en los binoculares de alta potencia medirá su distancia. Estos datos serán usados para estimar densidad con el método del muestreo de distancias, en la modalidad de

transectos en punto (Buckland et al., 1993). También se identificarán las clases de edad presentes en el grupo (crías, jóvenes, adultos y madres cuando se testifique la presencia de cría a su lado). Se harán observaciones de su condición física por medio de la descripción de su nado y buceo (velocidad y dirección de nado y duración del buceo) y de su condición corporal (p. ej. marca de huesos a través de la piel). En la medida de lo posible se intentará obtener material fotográfico y videográfico de las vaquitas avistadas, lo que permitirá realizar observaciones más precisas y cuidadosas.

Obtención de otras variables

Se utilizará un CTD (medidor de presión, salinidad y temperatura) para obtener series de tiempo continuas de las variaciones in situ de temperatura, salinidad y PAR (radiación activa para fotosíntesis, usando un sensor esférico) a diferentes profundidades. También se registrarán series de velocidad y dirección de viento y corrientes de marea.

A intervalos regulares de tiempo, de dos horas, se utilizará el radar y observaciones visuales para ubicar embarcaciones en los alrededores de la estación de muestreo. También se

registrarán condiciones climáticas, incluyendo nubosidad, temperatura, presión atmosférica y oleaje.

Análisis de datos

Los archivos digitales generados por el detector acústico serán analizados de acuerdo al protocolo seguido en investigaciones anteriores. A las detecciones confirmadas se les determinará, además, el ángulo del cual se originaron. De esta forma se podrá contar con datos que den indicios sobre la conducta acústica y de buceo de la vaquita, con lo que se podría empezar a entender los mecanismos que propician la captura de vaquitas en redes.

Para cada estación realizada se calculará en índice de densidad acústica tal como en investigaciones anteriores, como el número de detecciones de grupos de vaquita por hora de esfuerzo. Esta variable será analizada espacial y temporalmente en cada estrato, y será modelada en correlación con los parámetros físicos, biológicos y pesqueros colectados, con el fin de tratar de explicar su variabilidad.

Los datos de avistamientos serán incorporados en la correlación,

de manera que se entienda si las estructuras grupales de la vaquita y las temporadas reproductivas son determinantes en su distribución y densidad espacial y temporal. De la misma forma, la información sobre estados de condición física podrá ayudar a determinar con mayor precisión los determinantes de la distribución.

Diseño de detectores autónomos

Se trabajará en delinear los requerimientos técnicos para el diseño y fabricación de prototipos de detectores acústicos autónomos. Dichos requerimientos técnicos serán elaborados con base en lo aprendido hasta hoy del uso del detector que se ha descrito en este documento.

El prototipo de equipo autónomo será diseñado y fabricado por personal especializado con amplia experiencia en este tipo de trabajo, se contará para este fin con expertos de Europa, Norteamérica y Japón. Las pruebas iniciales se harán junto con los muestreos acústicos convencionales, para mostrar la eficiencia de detección del prototipo. Cuando esta prueba se haya superado, se pasará al diseño de

una cápsula e hidrófono que permita ser anclado al fondo y evitar ser removido por redes de arrastre o por las usadas por la pesca artesanal. Los prototipos serán probados principalmente en la zona de mayor concentración acústica, para maximizar la probabilidad de detección. Una vez que se inicie su uso formal, dependiendo del número de detectores que se logren construir, se elegirán puntos estratégicos para su uso. Estos serán escogidos con base en los resultados de densidad acústica que se obtengan de esta misma investigación. El objetivo central es poder contar con series de tiempo de más largo plazo, en un mismo punto, con el fin de entender más aún la variabilidad del índice acústico, y entender mejor los desplazamientos de la población.

Modelo repredicción de densidad poblacional con base en información acústica

Proceso de conversión

Este proceso se compone de los siguientes pasos:

- Cálculo del área de influencia acústica, de manera que se cuente con un valor de superficie efectivamente

cubierta durante los censos acústicos. Este valor es análogo al ancho de banda durante censos en transecto.

- Cálculo de la proporción de actividad acústica, que permitirá obtener la proporción de grupos que dentro del área de influencia acústica no son detectados. Este valor es análogo a la función de detección de la técnica del muestreo de distancias (Buckland et al., 1993).
- Cálculo del tiempo de muestreo, que permitirá determinar el tiempo que se necesita asignar a cada determinación individual para que esta se comporte como un censo sencillo.
- Cálculo de la densidad promedio, que se obtendrá a partir del número de secciones obtenidas de un ciclo de muestreo en cada estación. El número de secciones dependerá del tiempo de muestreo que se indicó en el inciso anterior.

Área de Influencia Acústica

El área de influencia acústica será calculada a partir de la distancia máxima a la cual se puede detectar un pulso emitido por vaquitas a una potencia mínima de 90 dBrms, lo cual ha funcionado adecuadamente para identificar vaquitas (Jaramillo-Legorreta et al., 2001). El nivel de recepción depende de la potencia y la frecuencia a la cual fue emitido el pulso y de las propiedades del medio en el cual se desplaza (Urlick, 1983), particularmente salinidad, temperatura y presión hidrostática (profundidad). Esta distancia máxima formará el radio del área circular de influencia acústica.

En junio de 2001 se pudo ubicar la posición de una vaquita con respecto al hidrófono al estar emitiendo un pulso acústico. A simple vista se estimó que el individuo se hallaba como a 20 m de la boya de marca. Se calcula que la potencia de emisión del pulso fue de aproximadamente 166 dBrms. Esta es la única vez que se ha podido estimar el nivel de emisión de pulsos acústicos de la vaquita. Las frecuencias de emisión de los pulsos de esta especie se hallan entre 128 y 139 KHz (Silber, 1991). Las variables físicas involucradas se medirán con CTD *in situ*.

También se hará uso de los binoculares de alta potencia para tratar de medir la distancia al barco de una vaquita que se halle emitiendo pulsos. De esta manera se podrá comparar la estimación teórica con una medición empírica. El radio del área de influencia acústica será estimado a partir de la ecuación para calcular pérdida de transmisión (Transmission Loss) suponiendo dispersión cilíndrica (Urlick, 1983), dado lo muy somero de las aguas del Alto Golfo de California.

Se estima, de acuerdo a las condiciones oceanográficas conocidas para el Alto Golfo de California y la única medición de potencia de emisión registrada para la vaquita (descrita anteriormente), que esta distancia será de aproximadamente 500 m (es decir, una área circular de influencia acústica de aproximadamente 0.79 Km²).

Actividad Acústica

Se efectuará esfuerzo constante de avistamiento, con los binoculares de alta potencia, convencionales y simple vista, durante las horas luz que incluya el muestreo en cada estación. Con ello se intentará, aparte de conseguir datos acerca de la estructura y conducta (buceo y nado)

de los grupos, estimar la intensidad de uso de los pulsos acústicos de la vaquita. Es decir, se podrá estimar la proporción de grupos que en el radio efectivo de detección acústica no producen pulsos detectables, ya sea porque no emitieron pulso alguno o porque estos fueron débiles, lejanos, o emitidos hacia direcciones distintas a la posición del hidrófono. Esta proporción se aplicará al cálculo de abundancia relativa, como un factor de corrección, para estimar el número de grupos totales que pasaron por el área de influencia acústica durante el ciclo de muestreo.

Tiempo de muestreo

El tiempo de muestreo en cada censo individual (tiempo necesario para determinar la presencia de vaquitas en el área de influencia acústica) será estimado con base en la velocidad de desplazamiento de la vaquita. Este tiempo será el necesario para que un grupo se desplace una distancia igual al diámetro estimado para el área de influencia acústica. Sin embargo, también se tomará en cuenta el hecho de que el grupo no viaje en línea recta, ocupando así mayor tiempo para pasar por el área de influencia.

Se cuenta con datos sobre velocidad de nado, tomados durante un crucero para estimar la abundancia de esta especie (Jaramillo-Legorreta et al., 1999). También se cuenta con datos sobre detecciones acústicas, de las cuales se podrá estimar el tiempo que estuvieron en el área de influencia (Jaramillo-Legorreta et al., 2002). El tiempo de muestreo probablemente tome valores entre 15 y 30 minutos.

Densidad promedio

La densidad para cada censo individual será calculada como:

$$densidad_i = \frac{\# \text{ de detecciones}}{\text{área de influencia acústica}} \quad (1)$$

$$densidad_p = \frac{\sum_{i=1}^n densidad_i}{n} \quad (2)$$

$$densidad_{pc} = \frac{densidad_p}{\text{actividad acústica}} \quad (3)$$

$densidad_i$ = número de detecciones / área de influencia acústica

La densidad promedio en la estación será calculada como:

$densidad_p$ = sumatoria $densidad_i$ / n censos individuales

Este valor de densidad será entonces corregido por el factor de actividad acústica como:

densidad promedio corregida = $densidad_{pc}$ = $densidad_p$ / actividad acústica

Hasta este punto se obtiene la estimación de la densidad de grupos. De la estimación de abundancia sabemos que el tamaño promedio de los grupos es de dos individuos, con un coeficiente de variación de 6.27% (Jaramillo-Legorreta et al., 1999). De tal forma la estimación de densidad de individuos será el doble de la densidad promedio corregida. De la observación de grupos de vaquitas, que se haga durante esta investigación, se podrá corroborar el tamaño de grupo promedio.

Ajuste de los parámetros del modelo

En cada estación de muestreo, cuando el clima lo permita, se realizará un esfuerzo sistemático para obtener estimaciones de densidad piloto para el sitio de muestreo. Estas se realizarán utilizando una aproximación puntual de los transectos lineales o muestreo de distancias (Buckland et al., 1993). De esta forma se podrá contar con estimaciones de referencia para ajustar los parámetros del modelo descrito con técnicas bayesianas, obteniéndose así, en vez de valores puntuales para los parámetros, una distribución de probabilidad, lo que es más realista.

Como se vio en la descripción de los parámetros del modelo, para algunos de ellos se cuenta con información previa, por lo que se podrá construir distribuciones previas para alimentar al proceso de bayesiano de estimación.

Metas

- Al final de la investigación se espera contar con información científica contundente, que permita conocer el estatus

poblacional actual de la vaquita con base en el análisis de información acústica y visual.

- Contar con un esquema de monitoreo adecuado, que permita realizar un seguimiento de la población sensible a cambios demográficos resultado de las acciones de recuperación. Este monitoreo deberá ser ejecutado en el mediano y largo plazo, dadas las bajas tasas de crecimiento poblacional características de los cetáceos.

Cronograma de actividades

- Durante el periodo 2007-2008 se realizarán los cruceros de muestreo. Dos grupos de trabajo se rotarán en períodos de 15 días, de manera que el muestreo sea prácticamente ininterrumpido.
- Los cálculos de densidad acústica se realizarán a intervalos de un mes. Esto incluye el filtrado de archivos y su análisis exhaustivo.
- Las estimaciones de densidad piloto se presentarán a

intervalos de tres meses, dado que se estima que el volumen de datos sea sensiblemente menor al volumen de datos acústicos.

- Los análisis de correlación con variables físicas y biológicas se realizarán hacia finales de 2008 y principios de 2009, los que se corroborarán una vez que se cuente con una base de información estadísticamente robusta.
- El primer prototipo del detector autónomo se espera estar probando hacia finales de 2008. Para inicios de 2009 se espera contar con un diseño de contenedor adecuado.
- Durante 2009 se espera contar con suficiente información para determinar los sitios y temporadas idóneas para montar los equipos autónomos, para así poner en marcha el programa piloto de monitoreo.

III.5 Cultura

Con el propósito de asegurar y mantener la viabilidad social y económica del Programa un componente prioritario de este Subprograma es la capacitación de los involucrados en las siguientes materias:

- a. planeación estratégica y de proyectos productivos,
- b. administración y control de las iniciativas y
- c. los aspectos técnicos de las propias actividades identificadas y diseñadas por ellos.

Así también, es relevante para la conservación de la vaquita la apropiada difusión, sensibilización y participación de los habitantes, usuarios, visitantes y público en general en la ejecución del Programa, sus alcances y beneficios, por lo que el Subprograma de Cultura reconoce la necesidad de crear una cultura de la conservación a través de la educación, (formal, y no-formal), la capacitación y la participación, así como a través del acceso a la información disponible respecto de la situación de la vaquita, la problemática que enfrenta y el avance en las estrategias y acciones específicas para su protección y recuperación.

Objetivo General:

Involucrar a los habitantes y usuarios en las acciones de protección y recuperación de la vaquita, a través de la educación, capacitación y acceso a la información, así como atender y difundir las iniciativas de conservación de la vaquita, proyectos alternativos y de apoyo comunitario que presenten dichos habitantes y usuarios.

Estrategias:

- Promover el aprendizaje proactivo entre habitantes e instituciones del Alto Golfo de California relacionadas con el Área de Refugio en particular y la Reserva en general.
- Diseñar, con la participación de las comunidades, un programa de educación ambiental para profundizar el conocimiento e interés de éstas en las acciones de protección y recuperación de la vaquita.
- Incorporar en todas las estrategias educativas el lema de “aprender haciendo”.
- Diseñar y aplicar cursos de capacitación en apoyo a los Subprogramas de Manejo y

- Restauración.
- Promover una Campaña del Orgullo orientado a la identidad con la vaquita entre los pobladores de la región.

Educación, capacitación y formación para comunidades y usuarios.

La cultura de conservación y respeto ambiental son aspectos fundamentales para lograr un cambio en la percepción de las comunidades y usuarios, esto sólo se puede transmitir a través de la educación ambiental, formal y no formal. Por esta razón este componente debe ser desarrollado desde el inicio de la implementación del Programa de Acción. Es a través de este componente que se proporcionarán los elementos informativos y formativos para potenciar las acciones de conservación en las comunidades y usuarios.

Objetivos específicos

- Constituir un proceso de enseñanza-aprendizaje sobre medio ambiente y las interacciones entre sus elementos y de estas con las

actividades humanas en el que los habitantes, instituciones académicas, gubernamentales y voluntarios aprendan, unos de otros, sus necesidades y las soluciones que ofrezcan un futuro de bienestar para todos.

Difusión, identidad y divulgación

El buen funcionamiento del Área de Refugio tiene relación con la difusión y divulgación que de su importancia ecológica y de la forma en que deben desarrollarse las actividades productivas, a fin de que éstas sean sustentables y compatibles con la conservación. De lo anterior se desprende la necesidad de mantener una presencia clara tanto en la región como en el ámbito nacional e internacional. Un medio para conseguirla es con el desarrollo de actividades de difusión y divulgación, para lo cual se deben utilizar todos los canales de comunicación posibles.

Objetivos específicos

- Desarrollar las actividades para establecer una imagen clara y consistente de la importancia

C R O N O G R A M A

Actividades* y acciones	Plazo					
	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Fomento a la educación ambiental						
Desarrollar un programa formal de capacitación en aspectos de conservación y manejo, educación ambiental y turismo ecológico.						
Desarrollar programas específicos de educación básica sobre los ecosistemas del Alto Golfo, Estos programas deben de incluir pláticas, cursos y viajes de campo.						
Sensibilizar a la población de pescadores sobre la importancia de conservar áreas de no-pesca para asegurar el futuro tanto de las pesquerías locales como de la vaquita.						
Desarrollar un programa de capacitación enfocado a guías ecoturísticos, sobre los hábitats que se encuentran en esteros, zonas rocosas, pozos de Bahía Adair, islas, Ciénega de Santa Clara, Gran Desierto Altar, delta y Río Colorado.						
Impulso a la educación ambiental en los sistemas escolares.						
Desarrollar materiales didácticos sobre la vaquita, el Área de Refugio e incluirlos en un currículo de educación ambiental en el sistema escolar.						
Diseñar un programa de cursos y pláticas en las instalaciones de las escuelas primarias, secundarias y preparatorias.						
En coordinación con las instancias educativas, capacitar a maestros y seleccionar a los responsables de esta actividad docente en cada una de las comunidades.						
Capacitación						
Diseño e implantación de actividades de capacitación:						
a. planeación estratégica y de proyectos productivos, b. administración y control de las iniciativas y c. los aspectos técnicos de las propias actividades identificadas y diseñadas por los pescadores						

* Las actividades se presentan en letra cursiva.

- y actividades realizadas para la protección de la vaquita.
- Hacer del conocimiento del público los objetivos de conservación de la vaquita y su hábitat, así como de otros recursos naturales del Área de Refugio.

- Divulgar conocimientos sobre los valores naturales, culturales y socioeconómicos asociados al Área de Refugio.
- Implementar una Campaña del orgullo de la vaquita en las comunidades locales.

CRONOGRAMA

Actividades* y acciones	Plazo					
	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Difusión y divulgación en medios masivos para comunidades y pescadores.						
Elaborar programas, guiones de radio y televisión para informar a las comunidades en forma comprensible, la importancia del Área de Refugio y la manera de realizar un uso sustentable de sus recursos.						
Difundir las disposiciones legales, reglamentarias y normativas aplicables al Área de Refugio.						
Realizar talleres con los usuarios, con énfasis en la población de pescadores.						
Iniciar una campaña del Orgullo orientado a la vaquita en las comunidades de la región						
Utilizar los medios masivos de comunicación para transmitir una mayor y mejor información sobre la importancia de conservar áreas de no-pesca para asegurar el futuro de la vaquita y de las pesquerías locales y de las especies.						
Generación de materiales de apoyo a las labores de difusión, identidad y divulgación.						
Elaborar folletos, mapas, monografías y guías con información básica de los recursos naturales.						
Diseñar y contratar la producción de artículos diversos para la promoción.						

Actividades* y acciones	Plazo					
	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Promover la inserción de artículos y material informativo sobre los avances del Programa de acción, en medios y publicaciones locales (CEDO, Folleto "Mar Bermejo")						
Apoyar los programas de difusión científica en los que participen las instituciones que desarrollan proyectos de investigación para la protección de la vaquita y en general para la conservación de los recursos naturales en el área de Refugio.						
Establecer un sistema de información de las comunidades biológicas más representativas o de importancia ecológica.						
Dar a conocer las investigaciones que sustentan el presente programa de conservación y manejo, sus objetivos y metodología.						
Difusión y divulgación en centros comunitarios						
Proponer el establecimiento de un Centro o Estación en las comunidades de San Felipe y Golfo de Santa Clara.						

* Las actividades se presentan en letra cursiva.

Metas y resultados esperados

- Producir folletos explicativos.
- Tres centros de difusión operando.
- Participación en programas de radio y televisión.
- Participación de los pobladores en la difusión.
- Campaña del Orgullo e identidad de la comunidad con la vaquita.

III.6 Gestión

De conformidad con el artículo 68 de la Ley General de Vida Silvestre, el Acuerdo que establece el Área de Refugio, así como con las disposiciones contenidas en el Reglamento Interno de la Semarnat, la coordinación de las medidas de conservación y manejo contenidas en el presente Programa de Acción corresponde a la Dirección de la Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado.

Sin embargo, el elemento central y prioritario para lograr la eficacia de dichas medidas lo constituye la colaboración y comunicación permanente no solo con las comunidades de pescadores sino también entre las dependencias de los tres ordenes de gobierno, las organizaciones no gubernamentales, el sector académico y en general con aquellas entidades y expertos que han estado trabajando en la región desde hace varios años. Lo anterior, será logrado mediante la creación de un órgano de seguimiento y evaluación que reúna a representantes de los sectores interesados y la consolidación de otros órganos de participación vigentes como el grupo AGS, el Consejo Asesor de la Reserva, los Comités Estatales de Pesca y Acuicultura y Comités Estatales de Inspección y Vigilancia.

Objetivo general:

- Dar seguimiento y evaluar el desempeño de lo Subprogramas, así como la coordinación entre éste y los sectores sociales mediante un sistema práctico, funcional, eficaz y eficiente.

Estrategias:

- Establecimiento de una estructura técnica que coadyuve a la ejecución del Programa de Acción para la Conservación de la Vaquita y evalúe sus resultados.

Arreglos institucionales

La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en coordinación con la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación realizarán el censo e inventario pesquero mencionado en este instrumento.

La Secretaría de Agricultura, Ganadería Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, a través de la Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca instrumenta el Programa de Ordenamiento Pesquero correspondiente.

La Secretaría de Medio Ambiente

y Recursos Naturales a través del Instituto Nacional de Ecología y la dirección de la Reserva, coordinará, fomentará y ejecutará las investigaciones pertinentes para lograr la conservación y fomento de esta especie en peligro de extinción.

Cooperación internacional

La conservación de los mamíferos marinos es un asunto que desde hace tiempo llama la atención tanto de los especialistas en el tema, como de organizaciones de la sociedad civil y el público en general.

En el caso de la vaquita marina, como se mencionó en el capítulo de Antecedentes de Protección, la preocupación por su sobrevivencia ha sido patente y se han llevado a cabo iniciativas de diversa índole, desde su clasificación como especie en peligro crítico de extinción, hasta la amenaza de boicot al camarón mexicano lanzada en 2005 por la organización Consejo para la Defensa de los Recursos Naturales (NRDC, por sus siglas en inglés). No obstante lo anterior, a raíz de la declaración de extinción del baiji en China, la sociedad internacional se ha pronunciado en el sentido de ofrecer a México, en diversos foros,

la colaboración requerida para la implementación del presente Programa de Acción.

Dentro de estas acciones se encuentra la elaboración y puesta en marcha, en el marco de la Comisión de Cooperación Ambiental (CCA), de un Plan de Acción de Norteamérica para la Conservación y Recuperación de la Vaquita. Cabe mencionar, que la especie se encuentra entre las 33 Especies Norteamericanas de Interés Común y su área de distribución el Alto Golfo de California es el Área Prioritaria de Conservación 25. Por otra parte, los tres países han otorgado particular importancia en la recuperación de mamíferos marinos.

En este contexto, el Consejo de Ministros de la CCA, instruyó a la Secretaría Ejecutiva, que promoviese la elaboración de un Plan de Acción (Nacap, por sus siglas en inglés) que fortaleciera la estrategia establecida por el gobierno mexicano para proteger y recuperar la especie y que incluyera acciones tendientes a buscar el bienestar de las comunidades pesqueras de la región. Los trabajos realizados por representantes de los 3 países culminaron con la elaboración del citado plan de acción (Apéndice

2), mismo que deberá aprobar el Consejo de Ministros en los primeros meses de 2008.

El Nacap-Vaquita contiene acciones de fortalecimiento de las capacidades, para el intercambio de información para la toma de decisiones y para explorar otras actividades económicas y comerciales con objeto de reducir la presión sobre la especie, al tiempo que se desarrollan alternativas socioeconómicas locales.

Por otro lado, durante la reunión celebrada en 2007, la Comisión Ballenera Internacional por primera vez en su historia aprobó por unanimidad una resolución referente a pequeños cetáceos en la cual insta a México a intensificar sus esfuerzos para evitar la extinción de la vaquita y llama a los países miembros y a la comunidad mundial a apoyar a México prestando asistencia financiera y técnica, así como intercambiar experiencia económica en aspectos socio-económicos para lograr reducir a cero la captura incidental de vaquita.

Referencias citadas y disponibles sobre la vaquita

American Society of Mammalogists, 2005. Carta dirigida al Presidente Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos.

Ballance, L.T. 1992. *Habitat use patterns and ranges of the bottlenose dolphin in the Gulf of California, Mexico*. Marine Mammal Science 8: 262-274.

Bracamonte, A. 2001. Estructura socioeconómica y análisis de los posibles impactos de un cambio en la política económica en San Felipe empleando una MCS y Modelos Multi-Sectoriales. Tesis de Maestría, Colegio de Sonora. 100 pp.

Brownell Jr., R.L. 1986. *Distribution of the Vaquita, Phocoena sinus, in Mexican Waters*. Marine Mammal Science 2: 299-305.

Brusca, R.C., L.T. Findley, P.A. Hastings, M.E. Hendrickx, J. Torre-Cosío, A.M. van der Heiden. In press. *Macrofaunal Biodiversity in the Gulf of California*. In: J.L. Carton and G. Ceballos (eds) Biodiversity, Ecosystems and Conservation in Northern Mexico. Oxford University Press.

Chappell, O.P., Leaper, R., and Gordon, J. 1996. *Development and Performance of an Automated Harbour Porpoise Click Detector*. Reports of the International Whaling Commission 46: 587-594.

Comité Nacional de Pesca y Acuicultura, 2005. Minuta de la Reunión para evaluar el desarrollo de la pesquería de camarón en el Océano Pacífico y presentar Plan de Manejo. Documento público. Viernes 25 de febrero de 2005.

Committee on Ecosystem Effects of Fishing, 2002. *Effects of Bottom Trawling on Seafloor Habitats*. National Research Council, U.S.A., 136 pp.

Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (CITES). 2005. CITES-listed species database

URL: <http://www.cites.org/eng/resources/species.html> en red el 18 de abril de 2005.

Conservation International, 2005. Carta dirigida al Presidente de los Estados Unidos Mexicanos. 24 de junio de 2005.

D'Agrosa, C., C.E. Lennert-Cody y O. Vidal. 2000. *Vaquita Bycatch in Mexico's Artisanal Gillnet Fisheries: Driving a Small Population to Extinction*. Conservation Biology. Vol. 14, No. 4: 1110-1119

DeMaster, 1999. *Comunicación en su calidad de Presidente de la Sociedad en la "13th Biennial Conference on the Biology of Marine Mammals*. Society for Marine Mammalogy. November 28 – December 3, 1999. Wailea, Maui, Hawaii".

Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental, 2003. Aviso de no modificación del polígono de exclusión de la vaquita en relación con el proyecto "Pesca de camarón azul (*Litopenaeus stylirostris*) y camarón café (*Farfantepenaeus californiensis*) por la flota pesquera de altamar de Puerto Peñasco, Sonora y San Felipe, Baja California, en la zona de amortiguamiento de la Reserva de la Biósfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado". Oficio SGPA-DGIRA.-DEI.-01014/03, 18 de diciembre de 2003.

Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental, 2004. Autorización condicionada al desarrollo del proyecto "Pesca de camarón azul (*Litopenaeus stylirostris*) y camarón café (*Farfantepenaeus californiensis*) por la flota pesquera de altamar de Puerto Peñasco, Sonora y San Felipe, Baja California, en la zona de amortiguamiento de la Reserva de la Biósfera Alto Golfo de California

y Delta del Río Colorado". Oficio SGPA-DGIRA. DG.1882/04, 11 de noviembre de 2004.

Endangered Species Act. 1973. The Endangered Species Act of 1973. Government of the United States of America (última actualización Noviembre 24 de 2003).

Enticknap, Ben. 2002. Trawling the North Pacific: Understanding the Effects of Bottom Trawl Fisheries on Alaska's Living Seafloor. Alaska Marine Conservation Council, April 2002. 22 pp.

FAO, Departamento de Pesca, 2004. El estado mundial de la pesca y la acuicultura (SOFIA), 2004. Roma, FAO. 168 pp.

Gerrodette, T., Fleischer, L.A., Pérez-Cortés, H., and Villa-Ramírez, B. 1995. *Distribution of the Vaquita, Phocoena sinus, Based on Sightings from Systematic Surveys*. In *Biology of the Phocoenids*. Edited by A. Bjørge and G.P. Donovan. International Whaling Commission, Cambridge, U.K. pp. 273-281.

Gillespie, D. and Chappell, O. 2002. *An automatic system for detecting and classifying the vocalisations of harbour porpoises*. *Bioacoustics* 13: 37-61.

Instituto Nacional de la Pesca, 2002, Dictamen Técnico, pesquería de camarón en el pacífico mexicano durante la temporada 2001-2002 y criterios para el inicio de la veda en aguas protegidas y marinas.

Instituto Nacional de la Pesca, 2004. Carta Nacional Pesquera. Diario Oficial de la Federación, 15 de marzo de 2004.

IUCN, 2004. IUCN 2004 Red list. URL: www.redlist.org

Jaramillo-Legorreta, A.M., Rojas-Bracho, L., and

Gerrodette, T. 1999. *A New Abundance Estimate for Vaquitas: First Step for Recovery*. *Marine Mammal Science* 15: 957-973.

Jaramillo-Legorreta, A. M., Rojas-Bracho, L., Gordon, J., and Gillespie, D. 2001. *Progress report on acoustic surveys for vaquita*. SC/53/SM16, 13 pp. International Whaling Commission. Work presented to the 53th Meeting of the Scientific Committee of the IWC.

Jaramillo-Legorreta, A. M., Rojas-Bracho, L., Gordon, J., and Gillespie, D. 2002. *Progress Report of Vaquita Acoustic Surveys*. SC/54/SM17, 10 pp. International Whaling Commission. Work presented to the 54th Meeting of the Scientific Committee of the IWC.

Jaramillo-Legorreta, A. M., Rojas-Bracho, L., Gordon, J., and Gillespie, D. 2003. *Progress Report of Vaquita Acoustic Surveys*. SC/55/SM4, 5 pp. International Whaling Commission. Work presented to the 55th Meeting of the Scientific Committee of the IWC.

Jaramillo-Legorreta A.M., Rojas-Bracho, L., Brownell Jr. R.L., Read J.A., Reeves R.R., Ralls, K. and Taylor B.L., *Saving the Vaquita: Immediate Action, Not More Data*, *Conservation Biology*, 21 (6): 1653-1655.

Jennings, S., 1999. The case for no-take zones. *Fishing News*. 12 Marzo de 1999.

Joint Nature Conservation Committee, 2005. No-take zones. URL: <http://www.jncc.gov.uk/page-1572-theme=print>. En red el 13 de julio de 2005.

Leth, J. O. & A. Kuijpers, 1996. Effects on the seabed sediment from beam trawling in the North Sea. En: *Ices 1996 Annual Science Conference Proceedings*. Reykjavík Iceland, 27 Sept. to 4 Oct. 1996

Morales Bojórquez, E., J. A. García Borbón, J. Madrid Vera, D. Chávez Herrera, Juan Melchor Aragón, D. Castro Castro, H. Muñoz Rubí, V. Moreno Borrego, S. Ramos Cruz, A. R. García Juárez, L. F. Beléndez Moreno, V. García T. y P. Loreto Campos, 2005. Inicio de la temporada de veda 2005 para las pesquerías de camarón del pacífico mexicano. Dictamen técnico del Instituto Nacional de la Pesca, 22 pp.

Rojas-Bracho, L. 1984. Presencia y distribución del rorqual común, *Balaenoptera physalus* en el Golfo de California, México. Tesis de Licenciatura. Univ. Nacional Autónoma de México.

Rojas-Bracho, L. and Jaramillo-Legorreta, A. M. 2002. Vaquita *Phocoena sinus*. In Encyclopedia of Marine Mammals. Edited by W.F. Perrin, B. Würsig, and J.G.M. Thewissen. Academic Press, San Diego, California, USA. pp. 1277-1280.

Rojas-Bracho, L., R. R. Reeves and A. Jaramillo-Legorreta. 2006. Conservation of the vaquita *Phocoena sinus*. *Mammal Review*, Volume 36, No. 3, 179–216.

Rojas-Bracho, L. & B. Taylor. 1999. Risk Factors in the Vaquita. *Marine Mammal Science*. 15(4): 974-989

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, 2004. Lineamientos Específicos del Esquema General de Apoyo para la Reducción del Esfuerzo Pesquero. Diario Oficial de la Federación, 12 de noviembre de 2004.

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación y Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2005. Program for Sustainable Fishing and Species Protection in the Upper Gulf of California. Documento interno, 14 de marzo de 2005.

Secretaría de Desarrollo Social, 1994. *Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-1994. que determina las especies y subespecies de la flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial, y que establece especificaciones para su protección*. Diario Oficial de la Federación, 16 de mayo de 1994.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2002. *Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, que determina las especies y subespecies de la flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial, y que establece especificaciones para su protección*. Diario Oficial de la Federación, 6 de marzo de 2002.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, 2004. Estudio técnico y consideraciones pesquero-ambientales, para determinar una proporción de captura incidental (fauna de acompañamiento, FAC) respecto a la captura objetivo de camarón en la pesquería de la flota mayor camaronera a operar en la temporada de pesca 2004-2005 en la Reserva de la Biosfera del Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado. Documento Reservado de acuerdo con el artículo 14, fracción VI de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental. 15 de diciembre de 2004.

Secretaría de Desarrollo Social, 1993. *DECRETO por el que se declara área natural protegida con el carácter de Reserva de la Biosfera, la región conocida como Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado, ubicada en aguas del Golfo de California y los municipios de Mexicali, B.C., de*

Puerto Peñasco y San Luis Río Colorado, Son. Diario Oficial de la Federación, 10 de junio de 1993.

Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, 1995. Programa de manejo de la Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del río Colorado. Instituto Nacional de Ecología, México. 97 pp.

Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, 2000. *Acuerdo que tiene por objeto dotar con una categoría acorde con la legislación vigente a las superficies que fueron objeto de diversas declaratorias de Áreas Naturales Protegidas emitidas por el Ejecutivo Federal.* Diario Oficial de la Federación, 7 de junio de 2000.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2002. *Norma Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM-139-ECOL-2002, que establece las medidas de protección de los ecosistemas marinos y costeros y de las especies sujetas a protección especial en aguas de la Reserva de la Biosfera del Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado.* Diario Oficial de la Federación, 23 de septiembre de 2002.

Secretaría de Industria y Comercio, 1975. *Acuerdo que establece veda para la especie Totoaba, Cynoscion macdonaldii, en aguas del Golfo de California, desde la desembocadura del Río Colorado hasta el Río Fuerte, Sinaloa en la costa oriental, y del Río Colorado a Bahía Concepción, Baja California, en la costa occidental.* Diario Oficial de la Federación, 10 de agosto de 1975.

Secretaría de Pesca, 1992. *Acuerdo por el que se prohíbe el uso de redes agalleras de luz de malla mayor a 10 pulgadas, construidas de hilo de nylon monofilamento, calibres 36 a 40, denominadas totoaberas, durante todo el año en el Golfo de*

California, en el área que se indica. Diario Oficial de la Federación, 13 de febrero de 1992.

Secretaría de Pesca, 1993. *Norma Oficial Mexicana 002-PESC-1993, para ordenar el aprovechamiento de las especies de camarón en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos.* Diario Oficial de la Federación, 10 de agosto de 1993.

Secretaría de Pesca, 1994. *Norma Oficial Mexicana 012-PESC-1993, por la que se establecen medidas para la protección de las especies de totoaba y vaquita en aguas de jurisdicción federal del Golfo de California.* Diario Oficial de la Federación, 29 de junio de 1994.

Silber, G.K. 1988. *Recent Sightings of the Gulf of California Harbor Porpoise, Phocoena sinus.* Journal of Mammalogy 69: 430-433.

Silber, G.K. 1990. *Occurrence and Distribution of the Vaquita Phocoena sinus in the Northern Gulf of California.* Fishery Bulletin, U. S. 88: 339-346.

Silber, G.K. 1991. *Acoustic Signals of the Vaquita (Phocoena sinus).* Aquatic Mammals 17: 130-133.

Silber, G.K. and Norris, K.S. 1991. *The geographic and seasonal distribution of the vaquita, Phocoena sinus.* Anales del Instituto de Biología Universidad Nacional Autónoma de México 62: 263-268.

Sierra Rodríguez, P., C. Acosta Castañeda, J. A. García Borbón, A. R. García Juárez, A. Liedo Galindo, J. M. Melchor Aragón, S. Ramos Cruz, A. Rosas Cota, M. P. Toledo Díaz-Rubín, E. Zárate Becerra, 2001. *Camarón del Pacífico.* En: Sustentabilidad y Pesca Responsable en México: Evaluación y Manejo 1999-2000. Instituto Nacional de la Pesca, México. pp. 3-50

Tershy, B.R., Acevedo, G., Breese, D., and Strong,

C.S. 1993. *Diet and feeding behavior of fin and Bryde's whales in the central Gulf of California, Mexico*. Revista de Investigación Científica 1: 31-38.

Tershy, B.R., Breese, D., and Strong, C.S. 1990. *Abundance, Seasonal Distribution and Population Composition of Balaenopterid Whales in the Canal de Ballenas, Gulf of California, México*. Reports of the International Whaling Commission (special issue 12): 369-375.

Thomson, D. A., L. T. Findley, and A. N. Kerstitch. 1979. Reef Fishes of the Sea of Cortez: The Rocky-Shore Fishes of the Gulf of California. John Wiley & Sons, N.Y. (Revised edition, 2000, University of Texas Press, Austin.)

Vidal, O. 1995. *Population Biology and Incidental Mortality of the Vaquita, Phocoena sinus*. In Biology of the Phocoenids. Edited by A. Bjørge and G.P. Donovan. International Whaling Commission, Cambridge, U.K. pp. 247-272.

Vidal, O., Brownell Jr., R.L., and Findley, L.T. 1999. *Vaquita Phocoena sinus Norris and McFarland, 1958*. In Handbook of Marine Mammals. Edited by S.H. Ridgeway and R. Harrison. Academic Press, San Diego, California, U.S.A. pp. 357-378.

Wells, R.S., B.G. Würsig and K.S. Norris. 1981. *A survey of the marine mammals of the upper Gulf of California, Mexico, with an assessment of the status of Phocoena sinus. Final Report MMC-79/07 (MM1300958-0) to U.S. Marine Mammal Commission, Washington D.C., U.S.A.* U.S. National Technical Information Service, Document PB81-167892 (PB81-168791) (PB181-168792) (PB81-168792) (2881-168791). 51 pp. Washington, D.C.

World Wildlife Fund, 2004. *Diagnóstico*

socioeconómico y pesquero de las comunidades de El Golfo de Santa Clara, Sonora y San Felipe, Baja California, Alto Golfo de California. Reporte sin publicar, 11 pp.

World Wildlife Fund, 2005. Carta dirigida al Presidente de los Estados Unidos Mexicanos. 13 de junio de 2005.

Información documental disponible sobre la vaquita marina

- 📖 Alvarez-Borrego S. 1992. The Endangered Vaquita. Presented at: Sixth Conference in the UC MEXUS Series. Critical Issues in US-Mexico Relations. Current Crisis in Marine Mammal Management: US and Mexican Perspectives. San Diego, Ca. Julio 1992.
- 📖 Anderson, D. y H. Herrmann. 1993. The Endangered Vaquita or 'Little Cow'. UC MEXUS NEWS. Fall 1993.
- 📖 Barlow, J. 1986. Factors affecting the Recovery of *Phocoena sinus*, the Vaquita or Gulf of California Harbor Porpoise. NMFS. SWFC. Adm. Report LJ-8637.
- 📖 Barlow, J., L. Fleisher and O. Maravilla-Chávez. 1993. An experimental aerial survey for vaquita (*Phocoena sinus*) in the northern Gulf of California, México. Marine Mammal Science. 9(1): 89-94.
- 📖 Barlow, J., T. Gerrodette and G. Silber. 1997. First estimates of vaquita abundance. Marine Mammal Science. 13(1): 44-58.
- 📖 Brownell, Jr., R.L. 1982. Status of the Cochito, *Phocoena sinus*, in the Gulf of California. FAO. Advisory Committee on Marine Resources Research. Mammals in the Sea. Small Cetaceans, Seals, Sirenians and others. FAO. Fish. Serv. 5(4): 85-90
- 📖 Brownell, R. 1983. *Phocoena sinus*. Mammalian Species, 198:1-3.
- 📖 Brownell, R.L. 1983. Distribution of The Vaquita *Phocoena sinus*, in Mexican Waters. Mar.Mammals Sci. 2:299-305.
- 📖 Brownell, R., L. Findley, O. Vidal, A. Robles and S. Manzanilla. 1985. External morphology and pigmentation of the vaquita, *Phocoena sinus* (cetacea: Mammalia). Mar. Mamm. Sci. 3(1):22-30.
- 📖 Calambokidis, J. 1988. Chlorinated Hydrocarbon Concentrations in the Gulf of California Harbor Porpoise (*Phocoena sinus*). Final report for Contract MM4465846-3 by Cascadia Research Collective to the Marine Mammal Commission.
- 📖 Cisneros-Mata M.A., O. Vidal, I. Olguin, G. Montemayor-Lopez. 1996. Evaluating threats and viability of the vaquita (*Phocoena sinus*). Sin publicar.
- 📖 Coalición por al Alto Golfo de California, 2002. Estrategia de conservación y desarrollo sustentable para la recuperación de la vaquita marina. Documento de trabajo, 28 p.
- 📖 Comité Técnico para la Preservación de la vaquita y la totoaba (CTPVT). 1993. Propuesta para la declaración de Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado. Doc. Inédito, 102 p.
- 📖 Consejo Nacional de Fomento Educativo. 1998. La Vaquita. Serie: Educación Ambiental CONAFE.
- 📖 D'Agrosa, C. 1995. Mortalidad incidental de la vaquita (*Phocoena sinus*) en actividades pesqueras del alto Golfo de California, México, 1993-1994. Tesis de Maestría, ITESM Campus Guaymas, 128 pp.
- 📖 D'Agrosa C., O. Vidal and W.C. Graham. 1996. A Preliminary Analisis of the Incidental Mortality of the Vaquita (*Phocoena sinus*) in Gillnet Fisheries During 1993-94. SC/46/SM8. IWC Report.
- 📖 D'Agrosa, C., C. Lennert-Cody and O. Vidal. 2000. Vaquita bycatch in México's artisanal gillnet fisheries: Driving a small population to extinction. Conservation Biology, 14(4):1110-1119.
- 📖 Diario Oficial de la Federación. 1993. Junio. Diario Oficial de la Federación (DOF), 1993. Decreto por el que se declara área natural protegida con el carácter de Reserva

- de la Biosfera la región conocida como Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado, ubicada en aguas del Golfo de California y los Municipios de Mexicali, B.C., de Puerto Peñasco y san Luis Río Colorado, Son.. Lunes 10 de junio, 1993.
- 📖 D.O.F. 1993. Norma Oficial Mexicana NOM-024-1993, por la que se establecen medidas para la protección de las especies de totoaba y vaquita en aguas de jurisdicción federal del Golfo de California.
- 📖 D.O.F. 1994. Mayo. Diario Oficial de la Federación (DOF), 1994. Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-1994, que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial, y que establece especificaciones para su protección. Lunes 16 de mayo, 1994.
- 📖 D.O.F. 2000. Anexo del Acuerdo por el que se aprueba la Carta Nacional Pesquera, publicado el 17 de agosto de 2000. Lunes 28 de agosto de 2000.
- 📖 D.O.F. 2002. Norma Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM-139-ECOL-2002, que establece las medidas de protección de los ecosistemas y de las especies sujetas a protección especial en aguas de la Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y delta del Río Colorado. Lunes 23 de septiembre.
- 📖 D.O.F. 2005 a. Acuerdo mediante el cual se establece el área de refugio para la protección de la vaquita (*Phocoena sinus*). Jueves 8 de septiembre.
- 📖 D.O.F. 2005 b. Programa de protección de la vaquita dentro del Área de Refugio ubicada en la porción occidental del Alto Golfo de California. Diario Oficial de la Federación, Jueves 29 de diciembre.
- 📖 Escatel Luna, R. E. 1995. Estudio de la musculatura craneal y cervical de la vaquita *Phocoena sinus*, Norris and McFarland 1958 (Cetacea: Phocoenidae). Tesis de Licenciatura. ENEP Iztacala UNAM, México, D.F. 70 pp.
- 📖 Findley, L. Y O. Vidal. 1985. La marsopa del Golfo de California. Inf. Científica y Tecnológica (México) 7(115):15.
- 📖 Findley, L., J. Nava y J. Torre. 1995. Food habits of *Phocoena sinus* (Cetacea: Phocoenidae). Abstracts Eleventh Biennial Conf. On the biology of Marine Mammals. 14-18 Dec. Orlando, FL. P.37.
- 📖 Fleischer, L. 1996a. Mortalidad incidental de la vaquita, *Phocoena sinus*. Historia y actualidad (abril de 1994). Ciencia Pesquera (13): 78-82.
- 📖 Fleischer, L. 1996b. Diagnóstico del recurso vaquita, *Phocoena sinus*. Ciencia Pesquera (13): 83-86..
- 📖 Flores, L. y P. Turk, 2002. La vaquita del Golfo de California. Publicación especial CEDO, A.C. Serie Educativa, 29 pp.
- 📖 Gallo J. 1997. La vaquita marina y su hábitat crítico en el Alto Golfo de California. Gaceta Ecológica. No. 47.
- 📖 Gallo, J.P. y L. Rojas. 1986. Nombres científicos y comunes de los mamíferos marinos de México. An. Inst. Biol.. UNAM, Ser. Zool. (3):1043-56.
- 📖 Gerrodete, T., L.A. Fleischer, H. Pérez-Cortés M., and B. Villa Ramírez. 1995. Distribution of the vaquita based on sightings from systematic surveys, p. 552. In: A. Bjorge and G.P. Donovan (eds.). Biology of the Phocoenids, vol. spec. issue 16. IWC, Cambridge.
- 📖 Gomez-Pompa A. 1993. Caught in Controversy: The Tuna, the Dolphin and the

- 'Little Cow'. UC MEXUS NEWS. Univ. of California Institute for Mexico & the United States. No. 31, Fall 1993.
- 📖 Gillespie, D. and O. Chappell. 2002. An automatic system for detecting and classifying the vocalisations of harbour porpoises. *Bioacoustics* 13(1):37-61.
- 📖 Hohn, A. and C. D'Agrosa. 1997. Vaquita conservation: current science and management. *IBI Reports*, 7:45-56.
- 📖 Hohn, A., A.J. Read, S. Fernandez, O. Vidal y L. T. Findley. 1996. Life history of the vaquita, *Phocoena sinus* (Phocoenidae, Cetacea). *J. Zool. Lond.* 239, 235-251.
- 📖 Jaramillo, A., L. Rojas and T. Gerrodette. 1999. A new abundance for vaquitas: First step for recovery. *Marine Mammal Science* 15(4): 957-973.
- 📖 Jaramillo, A. y L. Rojas. 2003. Justificación técnica y científica del polígono de protección de la vaquita. Doc. Inedito INE-SEMARNAT.
- 📖 Jaramillo-Legorreta, A.M., L. Rojas-Bracho and T. Gerrodette. 1999. A new abundance estimate for vaquitas: first step for recovery. *Marine Mammal Science* 15(4)957-973.
- 📖 Jaramillo-Legorreta, A.M., L. Rojas-Bracho, J. Gordon and D. Gillespie. 2001. Acoustic surveys for vaquita: An approach to study its habitat use. Working paper presented during the 53rd Meeting of the International Whaling Commission. SC/53/SM16.
- 📖 Jaramillo-Legorreta, A.M., L. Rojas-Bracho, J. Gordon and D. Gillespie. 2002. Progress Report of Vaquita Acoustic Surveys. Working paper presented during the 54th Meeting of the International Whaling Commission. SC/54/SM17.
- 📖 Jaramillo-Legorreta, A.M., L. Rojas-Bracho, J. Gordon and D. Gillespie. 2003. Progress Report of Vaquita Acoustic Surveys. Working paper presented during the 55th Meeting of the International Whaling Commission. SC/55/SM4.
- 📖 Jaramillo-Legorreta, A.M., L. Rojas-Bracho, and J. Urbán Ramírez. 2005. A Review of Acoustic Surveys and Conservations Actions for the Vaquita. Working paper presented during the 57th Meeting of the International Whaling Commission. SC/57/SM10.
- 📖 Klinowska, M. 1991. Vaquita. Pags. 105-108 in *Dolphins, porpoises and whales of the world*.
- 📖 IUCN Red data book. World Conservation Union, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- 📖 Lamothe-Argumedo, R. 1988. Trematodos de mamíferos marinos III. Hallazgo de *Synthesium tursionis* (Marchi, 1873) Stundard y Alvey 1930 en *Phocoena sinus* (Phocoenidae) en el Golfo de California, México. *Anales del Instituto de Biología, UNAM. Ser. Zool.* 58(1): 11-19.
- 📖 Magatagan, M., E. Boyer and B. Villa. 1984. revisión del estado de guarda *Phocoena sinus* Norris & MacFarland y descripción de tres nuevos ejemplares. *An. Inst. Biología, UNAM* 55, Ser. Zool. (1):271-93.
- 📖 Mcguire, T.R. and G.C. Valdez-Gardea. 1997. Endangered species and precarious lives in the Upper Gulf of California. *Culture and Agriculture*, 19 (3): 101-107.
- 📖 Monks, V. 1992. Baja's Periled Porpoise. Defenders Investigative Report. Defenders. July/August 1992.
- 📖 Munguía-Vega, A. 2002. Estudio del complejo principal de histocompatibilidad en la historia evolutiva y demográfica de la vaquita *Phocoena sinus*. Tesis de Maestría. Centro de Investigaciones Biológicas del

- Noroeste, S.C. La Paz, Baja California Sur. 133 pp.
- 📖 Noble, B. and F. Fraser. 1971. Description of a skeleton and supplementary notes on the skull of a rare porpoise *Phocoena sinus* Norris & MacFarland, 1958. *J. Nat. Hist., London*, 5:447-64.
- 📖 Norris, k.S. and W.N. McFarland. 1958. A New Harbor Porpoise of the Genus *Phocoena* from the Gulf of California. *J. Mammals*. 39:22-39.
- 📖 Orr, R. 1969. An additional record of *Phocoena sinus*. *J. Mamm.* 50: 384.
- 📖 Ortiz, I. 2002. . The impact of incidental mortality in the population dynamics of the vaquita, *Phocoena sinus*. Master of Science Thesis Proposal. School of Fisheries, University of Washington.
- 📖 Ortega Ortiz, J. G. 1993. Descripción osteológica de la aleta pectoral de la vaquita *Phocoena sinus* (Cetacea: Phocoenidae). Tesis de Licenciatura. ENEP Iztacala UNAM, México. 46 pp.
- 📖 Ortega-Ortiz, J.G., B. Villa-Ramírez, and J.R. Gersenowies. 2000. Polydactyly and other features of the manus of the vaquita. *Marine Mammal Science*. 16(2): 277-286.
- 📖 Peralta Pérez, M. A. 1994. Variación morfométrica con respecto a la edad y al sexo en el cráneo de *Phocoena sinus* (Norris y McFarland, 1958). Tesis de Licenciatura. UNAM, México. 63 pp.
- 📖 Pérez, D. 1987. La excepcional vaquita de mar. *Técnica Pesquera* (México) 20(231):12-15.
- 📖 Pérez-Cortés M., H., G.K. Silber and B. Villa-R. 1996. Contribución al conocimiento de la alimentación de la vaquita *Phocoena sinus*. *Ciencia Pesquera* (13): 66-72.
- 📖 Pérez-Cortés M., H. 1996. Contribución al Conocimiento de la Biología de la Vaquita, *Phocoena sinus*. Tesis de Maestría en Ciencias del Mar (Oceanografía Biológica y Pesquera). Instituto del Mar y Limnología. UNAM.
- 📖 Pérez-Cortes M., H. 1992. Cruceros de Avistamientos de la Vaquita *Phocoena sinus*. Informe Parcial Correspondiente al Segundo Crucero Estacional Otoño/92 del Proyecto Abundancia y Distribución de la Vaquita. INP y PNICMM.
- 📖 Rosel, P. and L. Rojas-Bracho. 1999. Mitochondrial DNA Variation in the Critically Endangered Vaquita *Phocoena sinus* Norris and MacFarland, 1958. *Marine Mammal Science*. 15(4) 990:1003.
- 📖 Robles, A., O. Vidal y L. Findley. 1987. La totoaba y la vaquita. *Inf. Científica y Tecnológica* (México) 9(124): 4-6.
- 📖 Rojas, L. y J. Campoy. 2004. Mortalidad incidental reciente de vaquitas marinas en el Alto Golfo de California, México (1995-2004). Informe inédito interno INE-CONANP. 3 p.
- 📖 Rojas B., L. and A. Jaramillo. 2000. Familia Phocoenidae, p. 627-633. In: S.T. Alvarez-Castañeda and J.L. Patton (eds.). *Mamíferos del Noroeste de México II*, vol. II. CIB Nor, La Paz, México.
- 📖 Rojas Bracho, L. and A.M. Jaramillo Legorreta. 2002. Vaquita. In: Perrin, W.F., B. Würsig and H.G.M. Thewissen (eds.). *Encyclopedia of Marine Mammals*. Academic Press. pp. 1277-1280.
- 📖 Rojas, L. And B. Taylor. 1999. Risk factors affecting the vaquita (*Phocoena sinus*). *Marine Mammal Science* 15(4):974-988.
- 📖 Rojas-Bracho L. y J. Urbán-Ramírez. 1993. Vaquita: Its Environment, Biology and Problematic. In: J.L. Fermán-Almada, L.

- Gómez-Morin y D.W. Fischer. 1993. Coastal Management in México: The Baja California Experience. Am. Soc. Civil Engineers.
- 📖 Sánchez, R. 1992. Algunas consideraciones socioeconómicas para la conservación de la vaquita y la totoaba. Presentado en: Sixth Conference in the UC MEXUS Series. Critical Issues in US-Mexico Relations. Current Crisis in Marine Mammal Management: US and Mexican Perspectives. San Diego, Ca. Julio 1992.
- 📖 Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP), 1995. Programa de Manejo Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado. Publicación Especial, Serie Areas Naturales Protegidas 1. 110 pp.
- 📖 Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), 2004. Propuesta de actualización del Programa de Conservación y Manejo Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado. Documento para consulta. www.conanp.gob.mx/documentos.
- 📖 Silber, G. K. 1988. Recent sightings of the Gulf of California harbour porpoise *Phocoena sinus*. J. Mamm. 69:430-3.
- 📖 Silber, G. K. 1990. Distributional relations of cetaceans in the northern Gulf of California with special reference to the vaquita, *Phocoena sinus*. Ph. D. Dissertation. University of California, Santa Cruz. 145 pp.
- 📖 Silber, G.K. 1990. Occurrence and Distribution of the Vaquita *Phocoena sinus* in the Northern Gulf of California. Fishery Bull. 88(2):339-346.
- 📖 Silber, G.K. 1991. Acoustic signals of the vaquita (*Phocoena sinus*). Aquatic mammals, 17(3):130-33.
- 📖 Silber, G. and K. Norris. 1991. Geographic and seasonal variations of the vaquita, *Phocoena sinus*. An. Inst. Biol., UNAM. Ser. Zool., 62:263-68.
- 📖 Silber, G. 1994. Cetaceans of the northern Gulf of California: distribution, occurrence and relative abundance. Marine Mammal Science, 10:283-98.
- 📖 Silber, G., M. Newcomer and G. Barros. 1988. Observations on the behaviour and ventilation cycles of the vaquita (*Phocoena sinus*). Mar. Mamm. Sci. 4:62-7.
- 📖 Taylor, B. y L. Rojas-Bracho. 1999. Examining the risk of Inbreeding Depression in a Naturally Rare Cetacean, The Vaquita (*Phocoena sinus*). Marine Mammal Science. 15(4): 1004-1028.
- 📖 Taylor B. y L. Rojas-Bracho. (en prep.). Are Vaquita Inbred and Should We Care?
- 📖 Taylor, B., L. Rojas-Bracho, J. Barlow y A. Hohn. (en prep.). Does the bycaught age distribution of vaquita represent the true age distribution of the population?
- 📖 Taylor, B.L., and T. Gerrodette. 1993. The uses of statistical power in Conservation Biology: The vaquita and northern spotted owl. Conservation Biology. 7(3): 489-500.
- 📖 Torre C., J. 1995. Descripción del Esqueleto, Dimorfismo Sexual y Crecimiento Alométrico en el Cráneo de la Vaquita, *Phocoena sinus* (Cetacea: Phocoenidae). Tesis de Maestría en Ciencias. ITESM. Campus Guaymas. División de Graduados e Investigación. Julio de 1995.
- 📖 Turk B., P. 1989. Assessment of the Potential Impact of Fishing Activities in the Northern Gulf of California on the vaquita, *Phocoena sinus* population. A Grant Report to Center for Marine Conservation, CEDO, A.C., Puerto Peñasco, Son.

- 📖 Turk, P., 2001. Vaquita: ¿Al borde de la extinción o salvación? Noticias del CEDO 9(2):21-26.
- 📖 Turk B., P. y G. Silber (sin fecha). Estimate of Vaquita, *Phocoena sinus*, mortality in gillnet fisheries in the Northern Gulf of California, México. DRAFT.
- 📖 Turk, P., L. Flores y R. Cudney, 2001. Preparando el escenario para la conservación de la vaquita en el Alto Golfo de California. Informe Final presentado a WWF, Programa Golfo de California.
- 📖 Vidal, O. 1990. Population Biology and Exploitation of the Vaquita, *Phocoena sinus*. Presentado en la 42 Reunión de la Comisión Ballenera Internacional. Holanda, Junio de 1990.
- 📖 Vidal, O. 1991. Catalog of Osteological Collections of Aquatic Mammals from México. NOAA Technical Report NMFS 97. January 1991.
- 📖 Vidal, O. 1993. Aquatic mammal conservation in Latin America: Problems and perspectives. Conservation Biology. 7(4): 788-795.
- 📖 Vidal, O. 1995. Population Biology and Incidental Mortality of the Vaquita, *Phocoena sinus*, p. 552. In: A. Bjorge and G.P. Donovan (eds.), Biology of the Phocoenids, vol. spec. issue 16. IWC, Cambridge.
- 📖 Vidal, O. 1994. Saving México's vanishing Vaquita. Ocelotl. Revista Mexicana de la Conservación. Pronatura. Otoño 1994. No. II.
- 📖 Vidal, O., L.T. Findley and S. Leatherwood. 1995. Annotated checklist of the marine mammals of the Gulf of California. Proceedings of the San Diego Society of Natural History 28: 1-16.
- 📖 Villa, B. 1976. Report on the status of *Phocoena sinus*, Norris and MacFarland 1958, in the Gulf of California. An. Inst. Biol., UNAM, 47:Ser. Zoología, (2):203-8.
- 📖 Villa-R. B. 1993. ¡Zoocorro! La Vaquita y la Totoaba. ¿Juntos para siempre? Nosotros. Boletín de la Asociación de Zoológicos, Criaderos y Acuarios de la Republica Mexicana. Año 1. Num. 3.
- 📖 Villa-R. B. 1993. Plan de Recuperación de la Vaquita *Phocoena sinus*. Departamento de Zoología. Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México.
- 📖 Villa-Ramírez, B. 1994. Vaquita. In: I.N.P. (ed.). Pesquerías relevantes de México, especies sujetas a protección especial. Vol. (CD). Universidad de Colima, México.
- 📖 Villa-Ramírez, B., F. Páez Osuna and H. Pérez-Cortés M. 1993. Concentraciones de metales pesados en el tejido cardíaco, hepático y renal de la vaquita, *Phocoena sinus* (Mammalia: Phocoenidae). Anales del Instituto de Biología. UNAM, México.
- 📖 Villa-Ramírez, B., M.A. Peralta P., and A. Delgado E. 1994. Description of the third metacarpal axial process in the pectoral fins of *Phocoena sinus*. Instituto de Biología, UNAM.
- 📖 Villa-R. B., A. Delgado-Estrella, Mario A. Peralta-Perez. 1995. Aportaciones Recientes al Conocimiento de la Biología y Distribución de *Phocoena sinus* (Cetacea: phocoenidae). Rev. Soc. Mex. Histo. Nat., 46:163-172.
- 📖 Wells, R., B.G. Wursig y K.S. Norris. 1981. A Survey of the Marine Mammals of the Upper Gulf of California, Mexico, with an Assesment of the Status of *Phocoena sinus*. Final Report to U.S. Marine Mammal Commission in Fulfillment of Contract MM1300958-O. U.S. Marine Mammal Commission.

ACRÓNIMOS

CONANP. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

CONAPESCA. Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca.

INE. Instituto Nacional de Ecología.

INAPESCA. Instituto Nacional de la Pesca.

LGEEPA. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

LGVS. Ley General de Vida Silvestre.

LOAPF. Ley Orgánica de la Administración Pública Federal.

LP. Ley de Pesca.

PROFEPA. Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.

R-LP. Reglamento de la Ley de Pesca.

R-ZOFEMAT. Reglamento para el uso y aprovechamiento del mar territorial, vías navegables, playas, zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar.

SAGARPA. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y

Alimentación.

SAGARHPA. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Recursos Hidráulicos, Pesca y Acuacultura del Gobierno del Estado de Sonora.

SE. Secretaría de Economía.

SECTUR. Secretaría de Turismo.

SEFOA. Secretaría de Fomento Agropecuario de Baja California.

SEMAR. Secretaría de Marina.

SEMARNAT. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

SHCP. Secretaría de Hacienda y Crédito Público.



Este documento fue impreso
en papeles amigables al Medio
Ambiente y tintas vegetales



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

COMISIÓN NACIONAL DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

Camino al Ajusco No. 200, 3er piso,
Col. Jardines en la Montaña,
C.P. 14210, México, D.F.
Tel: 01 (55) 54497000

www.conanp.gob.mx
info@conanp.gob.mx

