

SEGUNDA SECCION
PODER EJECUTIVO

**SECRETARIA DE AGRICULTURA, GANADERIA,
DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACION**

ACUERDO por el que se da a conocer el Plan de Manejo Pesquero para las especies de camarón rojo (*Farfantepenaeus brasiliensis*) y de Roca (*Sicyonia brevirostris*) de los Caladeros de Contoy, Quintana Roo.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.

ENRIQUE MARTÍNEZ Y MARTÍNEZ, Secretario de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, con fundamento en los artículos 12, 14, 26 y 35 fracciones XXI y XXII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 4 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, 8, fracción II, 20 fracción XI, 29 fracción XV, 36 y 39, de la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables; 1, 3, 5 fracción XXII y 48 del Reglamento Interior de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación; Primero, Segundo y Tercero del Decreto por el que se establece la organización y funcionamiento del Organismo Descentralizado denominado Instituto Nacional de Pesca; y 1, 4 y 5 del Estatuto Orgánico del Instituto Nacional de Pesca, y

CONSIDERANDO

Que la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables confiere a la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, por conducto del Instituto Nacional de Pesca (INAPESCA), la facultad para la elaboración y actualización de los Planes de Manejo Pesquero.

Que los Planes de Manejo tienen por objeto dar a conocer el conjunto de acciones encaminadas al desarrollo de la actividad pesquera de forma equilibrada, integral y sustentable; basadas en el conocimiento actualizado de los aspectos biológicos, ecológicos, pesqueros, ambientales, económicos, culturales y sociales que se tengan de ella, que en su conjunto son el anexo del presente instrumento.

Que para la elaboración de los Planes de Manejo, el INAPESCA atiende a lo requerido por el Consejo Nacional de Pesca y los Consejos Estatales de Pesca y Acuacultura a que corresponda, por lo que he tenido a bien expedir el siguiente:

**ACUERDO POR EL QUE SE DA A CONOCER EL PLAN DE MANEJO PESQUERO PARA
LAS ESPECIES DE CAMARÓN ROJO (*FARFANTEPENAEUS BRASILIENSIS*) Y DE
ROCA (*SICYONIA BREVIROSTRIS*) DE LOS CALADEROS DE CONTOY, QUINTANA ROO**

ARTÍCULO ÚNICO.- El presente Acuerdo tiene por objeto dar a conocer el Plan de Manejo Pesquero para las especies de camarón rojo (*farfantepenaeus brasiliensis*) y de roca (*sicyonia brevirostris*) de los caladeros de Contoy, Quintana Roo.

TRANSITORIO

ÚNICO.- El presente Acuerdo entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

México, D.F., a 28 de febrero de 2014.- El Secretario de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, **Enrique Martínez y Martínez.**- Rúbrica.

**PLAN DE MANEJO PESQUERO PARA LAS ESPECIES DE CAMARÓN ROJO (*FARFANTEPENAEUS
BRASILIENSIS*) Y DE ROCA (*SICYONIA BREVIROSTRIS*) DE LOS CALADEROS DE
CONTOY, QUINTANA ROO**

Índice:

1. Resumen ejecutivo
2. Marco jurídico
3. Ámbitos de aplicación del Plan de Manejo
 - 3.1. Ámbito biológico
 - 3.2. Ámbito geográfico
 - 3.3. Ámbito ecológico
 - 3.4. Ámbito socioeconómico

4. Diagnóstico de la pesquería
 - 4.1. Importancia
 - 4.2. Especies objetivo
 - 4.3. Captura incidental y descartes
 - 4.4. Tendencias históricas
 - 4.5. Disponibilidad del recurso
 - 4.6. Unidad de pesca
 - 4.7. Infraestructura de desembarco
 - 4.8. Proceso e industrialización
 - 4.9. Comercialización
 - 4.10. Indicadores socioeconómicos
 - 4.11. Demanda pesquera
 - 4.12. Grupos de interés
 - 4.13. Estado actual de la pesquería
 - 4.14. Medidas de manejo existentes
5. Propuesta de manejo de la pesquería
 - 5.1. Imagen objetivo al año 2022
 - 5.2. Fines
 - 5.3. Propósito
 - 5.4. Componentes
 - 5.5. Líneas de acción
 - 5.6. Acciones
6. Implementación del Plan de Manejo
7. Revisión, seguimiento y actualización del Plan de Manejo
8. Programa de investigación
9. Programa de inspección y vigilancia
10. Programa de capacitación
11. Costos y financiamiento del Plan de Manejo
12. Glosario
13. Referencias
14. Anexo

1. Resumen ejecutivo

La pesquería del camarón de Contoy, incide sobre las poblaciones de camarón rojo, *Farfantepenaeus brasiliensis* (Latreille, 1817) y camarón de roca *Sicyonia brevirostris*, Stimpson, 1871; localizadas al noreste de Isla Contoy, en una zona reducida de caladeros susceptibles para el arrastre de redes, afectada por las corrientes que pasan por el Canal de Yucatán, por vientos provenientes del Norte y por una alta incidencia de huracanes. Las poblaciones se encuentran sobreexplotadas a consecuencia de un esfuerzo de pesca excesivo en el pasado, pero también debido a que las medidas actuales de administración pesquera, como la veda, no han sido las adecuadas para favorecer el crecimiento y la reproducción de dichas especies, impidiendo que se puedan recuperar; tampoco está contemplada la cantidad de embarcaciones que pueden operar en la zona dada su dimensión. El propósito central del presente plan de manejo es alcanzar un nivel de explotación dentro de la capacidad de aprovechamiento del recurso que permita que la pesquería del camarón de Contoy sea sustentable, incidiendo en dos fines primordiales: mejorar la calidad de vida de los usuarios del recurso y conservar el ecosistema marino en el que se captura el camarón. El principal aspecto que se debe resolver para el éxito del plan de manejo, es establecer un polígono de pesca exclusivo para pescadores de Quintana Roo con estrategias que permitan un buen aprovechamiento del recurso y una recuperación del

mismo. Para el manejo de dicho polígono se requieren estudios de biomasa, de reproducción y de crecimiento de los camarones; además, es indispensable conocer con precisión el esfuerzo de pesca y determinar la mejor opción para distribuirlo temporalmente para favorecer la recuperación de la población. Lo anterior aportará elementos para que la pesquería incremente su rentabilidad, en la que aspectos como el buen funcionamiento de las embarcaciones, el apoyo a los combustibles, la concientización a los pescadores sobre buenas prácticas de sanidad y de canales de comercialización adecuados, mejorarán la economía de la pesquería. Paralelamente, se debe considerar la capacitación a los pescadores en aspectos técnicos y económicos, que les permitan hacer de su actividad productiva un "modus vivendi" con calidad y que sirva de ejemplo para que nuevas generaciones se inclinen por hacer de esta actividad una vía de desarrollo y bienestar. Por último, es importante darle atención al impacto que sufre el ecosistema debido a los asentamientos humanos, analizando la calidad del agua por contaminantes y descargas, así como por la práctica de la pesca, evaluando la afectación a otras especies que se capturan de forma incidental.

2. Marco jurídico

Este Plan de Manejo Pesquero se apega al Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originariamente a la Nación, por lo que corresponde a ésta el dominio directo de todos los recursos naturales de la plataforma continental y los zócalos submarinos, de igual manera son considerados propiedad de la misma las aguas de los mares territoriales en la extensión y términos que fije el derecho internacional; las aguas marinas interiores, las de las lagunas y esteros que se comuniquen permanentemente o intermitentemente con el mar; las de los lagos interiores de formación natural que estén ligados directamente a corrientes constantes; así como las de los ríos y sus afluentes directos o indirectos, el Sector Pesquero es estratégico y prioritario para el desarrollo del país porque, además de ofrecer los alimentos que consumen las familias mexicanas y proveer materias primas para las industrias manufacturera y de transformación, se ha convertido en un importante generador de divisas al mantener un gran dinamismo exportador. Esta riqueza biológica de los mares mexicanos puede traducirse en riqueza pesquera y generadora de empleos, siendo oportuno que su potencial sea explotado atendiendo los principios de sustentabilidad y respeto al medio ambiente. Además de la pesca, la acuicultura y la maricultura son actividades que también demandan de un impulso ante su desarrollo aún incipiente, por lo que los Planes de Manejo Pesquero se encuentran apegados a lo establecido en nuestra Carta Magna, a la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables en los artículos 4 fracción XXXVI, 36 fracción II y 39, al Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 y a la Carta Nacional Pesquera 2012.

La Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables (LGPAS), reconoce a la pesca y la acuicultura como actividades que fortalecen la soberanía alimenticia y territorial de México, considerándolas de importancia para la seguridad nacional y prioritaria para el desarrollo del país. Estableciendo los principios de ordenamiento, fomento y regulación del manejo integral y el aprovechamiento sustentable de la pesca y la acuicultura, considerando los aspectos sociales, tecnológicos, productivos, biológicos y ambientales.

Definiendo las bases para la ordenación, conservación, la protección, la repoblación y el aprovechamiento sustentable de los recursos pesqueros y acuícolas, así como la protección y rehabilitación de los ecosistemas en que se encuentran dichos recursos. Indicando los principios para ordenar, fomentar y regular el manejo integral. Promueve el mejoramiento de la calidad de vida de los pescadores y acuicultores del país a través de los programas que se instrumenten para el sector pesquero y acuícola. Procura el derecho al acceso, uso y disfrute preferente de los recursos pesqueros y acuícolas de las comunidades y propone mecanismos para garantizar que la pesca y la acuicultura se orienten a la producción de alimentos. Además es un Plan de Manejo con enfoque precautorio, acorde con el Código de Conducta para la Pesca Responsable, del cual México es promotor y signatario, y es congruente con los ejes estratégicos definidos por el Presidente de la República para la presente administración, que serán el soporte para el nuevo Plan Nacional de Desarrollo.

Adicionalmente a la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables, otras leyes concurrentes son: a) Ley Federal sobre Metrología y Normalización, concerniente a la emisión de Normas reglamentarias de las pesquerías; b) Ley General de Sociedades Cooperativas que rige la organización y funcionamiento de las sociedades de producción pesquera, y c) Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), relativa a la preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente y acervo biológico del País.

Dentro de los instrumentos creados para apoyar la Política Nacional Pesquera se encuentran los Planes de Manejo Pesquero (PMP) definidos como el conjunto de acciones encaminadas al desarrollo de la actividad pesquera de forma equilibrada, integral y sustentable; basadas en el conocimiento actualizado de los aspectos biológicos, pesqueros, ambientales, económicos, culturales y sociales que se tengan de ella. En este caso la LGPAS señala que el Instituto Nacional de Pesca es el encargado de elaborar dichos planes.

La pesquería del camarón rojo y roca de los caladeros de Contoy está regida por la NOM-002-PESC-1993 (DOF, 1993, modificada el 30 de julio de 1997 y el 28 de noviembre de 2006), que establece las regulaciones generales para el aprovechamiento de las diferentes especies de camarón en los sistemas lagunares, estuarinos, bahías, y en el caso de los camarones rojo y roca, en aguas marinas establece la obligatoriedad del permiso de pesca, especificaciones de la luz de malla de las diferentes partes de las redes de arrastre, requisitos para obtener despachos para salir a pescar, compromisos respecto a las tortugas marinas, zonas específicas de no-pesca, obligatoriedad del llenado de bitácoras, vedas en principio y dispositivos excluidores de tortugas marinas (DETS); asimismo con base en la NOM-009-PESC-1993 (DOF, 1994) se establecen épocas y zonas de veda para la protección de todas las especies de camarón en aguas marinas y de los sistemas lagunarios estuarinos de jurisdicción federal del Golfo de México y Mar Caribe por medio de Acuerdos que se publican anualmente en el Diario Oficial de la Federación. Por otro lado, la NOM-061-PESC-2006 (DOF, 2007) se refiere a las especificaciones técnicas de los excluidores de tortugas marinas que deberá utilizar la flota de arrastre camaronera en aguas de jurisdicción mexicana.

3. Ámbitos de aplicación del Plan de Manejo

3.1. Ámbito biológico

La pesquería de camarón en el Caribe mexicano, está compuesta de dos especies: el camarón rojo *Farfantepenaeus brasiliensis*, (Latreille, 1817) y el camarón de roca *Sicyonia brevirostris*, Stimpson, 1817; son especies objetivo de la pesca en los caladeros de Contoy, aunque también se llegan a capturar en otras regiones del Golfo de México como especie incidental. Ambas son crustáceos que pertenecen al orden Decapoda; tienen un cuerpo que consiste de dos regiones: 1) el cefalotórax (cabeza), que se origina en la parte anterior (rostrum) y deriva en apéndices como las anténulas, las antenas, las piezas bucales y en cinco pares de patas (pereopodos), 2) el abdomen, formado por seis segmentos, los primeros cinco tienen cada uno un par de apéndices natatorios (pleópodos), el sexto segmento termina en una cola mediana llamada telson, que se une con los urópodos o apéndices generales (Pérez-Farfante, 1988).

El camarón rojo (Figura 1) pertenece a la familia Penaeidae. Las postlarvas dependen de lugares de crianza con bajas profundidades y vegetación que sirva como refugio (sistemas lagunares) para desarrollarse a juveniles, que posteriormente migrarán al mar a reproducirse. Los adultos son de hábitos completamente bentónicos y su actividad es principalmente nocturna, se le encuentra más frecuentemente a profundidades entre los 45 y 65 m, aunque puede tolerar profundidades de hasta 365 m. La temporada de mayor abundancia en la zona de pesca corresponde, tanto con la entrada de reclutas como con la presencia de adultos en la principal temporada de reproducción, ambos eventos se llevan a cabo entre febrero y abril. La talla de primera madurez se ha determinado en 148 mm de longitud total (de la punta del rostrum hasta la punta del telson) (Gracia, 1992; Pérez-Farfante, 1988; Sandoval-Quintero y Gracia, 2002; Soto-Aguirre, 1992).

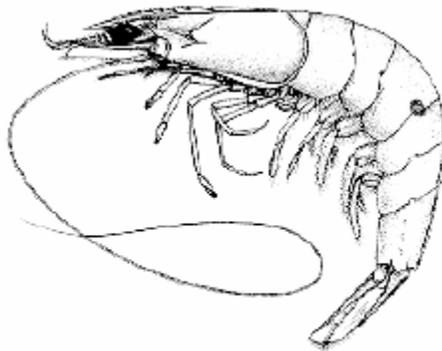


Figura 1. Camarón rojo, *Farfantepenaeus brasiliensis* (Latreille, 1817).

El camarón de roca conchudo (Figura 2) pertenece a la familia Sicyonidae, esta especie es posiblemente la más abundante del género en el Atlántico occidental (Cobb *et al.*, 1973). Se le encuentra a profundidades entre los 24 y 73 m. Presenta un exoesqueleto duro, lo que influye en su aceptación en el mercado, a diferencia del camarón rojo de exoesqueleto blando. Aún no se tiene determinada la época y talla de reproducción para la población de Contoy, pero se presume que la época donde hay más abundancia de hembras maduras o desovadas es durante octubre y noviembre. Por otra parte, se sabe que las postlarvas de esta especie no dependen tanto de sistemas estuarinos como los peneidos para desarrollarse a juveniles, lo que hace que tengan hábitos más oceánicos.

En general, los camarones son especies de vida corta con una duración entre 1 y 2 años, presentan rápido crecimiento y tienen altas tasas de fecundidad. Aunque su reproducción es durante todo el año, tienen épocas de mayor actividad reproductiva y por tanto, periodos de mayor reclutamiento de juveniles. Son estos dos

procesos biológicos los que hay que considerar en la protección del recurso para mantener una pesquería saludable (Arreguín-Sánchez, 1981a y 1981b; García y Le Reste, 1986; Morales, 1999; Sandoval y Gracia, 2002 y Troche, 1999).

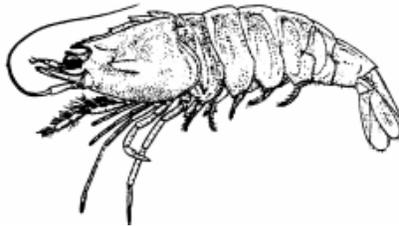


Figura 2. Camarón de roca o conchudo, *Sicyonia brevirostris*.

3.2. Ámbito geográfico

Camarón rojo.- Existen poblaciones importantes de *F. brasiliensis* en el litoral atlántico de Carolina del Norte y los Cayos de la Florida en E.U.A., hacia el Sur de América su distribución se extiende hasta Río Grande do Sul, Brasil; además, abarca el Sur del Golfo de México (incluyendo Yucatán), las Islas Bermudas, las Bahamas y las Antillas (Silva Neto *et al.*, 1982; Pérez Farfante y Kensley, 1997). En México, Arreguín-Sánchez (1981a) observó la presencia de organismos juveniles del camarón rojo en la costa noreste de la Península de Yucatán, principalmente al Sur de Isla Holbox, en la Laguna de Yalahau, al Sur de Cabo Catoche, Q. Roo, así como en Ría Lagartos, Yucatán.

Camarón de roca.- La distribución regional de *Sicyonia brevirostris* se observa desde Norfolk, Virginia a través de la costa atlántica hasta Florida y en el Golfo de México hasta isla Contoy en la Península de Yucatán, se incluyen Cuba y las Islas Bahamas (Cobb *et al.*, 1973; Pérez Farfante, 1988). Del camarón de roca también existe una población aprovechable pero no significativa en el Banco de Campeche, es mucho más abundante en la Península de Yucatán, en zonas aledañas a Cabo Catoche, aunque aparentemente ya no existe hacia el Sur de este punto (Arreguín-Sánchez, 1981b; Cobb *et al.*, 1973; Pérez-Farfante, 1980).

En la actualidad, las concentraciones comercialmente importantes de las dos especies y para las que compete el presente Plan de Manejo, se ubican al noreste de Isla Contoy, región comúnmente conocida como los "Caladeros de Contoy", es la principal zona de pesca y cubre un área restringida de aproximadamente 465 km² se ubica entre los 21° 27' y 22° 18' N y los 86° 34' y 87° 01' W (Fig. 3) (Porrás-Ruíz *et al.*, 1994). Las dos especies comparten este mismo hábitat, aparentemente con la misma finalidad de reproducirse, por lo que se les captura al mismo tiempo con los equipos de pesca reglamentarios.

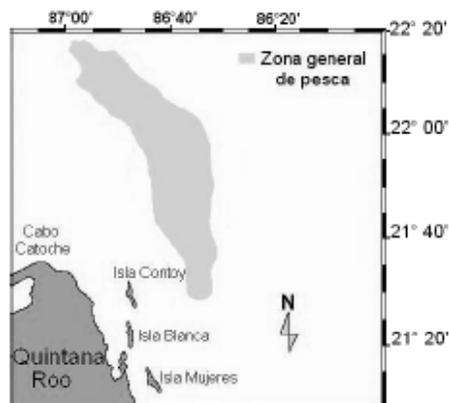


Figura 3. Ubicación geográfica de la zona de pesca de camarón en los caladeros de Contoy (Tomada de: Sandoval-Quintero y Gracia, 2002).

Los caladeros de Contoy forman parte de la plataforma continental de Yucatán constituida por sedimentos carbonatados, la rápida profundización de la parte oriental de la plataforma se debe a la erosión producida por la corriente marina del Canal de Yucatán (Carranza-Edwards *et al.*, 1975) El fondo marino es de tipo arenoso con grandes macizos de origen coralino, lo que limita a las embarcaciones a operar en zonas llamadas localmente como "blanquizales", libres de roca y coral. Se estima que *F. brasiliensis* puede distribuirse también en fondos coralinos, con lo cual una fracción de la población queda fuera de la influencia de las artes de pesca (Soto-Aguirre, 1992).

3.3. Ámbito ecológico

Para propósitos de este plan de manejo, cabe destacar que Ruíz (1996) menciona la existencia de un movimiento del camarón rojo en la zona de pesca de Contoy, que coincide con la aparición y desplazamiento de una surgencia rica en nutrientes hacia la plataforma continental en primavera y verano. Este afloramiento de agua marina fue caracterizada por Merino (1992) como un ascenso de agua subsuperficial por el talud oriental de la Plataforma de Yucatán, ingresando a la zona eufótica pero sin llegar a la superficie marina. El afloramiento es estacional, al igual que la corriente de Yucatán, con la mayor intensidad en primavera y verano y un correspondiente aumento de la clorofila "a", lo que evidencia su efecto fertilizador (Fig. 4).

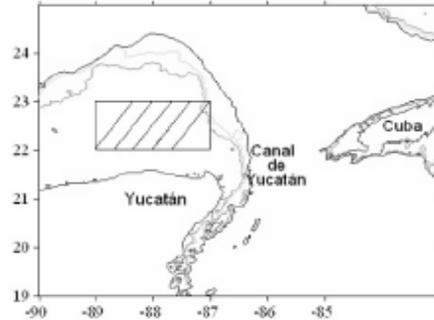


Figura 4. Localización geográfica del afloramiento en la plataforma continental (área sombreada), de la Península de Yucatán (Tomado de: Jiménez, 2004)

En cuanto a las relaciones tróficas, Albertoni *et al.* (2003) establecieron para *F. brasiliensis* de una laguna de Brasil, que los principales elementos que componen su dieta natural fueron larvas de insectos de la familia Chironomidae, poliquetos y pequeños moluscos. Otros registros indican que los camarones, junto con otras especies acuáticas, forman parte de la dieta habitual de las tortugas marinas (Solórzano, 1963). Por su parte, Cobb *et al.* (1973) y Kennedy *et al.* (1977) establecieron que *S. brevis* es una especie carnívora cuya dieta se compone fundamentalmente de moluscos y pequeños crustáceos del fondo marino. Con respecto a la depredación, los mismos autores mencionan diversas especies de peces que se alimentan del camarón de roca.

Por lo tanto, se puede mencionar que las especies objetivo se ubican en la escala intermedia de la cadena trófica como consumidores primarios superiores arriba del zooplancton, pequeños crustáceos, moluscos filtradores y micro-moluscos, y por debajo de los consumidores secundarios como los peces y tortugas. En el contexto de este plan de manejo pesquero, no se tiene conocimiento de estudios sobre las dietas naturales de ambas especies en esta región del Mar Caribe. En todo caso, es necesario diferenciar los organismos de los que se alimentan los camarones tanto de las zonas de crecimiento (áreas someras protegidas) como de las zonas de reproducción (alta mar, donde se realiza la pesquería). Lo anterior con fines de conocer las interacciones con otros organismos, identificar los recursos alimenticios más utilizados por los camarones sobre los disponibles y determinar, si existe o no, alguna relación entre las especies de que se alimentan en diferentes estadios de su ciclo de vida con las abundancias observadas en la pesquería.

3.4. Ámbito socioeconómico

La pesquería de camarón rojo y de roca de los caladeros de Contoy, es la segunda en importancia en el estado de Quintana Roo en cuanto al volumen, después de la langosta.

Aunque las dos especies tienen la misma importancia, el camarón rojo puede llegar a duplicar el valor comercial del camarón de roca, esto por el caparazón duro y pesado del camarón de roca. La captura de ambos se realiza en altamar por la flota del estado de Quintana Roo la cual está conformada por siete embarcaciones mayores especializadas (20 a 22 m de eslora) operadas cada una en promedio por seis personas. Puerto Juárez, Quintana Roo es el puerto base de las embarcaciones camaroneras, aunque también se ha encontrado barcos originarios principalmente de Campeche. La mayor parte del producto se comercializa directo en el muelle de desembarque. Los compradores son particulares de empresas que sirven de intermediarias con grandes o pequeños comerciantes de productos pesqueros.

Dependiendo de la especie y la demanda, las presentaciones van de fresco, congelado, con o sin cabeza, en bolsas de 1 o 2 kg, en cajas de cartón de 2 kg o bien, en paquetes "master" de 25 kg. El camarón rojo se clasifica en camarón pacotilla con un valor promedio de \$75.00 por kg y en camarón de línea a \$100.00 por kg. En cuanto al precio al desembarque del camarón de roca, éste oscila entre \$30.00 y \$40.00 pesos por kg.

Al camarón de roca también se le vende en presentación gourmet o tipo mariposa, igualmente se friza para empacarlo. Se procesa en paquetes de 800 kg, una parte se exporta a Miami, Florida, en Estados Unidos.

La producción registrada en 2012 ascendió a 170.50 t de peso desembarcado, con valor de \$10,528.63 miles de pesos (CONAPESCA, 2012).

Puntos de referencia

En la Carta Nacional Pesquera se han establecido como puntos de referencia para la pesquería de camarón de Contoy la captura promedio de los últimos siete años del camarón rojo (94 t anuales) y de los últimos cinco años para el camarón de roca (222 t anuales). Sin embargo, en los análisis realizados para fundamentar la propuesta de veda del año 2012 se consideró importante tener una estrategia más para el control del esfuerzo de pesca, tal como determinar el número de barcos que pueden operar en la zona (Wakida *et al.*, 2012). Para la estimación de este esfuerzo óptimo se utilizó el modelo de biomasa de Schaefer (1954) en su versión estática, con los datos de la captura y del esfuerzo pesquero en número de embarcaciones desde 2002 a 2011. De acuerdo con los resultados de este análisis, se requieren 10 embarcaciones para alcanzar el máximo rendimiento sostenible (MRS) en la zona de Contoy. Al considerar los días de pesca al año, un periodo de veda de cuatro a cinco meses y un enfoque precautorio que considera una reducción de 10% en el esfuerzo que produce el RMS, se ratificó que el número máximo de barcos camaroneros que deben operar en Contoy es de 10 unidades, el cual deberá validarse (Wakida *et al.*, 2012).

Cabe mencionar que se contempla en el corto plazo realizar estudios más amplios, incluyendo nuevos métodos para identificar y evaluar otros puntos de referencia, mismos que serán actualizados periódicamente.

4. Diagnóstico de la pesquería

4.1. Importancia

La pesquería de camarón en los caladeros de Contoy -conformada por *F. brasiliensis* y *S. brevirostris*-, inicia en los años 60's con la participación de embarcaciones del estado de Campeche y de E.U.A. Actualmente, es la primera en importancia en el Estado de Quintana Roo por la infraestructura que representa, y la segunda por el volumen de producto después de la langosta. La captura del camarón rojo (*F. brasiliensis*) se mantiene estable con alrededor de 93 toneladas anuales en peso vivo, desde el 2003. La producción promedio del camarón de roca o conchudo con cabeza (*Sicyonia brevirostris*) se estima en 230 toneladas anuales, sin embargo, puede presentar marcadas fluctuaciones debidas a la influencia de eventos climáticos como los huracanes. La especie económicamente más importante es el camarón rojo, la principal forma de comercialización se hace con el producto sin cabeza (colas de camarón), esta especie se clasifica en camarón pacotilla con un valor promedio de \$75.00 m.n. por kg y en camarón de línea a \$100.00 m.n. por kg. El camarón de roca también se comercializa descabezado, y el precio al desembarque puede oscilar entre \$30.00 m.n. y \$40.00 m.n. por kg.

Es importante resaltar que la captura se realiza exclusivamente en altamar con embarcaciones mayores, no existe una flota menor que extraiga este recurso. En los escasos sistemas lagunares que existen en Quintana Roo y que pueden ser utilizados como zonas de refugio y crecimiento de postlarvas, no se tiene una pesquería de camarón conformada, a diferencia de las otras especies de camarón que existen en el Golfo de México, y que soportan importantes pesquerías secuenciales. Actualmente, se cuenta con siete embarcaciones camaroneras que tienen su puerto base en Puerto Juárez, Quintana Roo, siendo éste el único punto de atraque para este tipo de navíos. En la zona de pesca también llegan a operar unos cuantos barcos procedentes principalmente de Campeche. La generación de empleos directos de esta actividad es en promedio de seis personas por barco. Existe una planta de procesamiento en Puerto Juárez que absorbe casi 60% de la producción de Contoy y genera alrededor de 30 empleos, especialmente al inicio de la temporada de pesca que es cuando se obtienen los mayores volúmenes de camarón de roca, pues esta especie se vende en presentación tipo 'mariposa' para restaurant, para lo que se contratan mujeres que hacen el corte y limpieza de las colas de camarón; esta planta tiene una capacidad de bodega de 40 toneladas. El porcentaje restante de la captura, equivalente al 40%, generalmente se vende directo en el momento del desembarque a empresas que se encargan de comercializarlo. El camarón rojo tiene su principal mercado directo en los restaurantes o las pescaderías de la región, ya que tiene gran demanda por el sector turístico de Quintana Roo; el camarón de roca tiene un mercado de exportación, pero se desconocen los canales específicos de comercialización, el producto se vende a un exportador nacional.

4.2. Especies objetivo

Ya se ha mencionado que las especies de camarón a las que va dirigida la pesca en los caladeros de Contoy son dos, el camarón rojo y el camarón de roca. En los inicios de la pesquería, la especie objetivo fue el camarón rojo ya que se capturaba, incluso, frente a Cabo Catoche (costa este de la Península de Yucatán), pero con el incremento de embarcaciones y los azolves de las lagunas como Yalahau y Chac Muc Chuc la

población se ha visto disminuida. En ese tiempo, la captura del camarón de roca no era completamente comercializada, preferentemente era para autoconsumo e incluso, no todo era aprovechado y gran parte se regresaba al mar pues se consideraba como “basura” dentro de las redes. Actualmente, las dos especies son igualmente importantes, condición conferida por la época de veda que se establece para los caladeros de Contoy por lo cual, cada una de las especies tiene su máximo de captura en distintos periodos del año, esto es, el camarón rojo (*F. brasiliensis*) es más abundante antes de la veda, se ha estimado que el principal reclutamiento a la zona de pesca se presenta en febrero y que los adultos migran a los caladeros para reproducirse en marzo/abril. Por su parte, el camarón de roca que se encuentra en la zona durante la temporada de veda, principalmente juveniles que al crecer durante esos meses producen grandes volúmenes de captura al inicio de la temporada (Sandoval-Quintero, 2007).

En la figura 5, los puntos anuales representan los valores promedio de 20 años de información, se aprecia que el camarón rojo es más capturado de febrero a agosto y por el contrario, el camarón de roca registra su mayor producción de septiembre a diciembre. Sin embargo, la captura de las dos especies se realiza durante todo el año y están presentes en la misma zona de pesca; se cree que este uso diferenciado del hábitat se debe precisamente al proceso de reproducción de cada una de ellas.

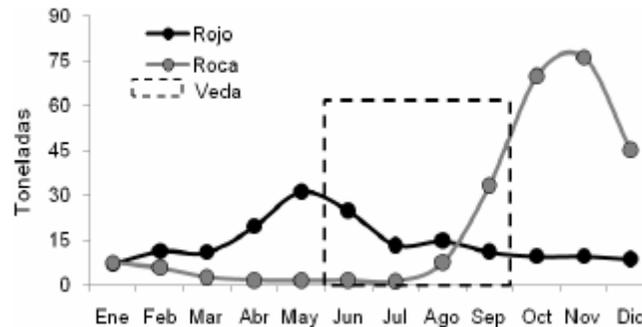


Figura 5. Estacionalidad de las capturas de las dos especies de camarón de los caladeros de Contoy y meses de veda más comunes.

En cuanto a la proporción anual de captura de cada una de las especies de camarón, se observan variaciones a lo largo de los últimos 20 años (Fig. 6).

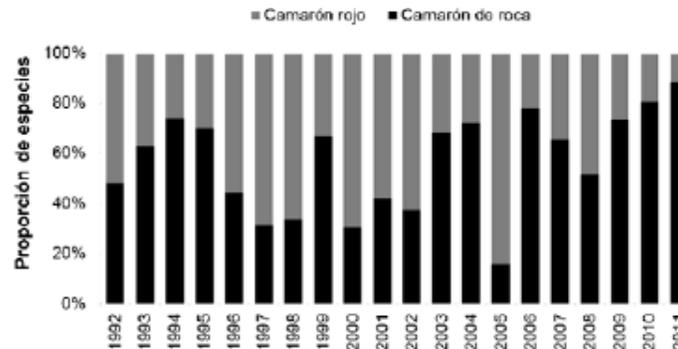


Figura 6. Composición por especie de las capturas de camarón de Contoy, Q. Roo, en el período de 1992 a 2011.

Se debe recordar que el camarón de roca tiene un caparazón más duro y pesado que el del camarón rojo, eso le confiere mayor volumen de captura, pero económicamente su precio es aproximadamente dos veces menor que el precio promedio del camarón rojo. Entonces, de acuerdo a los avisos de arriba, ha habido años con fluctuaciones para cada especie. En el caso del camarón roca, las capturas se ven más afectadas por eventos climáticos como los huracanes y nortes; un ejemplo claro es la producción del 2005, que luego de que la zona de pesca se vio afectada por la presencia del huracán Wilma, representó apenas 11% de la captura total del año.

4.3. Captura incidental y descartes

Las artes de pesca empleadas en la captura de camarón son redes de arrastre que, como en otras operaciones pesqueras suelen capturar otras especies (fauna de acompañamiento) además de las especies objetivo. En muchas ocasiones esas capturas incidentales suelen ser cuantiosas y en ocasiones se descartan en su totalidad o se conserva una parte, pero en general, son animales con bajo valor comercial. Existe

mucha polémica sobre este tema, sobre todo cuando las especies capturadas son descartadas, pues se dice que se desechan recursos vivos valiosos, que se atenta contra especies raras, que las especies ya explotadas sufren perjuicios mayores y que los cambios en la estructura trófica y en el hábitat puede ser irreversible (García y Le Reste, 1986; Gillet, 2010).

Se han hecho muchos esfuerzos para tratar de disminuir la captura incidental, especialmente adaptaciones y mejoras tecnológicas a las redes, por ejemplo; la utilización de los Dispositivos Excluidores de Tortugas que en el año 1997 se hizo obligatoria para la flota del Golfo de México y Mar Caribe (PROFEPA, 2012).

No es excepción que en los caladeros de Contoy la captura incidental tenga gran relevancia, aunque lamentablemente a la fecha, no se han llevado a cabo estudios específicos que determinen el grado de afectación y la composición de las poblaciones de las especies de flora y fauna que se extraen por el efecto del arrastre de las redes. Por observaciones directas a bordo de las embarcaciones, se sabe que de las especies pertenecientes a la fauna de acompañamiento, algunas se separan para destinarse como carnada, el kilogramo se vende a \$5.00 M.N. aproximadamente, las que tienen valor comercial, como el calamar, se venden entre \$15.00 M.N. y \$20.00 M.N. el kg (*com. pers.*). Entre otras especies que se comercializan, se encuentran los lenguados (en filete casi siempre), y los tiburones de tallas chicas (o cazones), falta por determinar las especies de estos escualos. Parte de esta captura incidental se reserva para autoconsumo.

Se ha observado como una gran variedad de especies de pequeños crustáceos, peces, moluscos y equinodermos se descartan, desconociéndose el valor ecológico y comercial de estas especies, así como su estado poblacional. Por tanto, es recomendable que se lleven a cabo estudios dirigidos a evaluar la fauna de acompañamiento en la pesca del camarón de los caladeros de Contoy.

4.4. Tendencias históricas

El comportamiento de las capturas anuales (avisos de arribo) de camarón rojo sin cabeza se puede dividir en tres periodos de producción de acuerdo a los datos:

- De 1980 a 1996, la captura fluctuó entre 474 y 109 toneladas, los cambios de entre distintos años son notorios;
- de 1997 a 2001, se observa una ligera tendencia de incremento pero manteniendo una condición más estable alrededor de 127 t;
- y, de 2002 a 2011 la captura disminuye y llega a sus niveles más bajos con una producción alrededor de 55 t, este último periodo corresponde a la aplicación de vedas con una duración de cinco meses aproximadamente.

En el caso del camarón de roca, la captura presenta continuos incrementos y descensos, se observó la máxima producción en 1987 con 906 t; de 1997 a 2010 la mayor captura fue de 256 t y la mínima de 11 t. El 2011 fue un año que tuvo una producción extraordinaria, es la tercera más alta de un periodo de 32 años, con 509 t. Los cambios en la producción de esta especie, principalmente los registros más bajos, muy probablemente fueron una consecuencia de los días de pesca y la condición del recurso, afectados por eventos climáticos como los "nortes" y huracanes, la zona de pesca está situada en el Canal de Yucatán, ruta de un gran número de huracanes (Fig. 7).

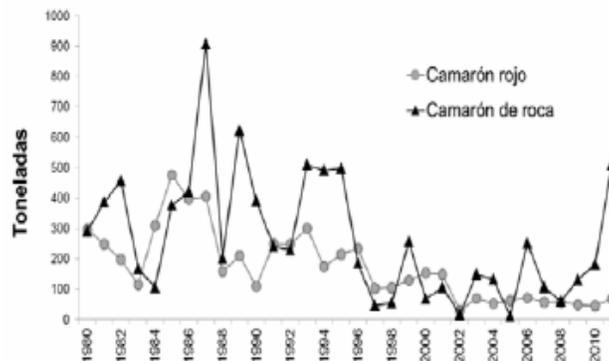


Figura 7. Serie histórica de la captura de las especies de camarón de los caladeros de Contoy, (1980-2011).

Con respecto al esfuerzo de pesca, en la figura 8 se presenta la tendencia histórica en días de pesca ejercidos sobre las poblaciones de camarón en los caladeros de Contoy. Hasta el 2002 se presentaron magnitudes diferentes del esfuerzo de año a año. Incluso, a partir de 1994 cuando inició la veda con el objetivo de disminuir el esfuerzo, éste mantuvo registros altos hasta 2001; en ese periodo la veda tuvo una

duración promedio de 2 meses. El 2002 fue un año de transición y ajuste de los periodos de veda, pero en ese año la duración total fue de 7.5 meses. En el 2003 el esfuerzo de pesca empezó a ser más constante, se mantiene en los niveles más bajos alrededor de 816 días de pesca por año, la duración de la veda se ha mantenido alrededor de cinco meses, entre mayo y octubre.

Las vedas en Contoy no se han definido por la necesidad de recuperar las poblaciones de camarón que ahí se capturan, han sido determinadas para no afectar la pesquería del camarón rosado (*Farfantepenaeus duorarum*) de la Sonda de Campeche. Los criterios principales fueron en primera instancia; si las vedas no eran simultáneas, habría muchas embarcaciones operando en la Sonda de Campeche con el pretexto de dirigirse a Contoy; y que se quería evitar el desplazamiento de un gran número de barcos hacia los caladeros de Contoy ya que el área apta para el arrastre de los equipos de pesca es reducida comparada con las del Golfo de México.

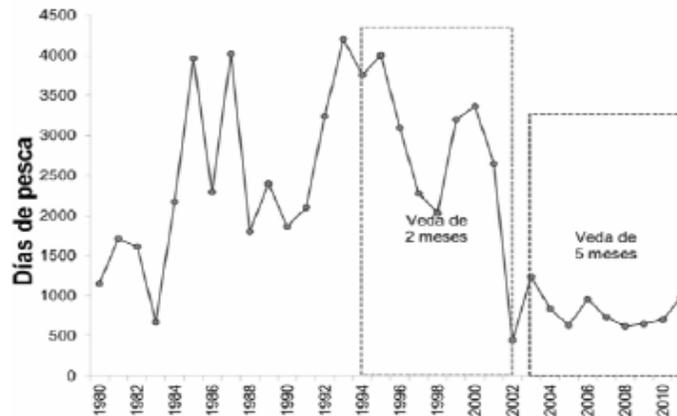


Figura 8. Serie histórica del esfuerzo pesquero en días de pesca, ejercido sobre las especies de camarón de los caladeros de Contoy, (1980-2011).

En la figura 9 se presenta el número de barcos locales (base en Puerto Juárez, Q. Roo) y foráneos (del Golfo de México) que reportaron su captura y días de pesca en Quintana Roo. El número de barcos locales que operaron en Contoy entre 1992 y 2001 varió entre 20 y 27, los siguientes tres años disminuyeron a 15 barcos y a la fecha se mantienen 7 embarcaciones en operación constante. La flota foránea que entregó aviso de arribo en Quintana Roo y que operó en los caladeros de 1992 a 2001 estuvo entre 24 y 59 barcos; con las vedas de cinco meses las embarcaciones foráneas disminuyeron entre 3 y 15 al año. También se presenta el número de barcos foráneos que operaron en Contoy y que su captura la registraron en Campeche. Cabe mencionar que la mayoría de estas embarcaciones llegan a los caladeros a trabajar después de la veda; la captura que reportan de camarón rojo no supera el 25% de la captura total de la especie en un buen año de captura, y para el camarón de roca en general tampoco es más del 15% de la captura total anual; desafortunadamente no se tiene un registro preciso sobre los días de pesca en Contoy de estas embarcaciones.

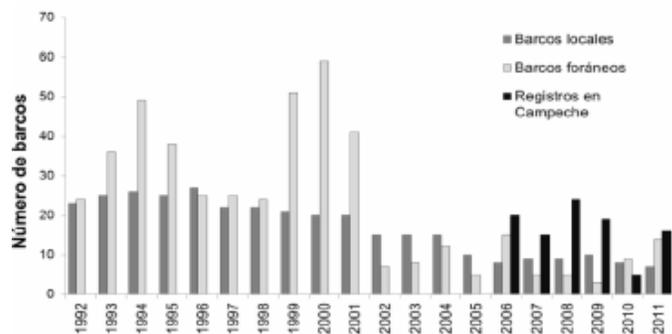


Figura 9. Barcos que entregan sus avisos de arribo en Quintana Roo (locales y foráneos) y barcos que registran la captura de los caladeros de Contoy en Campeche, entre 1992 y 2001.

Al observar que el número de barcos provenientes del Golfo de México efectivamente ha disminuido, lo siguiente por hacer en la administración y protección del camarón de Contoy es determinar cuántos barcos para extraer el recurso son los que soporta la zona de pesca. Para la estimación del esfuerzo óptimo que debe aplicarse en la zona de Contoy, se utilizó el modelo de biomasa de Schaefer (1954) en su versión

estática. Con esta técnica, el modelo es resuelto con una regresión lineal simple y a partir de la estimación de los parámetros del modelo, derivar los niveles de esfuerzo que producirían el máximo rendimiento sostenible (MRS), así como la producción en ese nivel.

De acuerdo con este enfoque, el MRS se calcula a partir de una serie temporal de esfuerzo y capturas comerciales con las cuales se calcula el rendimiento. En este caso, el esfuerzo corresponde al número de días de pesca de las embarcaciones que operan en los caladeros de Contoy. La información de entrada del modelo es desde el 2002 al 2011, años en que la temporalidad de las vedas ha sido más o menos la misma.

El valor de los parámetros y cantidades de interés de acuerdo al modelo de Schaefer linearizado se presentan en la Tabla 1. De acuerdo con este análisis, se requieren 10 embarcaciones para alcanzar el máximo rendimiento sostenible (MRS) en la zona de Contoy.

Tabla 1. Valores de los parámetros y cantidades de interés basados en la versión estática del modelo de Schaefer (estimación preliminar).

Parámetro	Valor
f_{MRS} (Esfuerzo en el Máximo Rendimiento Sostenible)	10 embarcaciones
C_{MRS} (Captura en el Máximo Rendimiento Sostenible)	61 toneladas
Intercepto (a)	12.2264
Pendiente (b)	-0.6141
R^2 (bondad de ajuste)	0.6965

Dado que estos resultados pueden variar en función de los días de duración promedio de un viaje de pesca, se incluye en la Tabla 2 el número de embarcaciones en función de los días de pesca anual, manteniendo un periodo de veda de cuatro a cinco meses (Sandoval-Quintero, 2009). Con base en este análisis y de acuerdo con un enfoque precautorio que considera una reducción del 10% en el f_{MRS} , medido como número de días de pesca anual, se ratifica que el número máximo de barcos camaroneros que deben operar en Contoy es de 10 unidades, aunque este valor debe validarse (INAPESCA, 2012)

Tabla 2. Número de barcos que pueden operar en los caladeros de Contoy en función del número de días de pesca anual.

Número óptimo de días de pesca anual		Días de pesca al año por embarcación	
		232	166
f_{MRS}	1,800	8	13-15
-10 % f_{MRS}	1,620	7	10

Esta medida de control del esfuerzo puede resultar benéfica si se cumple con los siguientes requisitos:

- Que la vigilancia sea eficiente y apoyada por el Sistema de Monitoreo Satelital para embarcaciones mayores;
- Que la entrega de los avisos de arribo de las embarcaciones se realice en la oficina de Pesca en Cancún, Q. Roo;
- Que las embarcaciones que operen sean preferentemente las de Quintana Roo para optimizar los costos de traslado.

Un elemento importante para evaluar de manera general el resultado que está dando la administración del recurso, es el rendimiento de pesca o captura por unidad de esfuerzo. Para su estimación en el área de competencia de este plan de manejo, se utiliza únicamente la información de captura y esfuerzo de las embarcaciones que entregan aviso de arribo en Quintana Roo (Fig.10). Las embarcaciones que registran en Campeche no especifican los días de pesca que operaron en los caladeros de Contoy, por lo que no se puede estimar el rendimiento y en consecuencia no se les incluye en el análisis.

El camarón rojo tuvo rendimientos de 257 kilogramos por día de pesca en 1980, a partir de ese año la tendencia fue a la baja hasta llegar en 1999 a 40 kg/día de pesca. Aun cuando se implementaron vedas largas a partir de 2002, los rendimientos oscilaron entre 45 y 97 kilogramos por día; se observa una tendencia hacia el incremento pero parece no ser suficiente como para obtener en poco tiempo o de manera más rápida los rendimientos que se tenían antes de la aplicación de las vedas. Esto se debe principalmente a que la veda no protege a los reclutas ni a los reproductores de esta especie (Sandoval-Quintero y Gracia, 1992) y la recuperación de la población no mejora respecto de la alta extracción del recurso (Sandoval-Quintero, 2007).

El máximo rendimiento estimado para el camarón de roca antes de implementar las vedas fue de 282 kilogramos por día en 1982. Aun cuando las estimaciones presentaban altas y bajas, la tendencia general era a disminuir, para el periodo de 1997 a 2002 se estuvo en los niveles más bajos estimados en 37 kilogramos promedio por día. Cuando las vedas se amplían a cinco meses, la tendencia cambia y los rendimientos comienzan a incrementar con cierta constancia, esta ganancia muy probablemente se debe a que se permite que los camarones crezcan en talla y peso. El año 2011 tuvo un rendimiento exitoso llegando a 520 kilogramos por día de pesca; sin embargo, es oportuno considerar que este nivel puede no mantenerse porque esta especie se ve muy afectada por los eventos climatológicos, como lo fue en el 2005 cuando el huracán Wilma afectó la zona de pesca y se estimó un rendimiento de 18 kilogramos por día.

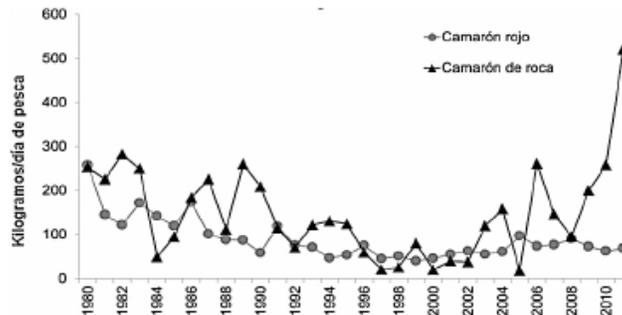


Figura 10. Serie histórica de los rendimientos de pesca de las especies de camarón de los caladeros de Contoy (1980-2011).

4.5. Disponibilidad del recurso

Para determinar cuánta es la cantidad de camarón del que se puede disponer para la pesca hay varios tipos de análisis matemáticos. La estimación de la biomasa por área barrida es quizá el más utilizado en este tipo de pesquería. Desafortunadamente, y debido a que las medidas administrativas para la captura de camarón en Contoy no son implementadas para la protección de los puntos vulnerables del ciclo de vida, al menos del camarón rojo, que es la que tiene mayor importancia económica, los análisis para conocer la disponibilidad del recurso no se han centrado en la estimación de la biomasa de reclutas ni de reproductores. El estimador más empleado como un parámetro grueso de la abundancia ha sido la 'captura por unidad de esfuerzo' presentada en la sección previa.

En lo futuro, y en vista de que el presente plan de manejo debe ser sancionado y publicado por Ley para su ejecución, se recomienda como tema de investigación llevar a cabo los análisis que determinen la biomasa disponible, ya que será un elemento importante en las estrategias que se implementen para tratar de conseguir una recuperación de la población y seguir hacia una pesca responsable.

4.6. Unidad de pesca

La pesquería de camarón en los caladeros de Contoy sólo se realiza con barcos arrastreros debidamente registrados ante CONAPESCA y equipados desde 2005 con dispositivos para localización satelital, regulado en la NOM-062-PESC-2007 (DOF, 2008). Entre otros beneficios, este sistema permite tener un buen ordenamiento de la flota y mejores y mayores acciones de inspección y vigilancia. De esta forma, se puede decir que no existe una pesca ilegal, al menos en lo que se refiere a la captura en altamar.

Por otro lado, se desconoce si existe una captura ribereña de las especies objeto de este plan de manejo pesquero, que impacte las capturas de adultos, el motivo es que no se tienen localizadas las áreas en las que se concentran los organismos juveniles y por tanto no se ha llevado a cabo una evaluación de esa fracción de la población. La hidrografía de Quintana Roo cuenta con dos sitios importantes que pudieran servir como áreas de crianza y los cuáles debieran ser estudiados: la laguna de Yalahau y la laguna Chac Muc Chuc, ambos en la parte norte del estado.

Los barcos camaroneros son del tipo arrastrero de doble aparejo de 20 a 22 metros de eslora, con cubierta corrida, arboladura (mástil, pluma real, tangones y pescante), área de maniobras de pesca, puente de mando y derrota (con el equipo de navegación, comunicación y ecodetección), camarotes, cocina y baño. En la cubierta se encuentra el "winche" de arrastre y se emplea en las labores de largado, cobrado y descarga de las redes. Otra sección es el cuarto de máquinas, donde se localizan los motores, así como la maquinaria para la conservación de la captura, accionamiento del "winche", generadores, tablero de controles. Para las embarcaciones de Contoy, el cuarto de refrigeración tiene una capacidad de entre 12 y 20 toneladas (comunicación personal de los armadores). El sistema de pesca es de arrastre de fondo, en cada aparejo

llevan un equipo conformado por dos redes gemelas para la captura, cada par de redes con dos tablas o puertas de arrastre que se conectan a los brazos laterales externos de cada red y por medio de un patín de fierro se conectan los brazos laterales internos; las puertas y el patín se unen al cable de arrastre mediante tres cables de acero conocidos como galgas. Para la operación de captura, en la parte delantera de la red o relinga inferior se colocan unas cadenas 'espantadoras' que al momento del arrastre van levantando el sustrato de manera que el camarón, que normalmente está enterrado, se 'espanta' y entra a la red (Aguilar *et al.*, 2000).

La flota camaronera de Quintana Roo, tiene su puerto base en Puerto Juárez y está actualmente constituida por siete embarcaciones que están en funcionamiento constante; la tripulación en cada una es de cinco a siete integrantes: el capitán, el maquinista, el "winchero", el cocinero y hasta dos pacotilleros. Cada viaje de pesca tiene una duración aproximada de 15 a 20 días o más, dependiendo de cómo se presenta la captura, es el capitán quien determina si se continúa navegando o se regresa a puerto; los barcos tienen una autonomía de hasta 40 días.

4.7. Infraestructura de desembarco

Los barcos camaroneros que operan en los caladeros de Contoy y que descargan su producto en Quintana Roo lo hacen en el muelle que se localiza en Puerto Juárez, localidad ubicada a 5 km al norte de Cancún. Es el único punto en el Estado designado para que atraquen las embarcaciones camaroneras; la estructura del muelle es de mampostería sólida. Tiene una caseta de vigilancia pero no cuenta con los servicios básicos como agua y luz, aunque la administradora APIQROO sí cobra una mensualidad por embarcación a los propietarios de los barcos. No se cuenta con instalaciones para la conservación del producto, en el momento de la descarga, los compradores se lo llevan en camiones con cuartos fríos. Cuando no se vende de inmediato, el producto se lleva a almacenar a cuartos fríos fijos que son de propietarios particulares y que también están ubicados en Puerto Juárez, la renta de estas bodegas es por mes.

Cabe señalar que los barcos que proceden del Golfo de México y que operan en los caladeros de Contoy, no siempre descargan su producto en Puerto Juárez, de hecho, la mayoría ni siquiera reporta su pesca en la oficina de Pesca en Cancún. Una vez que deciden terminar su pesca, se regresan a su lugar de origen y allá entregan sus avisos de arribo del viaje correspondiente; dado lo anterior, hay otros sitios de desembarque de camarón de las especies de Contoy, pero no aplican para el ámbito geográfico en el que incide el presente plan de manejo pesquero.

4.8. Proceso e industrialización

En el estado de Quintana Roo existe una sola planta que recibe aproximadamente el 60% de la producción de camarón capturado en los caladeros de Contoy. Se ubica también en la localidad de Puerto Juárez y es propiedad de un particular. Tiene dos naves, una en la que se recibe el camarón y junto con otros productos de la pesca, principalmente escama. Tiene una segunda nave que es donde se procesa el camarón: lavado, clasificación por tamaños, 'frizado' o desvenado (según la presentación deseada), y empaquetado. La capacidad del cuarto frío es de 40 toneladas, aunque no es exclusiva para el camarón, en todo caso, la comercialización es a corto plazo luego de su llegada. En ocasiones el camarón se llega a quedar en bodega hasta un mes, especialmente al inicio de la veda, mientras se levanta el inventario de lo que se tiene para comercializar.

4.9. Comercialización

La captura del camarón se vende principalmente a nivel local. La comercialización se hace, para la mayor parte del producto, directo en el muelle de desembarque. Generalmente, el producto se saca de la bodega del barco ya que se tiene un comprador que lleva directamente al muelle ("a pie de barco") un camión equipado con un cuarto frío, la captura es directamente entregada en los costales en los que se mantuvo en salmuera y congelados. Esta venta no la realizan los pescadores, el encargado es el personal contable de cada uno de los armadores o en ocasiones ellos mismos. Los compradores son particulares de empresas que sirven de intermediarias con grandes o pequeños comerciantes de productos pesqueros. Los compradores no siempre son los mismos, la elección depende mucho del precio y de la cantidad de producto que requieren.

En la planta de industrialización que existe en Puerto Juárez, al camarón rojo se le da un valor agregado al venderlo en distintas presentaciones: se le quita la salmuera con lavados con agua corriente, se empaqueta en bolsas plásticas, se congela y se presenta en cajas de cartón con capacidad de dos kilogramos aproximadamente; otra presentación es en marquetas de 25 kilogramos "frizado", es decir, pelado y congelado individualmente. Al camarón de roca también se le vende en presentación gourmet o tipo mariposa, esta presentación es para un camarón desvenado y cortado a lo largo para separarlo en dos mitades, igualmente se frizea para empacarlo. La planta también tiene un área para comercializar el camarón al menudeo congelado o frizado.

El camarón de roca llega a tener un mercado de exportación, pero los armadores desconocen cuál es la ruta del producto, sólo saben que el destino final es Miami, Florida, en Estados Unidos. Tampoco conocen los detalles de si le dan algún procesamiento al producto, e igualmente desconocen los precios de venta.

Los precios de la venta en el muelle varían dependiendo de la época y del tamaño del camarón y si es con cabeza o sin cabeza, esta información se obtiene de los avisos de arribo de las embarcaciones en la Oficina de Pesca en Cancún. El valor al menudeo también varía de acuerdo a la presentación en que se ofrezca en la planta procesadora (Tabla 3).

Tabla 3. Precio aproximado por kilogramo de camarón en pesos mexicanos, según la presentación y el punto de venta.

Presentación	Camarón rojo	Camarón de roca
En el Muelle		
De línea s/ cabeza	100 - 125	-
De línea c/ cabeza	90 - 100	-
Pacotilla s/cabeza	80 - 95	-
Pacotilla c/cabeza	70 - 80	-
Sin cabeza	-	30 - 45
En la Planta*		
Pacotilla s/cabeza pelado	125	-
Pelado s/cabeza 31-35	150	-
Pacotilla con cáscara	120	-
Con cáscara 26-30	160	-
Con cáscara 31-35	140	-
Con cáscara	-	80

*Precios a septiembre de 2012

4.10. Indicadores socioeconómicos

La pesquería del camarón de Contoy representa por volumen de captura el segundo lugar a nivel estatal, después de la de langosta. Sin embargo, por la infraestructura instalada y las características especializadas de la flota en operación, se encuentra en primer lugar. Esta actividad en general presenta una baja aportación de divisas debido a que el principal mercado consumidor es local. La ciudad de Cancún, cabecera municipal, y principal centro poblacional de la zona y centro turístico de primer nivel, demanda gran cantidad de productos pesqueros, entre ellos el camarón. Sólo una parte de la captura del camarón de roca llega a ser exportada a Miami, E.U.A., a través de agencias nacionales exportadoras del producto.

El principal puerto de desembarque está en la localidad de Puerto Juárez, barcos provenientes del Golfo de México que operan en los caladeros de Contoy, registran y desembarcan el producto en sus puertos marítimos de origen (principalmente del estado de Campeche); el muelle de Puerto Juárez está a cargo de la Administración Portuaria Integral del estado de Quintana Roo (APIQROO), en Cancún hay sólo una estación de PEMEX que cuenta con el convenio para el subsidio federal, para abastecer de diésel a las embarcaciones.

Como se mencionó, las embarcaciones de Quintana Roo, cuentan con características que las hacen poseer una autonomía de hasta 40 días en alta mar. Los barcos camaroneros son propiedad de dos armadores (dueños), quienes se encargan de contratar al capitán y al motorista. El capitán, a su vez, es quien se encarga de contratar al resto de la tripulación de la embarcación quedando conformada al menos por seis miembros, que multiplicados por las siete embarcaciones en operación, da un total de 42 personas como mínimo, involucrados directamente en la actividad pesquera.

Por otra parte, en la única planta donde se procesa parte de la pesca obtenida, se emplean ocho trabajadores, todos asegurados y que perciben un pago fijo quincenal. La planta tiene una capacidad de procesamiento de 200 kilogramos por día y una bodega con capacidad de 40 toneladas. En la misma planta se realiza la venta al menudeo.

La figura 11, representa la red de valor de la pesquería. Los costos asociados al mantenimiento, preparación y avituallamiento de las embarcaciones previo a zarpar, corre por cuenta de los armadores (dueños), quienes en general invierten alrededor de \$350,000.00 pesos M.N. por viaje, por embarcación. Los insumos principales que representan los mayores costos son la gasolina (diésel asignando entre 22,000 y 25,000 litros por viaje), gastos de la tripulación, alimentos y gastos varios. Las ganancias dependerán, en efecto, de los volúmenes de captura. Una vez que termina el viaje de pesca, las embarcaciones arriban en Puerto Juárez. Como ya se mencionó, las embarcaciones pertenecen a dos armadores. Cada uno de ellos el producto obtenido de la siguiente manera:

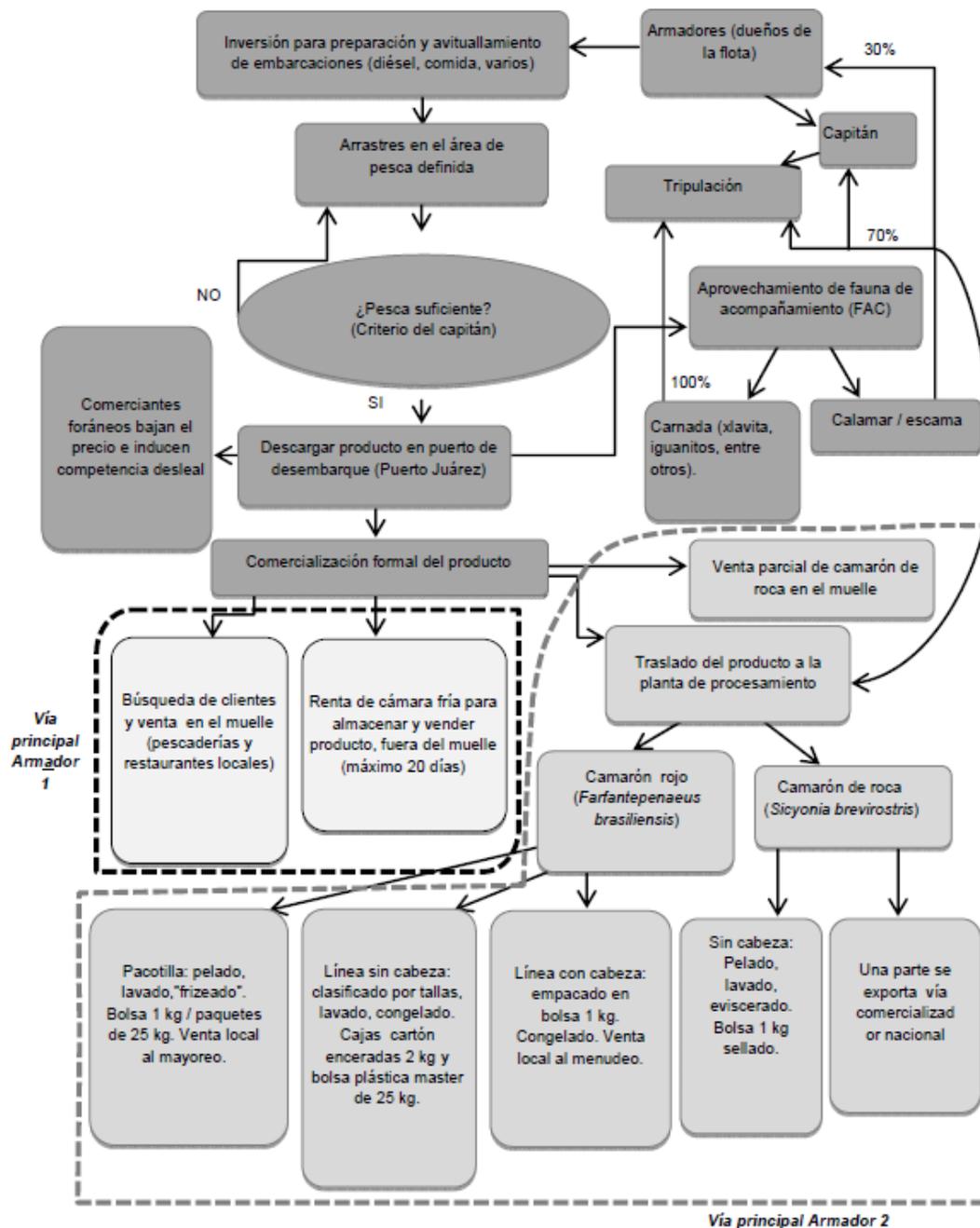


Figura 11. Diagrama de la estructura de la Red de Valor de la pesquería del camarón de Contoy, Quintana Roo.

• La venta se realiza en el muelle por acuerdos previos con consumidores locales (pescaderías y restaurantes principalmente), o en su caso se renta un cuarto frío de forma temporal para almacenar el producto, en lo que se le da salida a toda la captura. Este periodo no dura más de 20 días.

• El otro armador vende la mayor parte del camarón a la empresa dueña de la planta procesadora y el resto es vendido en el muelle. En la planta se procesa el producto para poder venderlo en otras presentaciones, dependiendo de la especie y la demanda: fresco, congelado, con o sin cabeza, en bolsas de 1 o 2 kg, en cajas de cartón de 2 kg o bien, en paquetes "master" de 25 kg. Una parte de la captura del camarón de roca se procesa en paquetes de 800 kg para su exportación principalmente a Miami, EUA, mediante una comercializadora nacional. Se desconoce si una vez que llega el producto a su destino se le aplique algún proceso adicional, y en qué consiste éste, para darle algún valor agregado.

Debido al duro exoesqueleto que presenta el camarón de roca, su demanda es mucho menor que el camarón rojo. Hasta no hace mucho, el camarón de roca ha empezado a tener mayor aceptación entre los consumidores locales, en parte por acciones de promoción realizadas por parte de la planta de procesamiento.

Otro componente de la red de valor de la pesquería son los comercializadores foráneos, que muchas veces son integrantes de las embarcaciones de otros estados, que de manera oportunista venden el producto a menor precio, por lo que se lleva a cabo lo que se le podría llamar una competencia desleal. La introducción paulatina en el mercado, desde el año 2000, de camarón proveniente de acuicultura, también impacta negativamente en el precio.

Los pescadores de camarón de Contoy, son gente de entre 28 y 64 años, los que no son originarios de Quintana Roo tienen un arraigo entre 20 y hasta 50 años. La gran mayoría tiene familia con un promedio de cuatro dependientes económicos. La actividad de la pesca del camarón es su principal trabajo y en temporada de veda se van a la pesca de escama, o son contratados por el mismo dueño del barco para mantenimiento de la embarcación, o a veces realizan otro tipo de actividad como albañilería o carpintería. Su principal ingreso económico para el sustento familiar es lo que ellos ganan, en pocos casos existe algún otro familiar que aporta dinero. La remuneración por su trabajo es un porcentaje de la captura por viaje, y depende de la función que realizan en el barco, se estima en promedio un ingreso entre cinco y 12 mil pesos M.N. para el pacotillero que es el de menor rango, hasta el ingreso del capitán entre 13 y 30 mil pesos M.N. En cuanto a la calidad de vida de los pescadores, todos cuentan en las localidades en las que viven con servicios básicos municipales como agua potable, alumbrado eléctrico y drenaje para aguas de desecho. Sus viviendas son edificaciones de mampostería con pisos de mosaico y servicios sanitarios privados y conectados al drenaje. Todos cuentan con enseres domésticos como lavadora, licuadora y refrigerador, hornos de gas y de microondas; también tienen televisores, equipo de sonido y servicio telefónico con computadora e internet, éste último sólo dos pescadores respondieron no tener el contrato. La educación de sus hijos la pueden costear con su ingreso como pescadores hasta el nivel superior, a menos que los hijos no lo decidan y terminen sus estudios en el nivel medio superior, por ejemplo las mujeres que deciden casarse y no completan los estudios, o los hombres que en algunos casos se dedican a la pesca o a alguna otra actividad productiva.

4.11. Demanda pesquera

El principal centro de consumo del camarón que llevan a puerto los barcos que atracan en Puerto Juárez, es la misma zona al norte del estado de Quintana Roo, ya que es un centro turístico internacional y que la demanda de este producto es preferencial a cualquier otro producto cárnico. Incluso, cuando las embarcaciones descargan producto capturado en otras zonas de pesca diferentes a Contoy, también tiene demanda en los restaurantes locales, esto se debe probablemente a que, por ejemplo, el camarón café que tiene mayor tamaño que el camarón rojo, se puede llegar a vender en \$240.00 M.N. el kilogramo.

Debido a que este recurso tiene un alto valor en el mercado, la actividad pesquera como medio para obtener ingresos económicos es atractiva. Sin embargo, al no ser una pesquería que ofrezca producción ribereña, no todos los pescadores pueden tener acceso al recurso, se necesita tener una embarcación mayor, que en este caso está reservada a particulares por el costo que tienen. Además, actualmente no se otorgan permisos nuevos, incluso existe en la CONAPESCA, el Programa de Retiro Voluntario, para embarcaciones que no estén en buenas condiciones de operación. Sin embargo, los pescadores contratados para trabajar en alguna embarcación, empezaron a tener contacto con las artes de pesca y la operación de los equipos y maquinaria del barco desde temprana edad y generalmente permanecen en la actividad por 10 años.

A pesar de que los rendimientos de pesca han decrecido con el tiempo, de que el propio valor del camarón no ha tenido grandes incrementos y de que la actividad conlleva un alto riesgo y requiere de mucho esfuerzo físico, el interés por la pesquería por parte de los pescadores se mantiene, pues les brinda, además, ingresos adicionales por la venta de la fauna de acompañamiento y porque luego de cada viaje, tienen oportunidad de llevar camarón para su consumo familiar, que de otra manera sería difícil que tuvieran acceso por el valor que adquiere en puntos de venta al menudeo. Por otra parte, cabe mencionar que el interés que guardan los armadores por mantener sus embarcaciones, ya que la actividad aún es redituable, es la base para que existan pescadores que desean continuar trabajando en la extracción del camarón. Que en la temporada de veda, son contratados para el mantenimiento de las naves o alguna otra actividad de apoyo al armador.

4.12. Grupos de interés

La pesquería de camarón en los caladeros de Contoy, es una pesquería pequeña comparada con las grandes producciones de las otras especies del Golfo de México. Al igual que otros recursos pesqueros en el estado de Quintana Roo, no se compara con la mayor actividad productiva que es el turismo y el cual genera grandes cantidades de divisas al país, así como la alta generación de empleos. Esto ha llevado a que la pesca pierda espacios de atención suficientes para que se desarrolle y modernice.

Las partes que actualmente están involucradas directamente con el recurso camarón de Contoy son: i) los propietarios de las embarcaciones, actualmente son dos con tres y cuatro barcos, respectivamente, ii) los pescadores que, aunque se involucran poco en administración y regulación del recurso, colaboran cuando se requiere de hacer cruceros de investigación en temporada de veda, iii).de las instituciones gubernamentales, el INAPESCA como órgano coordinador de la investigación, tiene un programa de investigación y monitoreo de las poblaciones desde 1980; la CONAPESCA, como parte rectora de la toma de decisiones para la regulación del recurso, y iv) instituciones académicas como el Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la UNAM, que ha brindado apoyo en las investigaciones del INAPESCA. Es deseable que para la implementación del presente PMP, se involucre a otras dependencias de gobierno federal tales como la CONANP, debido a que existen varias Áreas Naturales Protegidas en el estado de Quintana Roo, en las que dentro de su zonificación pudiera estar una fracción de la población, específicamente los juveniles; la Secretaría de Pesca del Estado, la Secretaría de Desarrollo Económico Estatal (SEDE), por ser de su competencia la conducción de planes y programas para apoyo al sector pesquero e Instituciones de Investigación cercanas, por ejemplo ECOSUR y el CINVESTAV, para desarrollar y apoyar aspectos de biología del recurso y aspectos socioeconómicos de la pesquería.

4.13. Estado actual de la pesquería

La pesquería del camarón rojo y de roca de los caladeros de Contoy se encuentra en una situación de sobreexplotación, que se ha venido presentando de años atrás a consecuencia de un excesivo esfuerzo de pesca previo a la implementación de medidas de regulación tales como los periodos de veda y posteriormente con la conducción del Programa de Retiro Voluntario de Embarcaciones Camaroneras. Sin embargo, estas medidas no han mejorado la condición de las poblaciones y mucho menos se les ha permitido recuperarse, especialmente al camarón rojo, que económicamente es la especie más importante; de tal forma que las capturas no incrementan en relación a la disminución del esfuerzo. Los rendimientos, aunque se mantienen estables están en los niveles más bajos de la historia de la pesquería. Esto se explica principalmente a que la veda no está protegiendo los puntos vulnerables del ciclo de vida, como el reclutamiento y la reproducción, ya que el enfoque para la implementación de la veda es una visión regional a nivel del Golfo de México y de protección a otras pesquerías, particularmente al camarón rosado de la Sonda de Campeche. El camarón de roca, aunque eventualmente presenta incrementos en su captura, su evolución es muy variable y de igual forma está en los niveles más bajos. Dadas estas condiciones de administración y bajos volúmenes de producción, el valor de la pesca no puede verse favorecido puesto que la oferta parece no poderse sostener y socialmente los beneficiarios directos de la pesquería, particularmente los pescadores, no podrán mejorar su ingreso económico y su nivel de vida se verá demeritado. Se debe dar atención a las medidas de control de esfuerzo particularmente asociado a la biología de las especies de camarón de Contoy o la pesquería no podrá llegar a ser sustentable a corto plazo, ya que esto implica que se obtenga una mayor rentabilidad por unidad de pesca y que la población se pueda recuperar y no sólo mantenerse en los niveles actuales de subsistencia.

4.14. Medidas de manejo existentes

La pesquería del camarón rojo y de roca de los caladeros de Contoy está regida por la NOM-002-PESC-1993 (DOF, 1993, modificada el 30 de julio de 1997 y el 28 de noviembre de 2006), que establece las regulaciones generales para el aprovechamiento de las diferentes especies de camarón en los sistemas lagunarios, estuarinos, bahías, y en el caso de los camarones rojo y roca, en aguas marinas establece la obligatoriedad del permiso de pesca, especificaciones de la luz de malla de las diferentes partes de las redes de arrastre, requisitos para obtener despachos para salir a pescar, compromisos respecto a las tortugas marinas, zonas específicas de no-pesca, obligatoriedad del llenado de bitácoras, vedas en principio y dispositivos excluidores de tortugas marinas (DETs).

La NOM-009-PESC-1993 (DOF, 1994) establece que los periodos y zonas de veda que se determinen tendrán que estar fundamentados en los resultados de investigaciones biológico-pesqueras que se realicen, avalados por el Instituto Nacional de Pesca, que las fechas de inicio y término de los periodos de veda que se estimen necesarios para cualquiera de las especies de la flora y fauna acuática, así como la delimitación de las zonas geográficas de aplicación de dichas medidas, serán dadas a conocer mediante Avisos que se publicarán en el Diario Oficial de la Federación.

La NOM-061-PESC-2006 (DOF, 2007) se refiere a las especificaciones técnicas de los excluidores de tortugas marinas que deberá utilizar la flota de arrastre camaronera en aguas de jurisdicción mexicana.

Zonificación administrativa para el manejo

Los barcos que pescan camarón rojo y de roca en los caladeros de Contoy tienen permisos que abarcan todo la zona mexicana de altamar del Golfo de México y la parte camaronera mexicana del Mar Caribe. Sin embargo, para evitar la operación de un gran número de barcos procedentes del Golfo de México y principalmente para evitar el paso y operación de las embarcaciones en la Sonda de Campeche en su tránsito hacia Contoy, se ha procurado que estas dos zonas estén vedadas al mismo tiempo. Para los propósitos del presente plan de manejo pesquero se definió una zonificación administrativa descrita en el Apartado "Ámbito Geográfico".

Vedas temporales

De acuerdo al procedimiento establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-009-PESC-1993 (DOF 1994), para la pesca de camarón rojo y de roca de Contoy desde el año 2004 se han establecido vedas de cinco meses de duración en promedio, iniciando en el mes de mayo.

Derivado de lo anterior, anualmente se publican en el Diario Oficial de la Federación Acuerdos por el que se da a conocer el establecimiento de épocas y zonas de veda para la captura de todas las especies de camarón en aguas marinas y de los sistemas lagunarios estuarinos de jurisdicción federal del Golfo de México y Mar Caribe.,

Puntos de referencia

En la Carta Nacional Pesquera se han establecido como puntos de referencia para la pesquería de Contoy la captura promedio de los últimos siete años del camarón rojo (94 t anuales) y de los últimos cinco años para el camarón de roca (222 t anuales). Sin embargo, en los análisis realizados para fundamentar la propuesta de veda del año 2012 se consideró importante tener una estrategia más para el control del esfuerzo de pesca, tal como determinar el número de barcos que pueden operar en la zona (Wakida *et al.*, 2012). Para la estimación de este esfuerzo óptimo se utilizó el modelo de biomasa de Schaefer (1954) en su versión estática, con los datos de la captura y del esfuerzo pesquero en número de embarcaciones desde 2002 a 2011. De acuerdo con los resultados de este análisis, se requieren 10 embarcaciones para alcanzar el máximo rendimiento sostenible (MRS) en la zona de Contoy. Al considerar los días de pesca al año, un periodo de veda de cuatro a cinco meses y un enfoque precautorio que considera una reducción de 10% en el esfuerzo que produce el RMS, se ratificó que el número máximo de barcos camaroneros que deben operar en Contoy es de 10 unidades, aunque se consideró que este valor debe validarse (Wakida *et al.*, 2012).

Cabe mencionar que se contempla en el corto plazo realizar estudios más amplios, incluyendo nuevos métodos para identificar y evaluar otros puntos de referencia, mismos que serán actualizados periódicamente.

5. Propuesta de manejo de la pesquería

El Plan de Manejo Pesquero para las especies de camarón rojo y de roca de los caladeros de Contoy, Quintana Roo, está integrada por objetivos jerarquizados: fines, propósito y componentes, así como acciones que fueron establecidos en reuniones y talleres organizados por el Instituto Nacional de Pesca a través del Centro Regional de Investigación Pesquera de Puerto Morelos, Quintana Roo, en los meses de agosto y octubre de 2012, en los cuales participaron armadores, la CANAINPESCA, e instituciones de Gobierno federal y estatal.

Se utilizaron las metodologías de análisis FODA y marco lógico para la identificación del problema y alternativas de solución, así como la planificación de las acciones y el establecimiento de indicadores para la evaluación. Cabe mencionar que los objetivos están planteados como logros alcanzados en el mediano y largo plazo.

5.1. Imagen Objetivo al año 2022

Los diversos elementos que integran el plan de manejo pesquero convergen en la visión o imagen objetivo que se desea alcanzar en el largo plazo y enuncia la solución de la serie de problemas que se presentan en la pesquería, por lo que con dicho plan se espera llegar a lo siguiente:

La pesquería del camarón rojo y de roca de Contoy mantiene una condición saludable, debido a que tiene un esquema de manejo basado en una concesión de pesca específica y adecuada para la zona, considerando que los adultos de las dos especies de Contoy tienen periodos de reproducción particulares y de igual forma, se protege a los juveniles que se capturan en zonas ribereñas.

Los rendimientos económicos obtenidos por la pesquería del camarón son redituables, debido a que la funcionalidad de las embarcaciones se mantiene en condiciones adecuadas para que operen continuamente, y a que las vías de comercialización del producto están bien definidas y no existe competencia desleal en la venta final. Por otra parte, se cuenta con un programa para el fomento al consumo de los productos pesqueros nacionales operando en forma eficiente.

El sector social está plenamente identificado y comprometido con la pesca del camarón porque está debidamente capacitado para realizar las actividades técnicas y de manejo sanitario del producto, lo que lleva a una buena remuneración de su trabajo y han mejorado su calidad de vida y entorno familiar. Aunado a esto, existe un programa que les ofrece alternativas de empleo cuando el recurso se encuentra en veda.

Las zonas de distribución del camarón rojo y de roca tienen una buena calidad de agua, debido a que existen programas de manejo integral de los residuos sólidos y descargas de aguas residuales, que pudieran afectar el equilibrio del hábitat. Así mismo, se continúa con la protección a los manglares por su reconocimiento de áreas importantes para el refugio de los juveniles de camarón y una gran variedad de especies marinas.

5.2. Fines

Los fines representan el vínculo con los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, y enmarcan el impacto al que se espera contribuir a largo plazo con este plan de manejo. Los fines establecidos son cuatro:

- Fin 1. Contribuir a impulsar el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales del país.
- Fin 2. Contribuir a implementar una política integral de desarrollo que vincule la sustentabilidad ambiental con costos y beneficios para la sociedad.
- Fin 3. Contribuir a reactivar una política de fomento económico enfocada en incrementar la productividad de los sectores dinámicos y tradicionales de la economía mexicana, de manera regional y sectorialmente equilibrada.
- Fin 4. Contribuir a impulsar la productividad en el sector agroalimentario mediante la inversión en el desarrollo de capital físico, humano y tecnológico.

5.3. Propósito

“La pesquería de camarón rojo y de roca de los Caladeros de Contoy, Quintana Roo, es sustentable”.

Entendiendo a éste como el objetivo central del plan de manejo pesquero y el efecto directo de los componentes y acciones que se propone realizar como parte del mismo es alcanzar la sustentabilidad de la pesquería, debiendo ser socialmente aceptable, económicamente viable, ambientalmente amigable, políticamente factible, y en un contexto de equidad; para el presente y las futuras generaciones (SAGARPA (2009).

5.4. Componentes

Los componentes del plan de manejo pesquero son los objetivos estratégicos para lograr la sustentabilidad de la pesquería, y para el caso del camarón de Contoy se definieron cuatro que atienden aspectos biológico-pesqueros, económicos, sociales y ambientales:

- C1. El recurso camarón de Contoy es saludable,
- C2. La rentabilidad de la actividad pesquera se incrementa,
- C3. Existe equidad social en la pesca,
- C4. El hábitat está rehabilitado.

5.5. Líneas de acción

Las líneas de acción agrupan las acciones que se tienen que realizar para cumplir con los componentes planteados, y representan la base para integrar el plan de ejecución. En la Tabla 4 se presentan las líneas de acción por componente.

Tabla 4. Componentes y líneas de acción del Plan de Manejo Pesquero de camarón rojo y de roca de los caladeros de Contoy, Quintana Roo.

Componente 1. El recurso camarón de Contoy es saludable.			
Línea de acción 1.1. Promover el establecimiento de un polígono de pesca del camarón, que sea exclusivo para Quintana Roo diferenciándolo del resto del Golfo de México.	Línea de acción 1.2. Realizar investigación de los aspectos biológicos y pesqueros del camarón de la zona de Contoy.	Línea de acción 1.3. Proteger la fracción reproductora de las poblaciones.	Línea de acción 1.4. Proteger el crecimiento de los juveniles de las poblaciones.

Componente 2. La rentabilidad de la actividad pesquera se incrementa.			
Línea de acción 2.1. Fortalecer la infraestructura de la flota pesquera camaronesa.	Línea de acción 2.2. Mejorar la inspección y vigilancia.	Línea de acción 2.3. Reforzar la cadena de comercialización.	Línea de acción 2.4. Promover el consumo del camarón silvestre nacional.
Componente 3. Existe equidad social en la pesca			
Línea de acción 3.1. Promover el bienestar social de los pescadores.	Línea de acción 3.2. Promover la capacitación especializada de los pescadores.	Línea de acción 3.3. Incentivar la participación de jóvenes con vocación al mar.	
Componente 4. El hábitat está rehabilitado			
Línea de acción 4.1. Reducir el impacto de las actividades antropogénicas en las zonas de crianza.		Línea de acción 4.2. Reducir el impacto de la actividad pesquera sobre el hábitat.	

5.6. Acciones

Las acciones están basadas en la atención a los problemas identificados. El plan de manejo pesquero de camarón rojo y de roca de los caladeros de Contoy, Quintana Roo, establece 33 acciones en 13 líneas de acción. El componente uno contempla 12 acciones para asegurar que el recurso sea saludable; el componente dos considera cinco acciones para incrementar la rentabilidad; el componente tres incluye ocho acciones para lograr la equidad social y el componente cuatro integra ocho acciones para la rehabilitación de hábitat del camarón de Contoy.

En el Anexo se presentan las acciones, los indicadores de gestión y los actores involucrados en su instrumentación. Es importante mencionar que algunas acciones implican la gestión y concurrencia de otras dependencias del gobierno federal, estatal y municipal.

6. Implementación del Plan de Manejo

Corresponde a la CONAPESCA la implementación de este Plan de Manejo Pesquero, con base a las leyes y reglamentos vigentes.

La elaboración y publicación de este Plan de Manejo Pesquero le corresponde al INAPESCA; la sanción previa a su publicación corresponde a la CONAPESCA, con base en las atribuciones que para ambas dependencias establece la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables. Asimismo, a la CONAPESCA corresponde atender las recomendaciones del Plan de Manejo Pesquero, dentro de la política pesquera, así como a través de los instrumentos regulatorios correspondientes.

7. Revisión, seguimiento y actualización del Plan de Manejo

La revisión, seguimiento y actualización del plan de manejo, se realizará a través del Comité Nacional de Pesca y Acuicultura, encabezado por la SAGARPA, en el cual participan representantes de instituciones de gobierno federal de los sectores: Pesquero y Acuícola, Marina, Turismo, Medio Ambiente, Salud, Comunicaciones y Transportes, representantes de gobiernos estatales, así como de productores pesqueros y acuícolas, entre otros; de esta forma conforme a lo dispuesto en el artículo 39 fracción III de la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables se asegurará la participación de los individuos y comunidades vinculados con el aprovechamiento de camarón Contoy.

La actualización del PMP se realizará cada tres años, considerando que es el plazo contemplado para llevar a cabo las acciones propuestas en el corto plazo (1 a 3 años).

Será fundamental el monitoreo y la evaluación, para ello se utilizarán dos tipos de indicadores: 1) De gestión para medir el cumplimiento de la ejecución de las acciones, y 2) De resultados para valorar en un segundo tiempo el logro de los objetivos establecidos (componentes, propósito y fines). En el Anexo se presentan los indicadores de gestión para evaluar la ejecución de cada acción incluyendo las metas, plazos e involucrados; en cuanto al establecimiento de los indicadores de resultados (efectividad), será precisamente una de las tareas del Comité de Manejo de la Pesquería definir los mismos para los niveles de componentes, propósito y fines, en un plazo no mayor a tres años posteriores a la implementación del plan de manejo.

8. Programa de investigación

No obstante que en las acciones descritas previamente como parte de la propuesta de manejo están incluidas las relativas a la investigación, se considera relevante resaltar los temas prioritarios, a efecto de que sean integrados en el Programa Nacional de Investigación Científica y Tecnológica en Pesca y Acuicultura del INAPESCA.

- 1) Estudio para establecer el polígono de pesca del camarón en Contoy.
- 2) Dimensionar el esfuerzo de pesca (número de embarcaciones) que soporta la zona de pesca del camarón de Contoy.
- 3) Evaluar de la biomasa disponible de camarón que es susceptible de ser aprovechada.
- 4) Establecer el ciclo reproductivo del camarón de roca (*Sicyonia brevirostris*).
- 5) Actualizar el ciclo reproductivo del camarón rojo (*Farfantepenaeus brasiliensis*).
- 6) Estudio para ubicar los sitios de pesca de juveniles de camarón rojo (*Farfantepenaeus brasiliensis*) en los sistemas lagunares.
- 7) Estudio para ubicar los sitios de juveniles del camarón de roca (*Sicyonia brevirostris*).
- 8) Evaluar la pesca de juveniles de camarón rojo (*Farfantepenaeus brasiliensis*) en zonas someras.
- 9) Monitoreo de contaminación en los cuerpos de agua.
- 10) Estudio para identificar las descargas de aguas residuales de origen municipal.
- 11) Estudio para identificar las principales áreas de descarga de desechos sólidos en las áreas aledañas al área de distribución del camarón.
- 12) Evaluar el potencial impacto sobre la fauna de acompañamiento generada por la pesquería.
- 13) Estudio para establecer nuevos mercados con mejores precios y canales de comercialización.

9. Programa de inspección y vigilancia

De conformidad con la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables, será la CONAPESCA la responsable para verificar y comprobar el cumplimiento del presente Plan de Manejo, así como de las disposiciones reglamentarias de la Ley, las normas oficiales que de ella deriven, por conducto de personal debidamente autorizado y con la participación de la Secretaría de Marina en los casos que corresponda.

10. Programa de capacitación

El Comité de Manejo de la Pesquería, analizará las necesidades de capacitación requerida en los niveles: pescadores, empresarios y vigilancia. Se elaborará un Programa específico para cada uno de estos grupos y la implementación dependerá de los recursos de que se disponga y será operado a través de la Red Nacional de Investigación e Información en Pesca y Acuicultura (RNIIPA) y su Centro Nacional de Capacitación en Pesca y Acuicultura Sustentables del INAPESCA. Se podrá considerar como base las acciones ya identificadas en la propuesta de manejo, en donde se destaca:

- 1) Capacitar a los pescadores en la labor operativa de la extracción del camarón.
- 2) Capacitar a los pescadores en las buenas prácticas de manejo sanitario del producto.
- 3) Programa de becas o apoyos para capacitar a jóvenes dedicados al estudio de la pesca (técnicos especialistas).
- 4) Programa de capacitación al pescador en oficios alternativos en temporada de veda.
- 5) Capacitación para la concientización para no desviar producto para beneficio personal, dirigido a todos los tripulantes de la flota camaronera.
- 6) Capacitación para la buena administración de la economía familiar.

11. Costos y financiamiento del Plan de Manejo

Los costos de manejo implican de manera simple, los relacionados con la administración y regulación pesquera por parte de la CONAPESCA, los relativos a la inspección y vigilancia establecida tanto por el sector federal como los estatales y los costos relativos a la operación de los programas de investigación que sustentan las recomendaciones técnicas de manejo.

El Comité de Manejo del Recurso, deberá prever e identificar las posibles fuentes de financiamiento para sufragar los costos inherentes a la operación, seguimiento y evaluación del presente Plan de Manejo Pesquero.

12. Glosario

Arte de pesca: Instrumento, equipo o estructura con que se realiza la captura o extracción de especies de flora y fauna acuáticas.

Arrastre: Sistema de pesca rectangular o cónico, operado manualmente por una o dos embarcaciones, que se caracteriza por la práctica de deslizar sobre el fondo filtrando el agua y reteniendo los organismos que se encuentran a su paso.

Aviso de arribo: Es el documento en el que se reporta a la autoridad competente los volúmenes de captura obtenidos por especie durante una jornada o viaje de pesca.

Captura incidental: La extracción de cualquier especie no comprendida en la concesión o permiso respectivo, ocurrida de manera fortuita.

Esfuerzo pesquero: El número de individuos, embarcaciones o artes de pesca, que son aplicados en la captura o extracción de una o varias especies en una zona y periodo determinados.

Fauna de acompañamiento: Parte de la captura de la unidad de pesca tomada incidentalmente, además de las especies objetivo designadas en el esfuerzo de pesca.

Juvenil: estadio en el cual un organismo ha adquirido la morfología del adulto, pero aún no es capaz de reproducirse.

MRS: Máximo Rendimiento Sostenible. Término descriptivo del punto más alto de la curva que proporciona la relación entre el esfuerzo de pesca estándar anual, aplicado por todas las flotas y la captura que debiera resultar si tal nivel de esfuerzo fuera mantenido hasta alcanzar el equilibrio.

Permiso: Es el documento que otorga la Secretaría, a las personas físicas o morales, para llevar a cabo las actividades de pesca y acuicultura que se señalan en la LGPAS.

Pesca: Es el acto de extraer, capturar o recolectar, por cualquier método o procedimiento, especies biológicas o elementos biogénicos, cuyo medio de vida total, parcial o temporal, sea el agua;

Plan de Manejo Pesquero (PMP): El conjunto de acciones encaminadas al desarrollo de la actividad pesquera de forma equilibrada, integral y sustentable; basadas en el conocimiento actualizado de los aspectos biológicos, ecológicos, pesqueros, ambientales, económicos, culturales y sociales que se tengan de ella.

Urópodos: Apéndice de los artrópodos localizado en la región posterior del cuerpo formando parte de la cola.

Veda: Es el acto administrativo por el que se prohíbe llevar a cabo la pesca en un periodo o zona específica establecido mediante acuerdos o normas oficiales, con el fin de resguardar los procesos de reproducción y reclutamiento de una especie, consiste en un periodo durante el cual se prohíbe la captura de determinadas especies de flora y fauna acuática con el objeto de proteger a sus poblaciones y sus procesos reproductivos en sus zonas de distribución geográfica.

Zona de Refugio: Las áreas delimitadas en las aguas de jurisdicción federal, con la finalidad primordial de conservar y contribuir, natural o artificialmente, al desarrollo de los recursos pesqueros con motivo de su reproducción, crecimiento o reclutamiento, así como preservar y proteger el ambiente que lo rodea.

APIQROO	Administración Portuaria Integral de Quintana Roo, S.A. de C.V.
CANAINPESCA	Cámara Nacional de la Industria Pesquera
CONAFOR	Comisión Nacional Forestal.
CONAGUA	Comisión Nacional del Agua.
CONANP	Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.
CONAPESCA	Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca.
DOF	Diario Oficial de la Federación.
FODA	Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas.
INAPESCA	Instituto Nacional de Pesca.
INCA RURAL	Instituto Nacional para el Desarrollo de Capacidades del Sector Rural, A.C.
INEA	Instituto Nacional para la Educación de los Adultos.
LGPAS	Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentable.
LGEEPA	Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.
PROFEPA	Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.
SAGARPA	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.

SECOFI	Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.
SECTUR	Secretaría de Turismo.
SEDE	Secretaría de Desarrollo Económico del Gobierno de Quintana Roo.
SEMAR	Secretaría de Marina.
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
SENASICA	Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria.
SEP	Secretaría de Educación Pública.
SSA	Secretaría de Salubridad y Asistencia.

13. Referencias

ALBERTONI, E.F., PALMA-SILVA C. y ASSIS, F. 2003. Natural diet of three species of shrimp in a tropical coastal lagoon. *Brazilian Archives of Biology and Technology* 46(3): 395-403.

AGUILAR, R.D., A. BALMORI y M. VARGAS. 2000. Redes de Arrastre para camarón (Golfo de México). *En: A. Sánchez P., A. A. Sefoó R., D. Aguilar R., A. Balmori R., S. Sarmiento N. y H. Santana H. (Eds). Catálogo de los sistemas de captura de las principales pesquerías comerciales. Instituto Nacional de la Pesca – SEMARNAP. México 1 – 45 pp.*

ARREGUÍN-SÁNCHEZ, F. 1981a. Diagnóstico de la pesquería de camarón rojo (*Penaeus brasiliensis* Latreille, 1817) de Contoy, Quintana Roo. *An. Esc. Nal. Cienc. Biol., México* 25: 39-77.

ARREGUÍN SÁNCHEZ, F., 1981b. Diagnóstico de la pesquería del camarón de roca (*Sicyonia brevirostris* Stimpson, 1871) de Contoy, Quintana Roo, México. *Ciencia Pesquera. Inst. Nal. Pesca. Depto. Pesca. México* I (2):21-41.

CADIMA, E. L. 2003. Manual de evaluación de recursos pesqueros. FAO documento técnico de pesca. No. 393. 162 p.

CARRANZA-EDWARDS, A., M. GUTIÉRREZ-ESTRADA y R. RODRÍGUEZ-TORRES. 1975. Unidades morfo-tectónicas de las costas mexicanas. *An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. UNAM. Vol. 2, Número 1.*

COBB, S., FUTCH, CH. y D. CAMP. 1973. The rock shrimp, *Sicyonia brevirostris* Stimpson 1871 (Decapoda Penaeidae). *Memoirs of the Hourglass cruises. Vol. 3(1). Marine Research Laboratory. Florida Department of Natural Resources. St. Petersburg, Florida. 38 p.*

CONANP, 1998. Decreto por el que se declara área natural protegida, con el carácter de parque nacional, la región denominada Isla Contoy, y la porción marina que la circunda, con una superficie total de 5,126-25-95 hectáreas. 2 de Febrero de 1998. *En: <http://www.conanp.gob.mx/sig/decretos/parques/Contoy.pdf>*

CONAPESCA, 2012. Anuario Estadístico de Acuacultura y Pesca 2012. Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca (CONAPESCA). Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). *En: <http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx/wb/cona/anuario>*

DOF, 1993. Norma Oficial Mexicana NOM-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. México, 31 de diciembre de 1993.*

DOF, 1994. Norma Oficial Mexicana NOM-009-PESC-1993, que establece el procedimiento para determinar las épocas y zonas de veda para la captura de las diferentes especies de la flora y fauna acuáticas, en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos. *Diario Oficial de la Federación. México. 4 de marzo de 1994.*

DOF, 1997. Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-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. México, 30 de julio de 1997.*

DOF, 2006. Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-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, 28 de noviembre de 2006.*

DOF, 2007. Norma Oficial Mexicana NOM-061-PESC-2006, que establece las especificaciones técnicas de los excluidores de tortugas marinas utilizados por la flota de arrastre camaronesa en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos. *Diario Oficial de la Federación. México. 22 de enero de 2007.*

DOF, 2008. Norma Oficial Mexicana NOM-062-PESC-2007, para la utilización de sistemas de localización y monitoreo satelital de embarcaciones pesqueras. *Diario Oficial de la Federación. México. 24 de abril de 2008.*

DOF, 2012. Acuerdo por el que se da a conocer el establecimiento de épocas y zonas de veda para la captura de todas las especies de camarón en aguas marinas y de los sistemas lagunarios estuarinos de jurisdicción federal del Golfo de México y Mar Caribe. Diario Oficial de la Federación. México. 24 de abril de 2012.

GARCÍA, S. y L. LE RESTE, 1986. Ciclos vitales, dinámica, explotación y ordenación de las poblaciones de camarones peneidos costeros. FAO. Doc. Téc. Pesca, (203):180 p.

GILLET, R. 2010. Estudio mundial sobre las pesquerías de camarón. FAO Documento Técnico de Pesca. No. 475. Roma, FAO. 386 p.

GRACIA, A. 1992. Explotación y manejo del recurso camarón. Ciencia y Desarrollo. México. 18(106): 82-95.

INAPESCA, 2012. http://www.inapesca.gob.mx/portal/publicaciones/dictámenes/doc_download/172-fundamento-tecnico-para-el-establecimiento-de-vedas-para-la-pesca-de-camaron-en-el-golfo-de-mexico-y-mar-caribe.

JIMÉNEZ LAGUNES, L. 2004. Modelación numérica del afloramiento en la Plataforma Continental de Yucatán. Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada. Ensenada, Baja California. México. Tesis de Maestría en Ciencias. 115 p.

KENNEDY, F.S., J.J. CRANE, R. A. SCHLIEDER y D. G. BARBER. 1977. Studies of the rock shrimp, *Sicyonia brevirostris*, a new fishery resource on Florida's Atlantic Shelf. Marine Research Laboratory. Florida Department of Natural Resources. Florida Marine Research Publications. No. 27. 69 p.

MERINO, I. M. 1992. Afloramiento en las costas de Yucatán: Estructura y fertilización. Tesis doctoral. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Ciencias del Mar y Limnología. 255 p.

MORALES, O. C. 1999. Algunos aspectos sobre la fecundidad del "camarón rojo" *Penaeus brasiliensis* (Latreille, 1817) de la zona de Contoy, Quintana Roo. Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Xochimilco. Informe final de servicio social. 35 p.

PÉREZ FARFANTE, I. 1988. Illustrated key to Penaeid Shrimps of Commerce in the Americas. NOAA Technical Report NMFS 64, U.S.A. 32 p.

PÉREZ FARFANTE, I. and B. KENSLEY. 1997. Penaeus and segesta shrimps and prawns of the World: Keys and Diagnoses for the Families and genera. Mémoires du Museum National d'Histoire Naturelle Tome 175 Zoologie, Paris, 225 p.

PROFEPA, 2012. Plan de Acción Verificación de Dispositivos Excluidores de Tortuga Marina. En: http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/v/1382/1/mx.wap/plan_de_accion_verificacion_de_dispositivos_excluidores_de_tortuga_marina.html.

PORRAS-RUÍZ, R., F. AGUILAR y F. ARREGUÍN-SÁNCHEZ. 1994. Fishing grounds of the Contoy shrimp fishery, Mexico. UNAM/INP/EPOMEX/UAC.

RUÍZ VÁZQUEZ, R. 1996. Evaluación de los parámetros de crecimiento y mortalidad de la población del camarón de roca *Sicyonia brevirostris* en la zona de Contoy, Quintana Roo. Tesis de Licenciatura. FES Zaragoza. UNAM. México. 48 p.

SAGARPA, 2009. Programa Nacional de Investigación Científica y Tecnológica en Pesca y Acuicultura. Documento de Trabajo, Instituto Nacional de Pesca, México, D.F., 57 p.

SANDOVAL-QUINTERO, M. E. y A. GRACIA. 2002. Reproduction of the spotted shrimp, *Farfantepenaeus brasiliensis* (Decapoda: Penaeidae). Journal of Shellfish Research, Vol. 21, No. 2, 835-841pp.

SANDOVAL-QUINTERO, M. E. 2007. Diagnóstico de la pesquería de camarón en Quintana Roo. Informe Técnico. Centro Regional de Investigación Pesquera – Puerto Morelos. INP. México 11 p.

SANDOVAL-QUINTERO, M. E. 2009. Esfuerzo de pesca sobre el recurso camarón en los caladeros de Contoy, Quintana Roo. Doc. Int. CRIP Puerto Morelos, Quintana Roo. Instituto Nacional de Pesca. SAGARPA.

SCHAEFER, M. 1954. Some aspects of the dynamics of populations important to the management of the commercial marine fisheries. Bull. Inter-Amer. Trop. Tuna Comm., 1(2):27-56.

SILVA-NETO, G. L. DA, J. F. CRUZ, DA y A. C. ARAUJO. 1982. Proceso productivo de post-larvas de camarones Penaeideos. EMPARN. Boletín Técnico, 11. Brasil. 89 pp.

SOLÓRZANO, A. 1963. Prospección acerca de las tortugas marinas de México. INIBP, México, 6(54): 1-12.

SOTO-AGUIRRE, F. M. 1992. Pesquerías de camarón. Informe Técnico. Centro Regional de Investigación Pesquera en Puerto Morelos. Instituto Nacional Pesca, México.

TROCHE, Ch. V. 1999. Fecundidad del "camarón de roca" *Sicyonia brevirostris* (Stimpson, 1871) de la zona de Contoy, Quintana Roo. Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Xochimilco. Informe final de servicio social. 42 p.

WAKIDA KUSUNOKI, A., G. GALINDO CORTES, A. GONZÁLEZ CRUZ., B. ÁLVAREZ LÓPEZ, G. NÚÑEZ MÁRQUEZ., R. I. ROJAS GONZÁLEZ, C. MONROY GARCÍA, y M.E. SANDOVAL QUINTERO. 2012. Fundamento técnico para el establecimiento de vedas para la pesca de camarón en el Golfo de México y Mar Caribe (2012) (Dictamen Técnico).SAGARPA-INP. 47 p.

14. Anexo. Acciones, indicadores e involucrados del plan de manejo pesquero de camarón rojo y de roca de la zona de Contoy.

Acciones necesarias para promover el establecimiento de un polígono de pesca del camarón, que sea exclusivo para Quintana Roo.

Componente 1. El recurso camarón de Contoy es saludable.						
Línea de acción 1.1. Promover el establecimiento de un polígono de pesca del camarón, que sea exclusivo para Quintana Roo diferenciándolo del resto del Golfo de México.						
Acción	Indicador	Meta final	Plazo			Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	
1.1.1. Realizar un estudio para establecer el polígono de pesca del camarón de Contoy, exclusiva para pescadores de Quintana Roo	Se definió el polígono de pesca para camarón de Contoy.	Un informe técnico.	100%			CONAPESCA, INAPESCA, Instituciones Académicas y de Investigación, Sector productivo.
1.1.2. Promover la concesión de un polígono de pesca exclusivo.	Se ha establecido una figura de concesión para el polígono de pesca.	Concesiones de pesca con polígono de operación.	100%			CONAPESCA, INAPESCA, Instituciones Académicas y de Investigación, Sector productivo.

Acciones necesarias para la investigación de los aspectos biológicos y pesqueros de la zona de Contoy.

Componente 1. El recurso camarón de Contoy es saludable.						
Línea de acción 1.2. Realizar investigación de los aspectos biológicos y pesqueros del camarón de la zona de Contoy.						
Acción	Indicador	Meta final	Plazo			Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	
1.2.1. Realizar un estudio para dimensionar el esfuerzo de pesca que soporta la zona de camarón de Contoy.	Se conoce el tamaño de flota que mantiene el recurso en su máximo rendimiento sostenible.	Un informe técnico.	100%			INAPESCA, CONAPESCA, Instituciones Académicas y de Investigación, Sector productivo.
1.2.2. Realizar monitoreo preciso del esfuerzo pesquero en días navegados.	Se conoce con precisión el esfuerzo pesquero aplicado en los caladeros de Contoy.	Un Informe técnico.		100%	Actualizar	INAPESCA, CONAPESCA, Instituciones Académicas y de Investigación, Sector productivo.

1.2.3. Evaluar la biomasa disponible de camarón, y definir los límites de la biomasa de reproductores.	Se conoce la biomasa total disponible y de reproductores, susceptible de ser aprovechada.	Un informe técnico.	100%		-	INAPESCA, CONAPESCA, Instituciones Académicas y de Investigación, Sector productivo.
1.2.4. Elaborar e instrumentar un programa para fortalecer el vínculo entre los pescadores y las instituciones de investigación para mejor la conducción de la investigación.	Se instrumentan programas estatales de vinculación entre pescadores y las instituciones de investigación.	Un programa de vinculación en operación.	100%	Vigente	Vigente	INAPESCA, CONAPESCA, Instituciones Académicas y de Investigación, Sector productivo.

Acciones necesarias para proteger la fracción reproductora de las poblaciones.

Componente 1. El recurso camarón de Contoy es saludable.						
Línea de acción 1.3. Proteger la fracción reproductora de las poblaciones.						
Acción	Indicador	Meta final	Plazo			Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	
1.3.1. Realizar un estudio para establecer el ciclo reproductivo del camarón de roca.	Se conoce el ciclo reproductivo del camarón de roca.	Un Informe técnico.		100%		INAPESCA, CONAPESCA, Instituciones Académicas y de Investigación, Sector productivo
1.3.2. Realizar un estudio para actualizar el ciclo reproductivo del camarón rojo.	Se ha actualizado el ciclo reproductivo del camarón rojo.	Un Informe técnico.		100%		INAPESCA, CONAPESCA, Instituciones Académicas y de Investigación, Sector productivo.
1.3.3. Promover el establecimiento de un periodo de veda anual con base en los estudios de ciclo reproductivo de las dos especies.	Se ha evaluado la factibilidad del establecimiento de una veda específica para los camarones de la zona de Contoy.	Dictamen técnico.		100%		INAPESCA, CONAPESCA, Instituciones Académicas y de Investigación, Sector productivo.

Acciones necesarias para proteger el crecimiento de los juveniles de las poblaciones.

Componente 1. El recurso camarón de Contoy es saludable.						
Línea de acción 1.4. Proteger el crecimiento de los juveniles de las poblaciones.						
Acción	Indicador	Meta final	Plazo			Involucrados

			Año 1	Año 2	Año 3	
1.4.1. Realizar un estudio para ubicar los sitios de distribución de juveniles de camarón rojo.	Se conocen los sitios donde habitan los juveniles de camarón rojo.	Un Informe técnico.		100%		INAPESCA, CONAPESCA, Instituciones Académicas y de Investigación, Sector productivo.
1.4.2. Realizar un estudio para ubicar los sitios de distribución de juveniles del camarón de roca.	Se conocen los sitios donde se encuentran los juveniles del camarón de roca.	Un Informe técnico.		100%		INAPESCA, CONAPESCA, Instituciones Académicas y de Investigación, Sector productivo.
1.4.3. Definir un periodo de veda para la protección de los juveniles de camarón de Contoy.	Se ha establecido un periodo de veda para protección de juveniles de camarón de Contoy.	Periodo de veda establecido para camarones de Contoy.			100%	INAPESCA, CONAPESCA, Instituciones Académicas y de Investigación, Sector productivo.

Acciones necesarias para fortalecer la infraestructura de la flota camaronera.

Componente 2. La rentabilidad de la actividad pesquera se incrementa.						
Línea de acción 2.1. Fortalecer la infraestructura de la flota pesquera camaronera.						
Acción	Indicador	Meta final	Plazo			Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	
2.1.1. Promover la cobertura del programa de modernización de la flota camaronera.	Se instrumenta en la flota de los caladeros de Contoy el programa de modernización de las embarcaciones.	Programa en operación.		100%	Vigente	CONAPESCA, Gobierno del Estado, Entidades de financiamiento para la inversión, Sector productivo, CANAINPESCA.
2.1.2. Instrumentar un programa de mejoramiento en infraestructura sanitaria en el sitio de desembarque del producto.	Existe un programa de mejoramiento sanitario para el sitio de desembarque.	Programa de mejoramiento sanitario operando.		100%		APIQROO, CONAPESCA, Gobierno del Estado, Ayuntamiento de Benito Juárez, Sector productivo. INAPESCA

Acciones necesarias para mejorar la inspección y vigilancia.

Componente 2. La rentabilidad de la actividad pesquera se incrementa.						
Línea de acción 2.2. Mejorar la inspección y vigilancia.						
Acción	Indicador	Meta final	Plazo			Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	
2.2.1. Instrumentar un programa de monitoreo e inspección en altamar y sitios de arribo para asegurar que el producto llegue a la zona de desembarco.	Se establece un programa de monitoreo e inspección en altamar y sitios de arribo.	Programa de monitoreo e inspección en operación.	100%	Vigente	Vigente	Sector productivo, CONAPESCA, INAPESCA, Gobierno del estado.

Acciones necesarias para reforzar la cadena de comercialización.

Componente 2. La rentabilidad de la actividad pesquera se incrementa.						
Línea de acción 2.3. Reforzar la cadena de comercialización.						

Acción	Indicador	Meta final	Plazo			Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	
2.3.1. Realizar estudios para establecer nuevos mercados con mejores precios y canales de comercialización.	Existen estudios de mercados potenciales para la comercialización del producto.	Informe final de estudios.		100%		CONAPESCA, INAPESCA, Instituciones Académicas y de investigación, Sector productivo.

Acciones necesarias para promover el consumo del camarón silvestre nacional.

Componente 2. La rentabilidad de la actividad pesquera se incrementa.						
Línea de acción 2.4. Promover el consumo del camarón silvestre nacional.						
Acción	Indicador	Meta final	Plazo			Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	
2.4.1. Instrumentar una estrategia para difundir las bondades del camarón silvestre nacional.	Se instrumenta una campaña de difusión a través de carteles, trípticos, radio y tv, en restaurantes, plazas, mercados y supermercados.	Campañas de difusión anual.		100%	Vigente	CONAPESCA, INAPESCA, Gobierno del Estado, Ayuntamientos, Sector productivo.

Acciones necesarias para promover el bienestar social de los pescadores.

Componente 3. Existe equidad social en la pesca.						
Línea de Acción 3.1. Promover el bienestar social de los pescadores.						
Acción	Indicador	Meta final	Plazo			Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	
3.1.1. Promover la cobertura de programas gubernamentales de buena salud integral para los pescadores.	Los pescadores tienen acceso a los programas gubernamentales de salud integral.	El programa de salud integral tiene una cobertura del 100% en el sector.	100%	Vigente	Vigente	Sector productivo, Instituciones federales y estatales del sector salud, Ayuntamientos. INAPESCA
3.1.2. Promover que los pescadores terminen la educación escolar básica (Primaria).	Se cuenta con un programa de educación básica para el sector.	El programa está operando al 100%.	100%	Vigente		Sector productivo, Instituciones federales y estatales del sector educativo, Ayuntamientos. INAPESCA
3.1.3. Promover cursos de capacitación para la buena administración de los ingresos de los pescadores.	Se cuenta con un programa de capacitación con temas de administración de la economía familiar.	Programa en operación.	100%	Vigente		Sector productivo, Instituciones federales y estatales del sector desarrollo social, Ayuntamientos. INAPESCA
3.1.4. Promover un programa de capacitación al pescador en oficios alternativos en temporada de veda.	Se cuenta con un programa de enseñanza de oficios alternativos a la pesca.	Programa de capacitación en operación.	100%	Vigente		Sector productivo, Instituciones federales y estatales del sector desarrollo social, Ayuntamientos. INAPESCA

Acciones necesarias para promover la capacitación especializada de los pescadores.

Componente 3. Existe equidad social en la pesca						
---	--	--	--	--	--	--

Línea de Acción 3.2. Promover la capacitación especializada de los pescadores.						
Acción	Indicador	Meta final	Plazo			Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	
3.2.1. Desarrollar estrategias públicas dirigidas a capacitar y certificar a los pescadores en la labor operativa de la extracción del camarón.	Se instrumenta un programa de capacitación especializada en la pesca.	Programa en operación.		100%		INAPESCA, CONAPESCA, Gobierno del estado, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.
3.2.2. Desarrollar un programa para capacitar a los pescadores en las buenas prácticas de manejo sanitario del producto.	Se instrumenta un programa de capacitación en el manejo sanitario del producto.	Programa en operación.	100%	Vigente	Vigente	INAPESCA, CONAPESCA, Gobierno del estado, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.

Acciones necesarias para incentivar la participación de jóvenes con vocación al mar.

COMPONENTE 3. Existe equidad social en la pesca						
Línea de acción 3.3. Incentivar la participación de jóvenes con vocación al mar.						
Acción	Indicador	Meta final	Plazo			Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	
3.3.1. Promover el desarrollo de un programa de becas para que los jóvenes que se dedicarán al mar terminen sus estudios relacionados con la pesca.	Se cuenta con un programa de apoyo financiero para capacitar técnicos especialistas.	Programa en operación.		100%	Vigente	Sector productivo, Instituciones federales y estatales del sector educativo. INAPESCA
3.3.2. Fomentar la instrumentación de un programa de promoción de la actividad pesquera para jóvenes, que incorpore la importancia de la pesca para el desarrollo y superación personal.	Se instrumenta un programa de promoción de la actividad pesquera como una vía para la superación personal.	Programa en operación.	100%	Vigente	Vigente	Sector productivo, INAPESCA, CONAPESCA, Gobierno del estado.

Acciones necesarias para reducir el impacto de las actividades antropogénicas en las zonas de crianza.

Componente 4. El hábitat está rehabilitado.						
Línea de acción 4.1. Reducir el impacto de las actividades antropogénicas en las zonas de crianza.						
Acción	Indicador	Meta final	Plazo			Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	
4.1.1 Gestionar ante la instancia competente la instrumentación de un programa de monitoreo de contaminación en los cuerpos de agua.	Se realiza monitoreo de contaminación en el área de distribución del camarón.	Un Informe anual del monitoreo.		100%	Vigente	Instituciones federales y estatales del sector ambiental, INAPESCA, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo, Ayuntamientos. Organizaciones de la Sociedad Civil.
4.1.2. Gestionar ante la instancia competente que se realice un estudio para identificar las descargas de agua residual de origen municipal.	Se han identificado las descargas de aguas residuales de origen municipal en el área de distribución del camarón rojo.	Informe final del estudio.		100%		Instituciones federales y estatales del sector ambiental, INAPESCA, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo, Ayuntamientos. Organizaciones de la Sociedad Civil.
4.1.3. Gestionar ante la instancia competente que se realice un estudio para identificar las principales áreas de descarga de desechos sólidos en las áreas aledañas a la zona de distribución del camarón.	Se han identificado las principales áreas de descarga de desechos sólidos en áreas aledañas a la zona de distribución de camarón.	Un Informe técnico.		100%		Instituciones federales y estatales del sector ambiental, INAPESCA, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo, Ayuntamientos. Organizaciones de la Sociedad Civil.
4.1.4. Gestionar ante la instancia competente la Instrumentación de un programa para el manejo integral de residuos sólidos en la zona costera.	Se instrumentan programas estatales para el manejo integral de residuos sólidos en la zona costera.	Un programa estatal en operación.		50%	100%	Instituciones federales y estatales del sector ambiental, INAPESCA, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo, Ayuntamientos. Organizaciones de la Sociedad Civil.
4.1.5. Gestionar ante	El programa de	El programa	30%	60%	100%	Instituciones

la instancia competente el fortalecimiento del programa de protección a los manglares para que tenga una cobertura amplia en la zona de distribución del camarón.	protección a manglares se aplica en toda la zona de distribución del camarón.	tiene una cobertura del 100% de los manglares de la zona de distribución.				federales y estatales del sector ambiental, INAPESCA, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo, Ayuntamientos, Organizaciones de la Sociedad Civil.
---	---	---	--	--	--	---

Acciones necesarias para reducir el impacto de la actividad pesquera sobre el hábitat.

Componente 4. El hábitat está rehabilitado.						
Línea de acción 4.2. Reducir el impacto de la actividad pesquera sobre el hábitat.						
Acción	Indicador	Meta final	Plazo			Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	
4.2.1. Evaluar el impacto sobre la fauna de acompañamiento generada por la pesquería.	Se realiza un estudio de la composición de la FAC.	Un Informe técnico.	100%			INAPESCA, CONAPESCA, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.
4.2.2. Fortalecer y difundir los programas de prevención de la contaminación por operación y mantenimiento de embarcaciones.	El programa de prevención de la contaminación por operación y mantenimiento de las embarcaciones tiene una cobertura amplia.	El programa se aplica en toda la flota.	50%	100%		INAPESCA, CONAPESCA, Gobierno del estado, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo, Organizaciones de la Sociedad Civil.
4.2.3. Diseñar e instrumentar un arte de pesca selectivo, eficiente y que genere menos impacto en el medio marino.	Se ha diseñado un arte de pesca alternativo y eficiente.	Utilización generalizada del arte de pesca selectiva.	100%			INAPESCA, CONAPESCA, Gobierno del estado, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo, Organizaciones de la Sociedad Civil.

ACUERDO por el que se da a conocer el Plan de Manejo Pesquero de las especies de caracol pateburro o tombarro (*Turbinella angulata*); sacabocado o lix (*Busycon perversum*); rojo o chacpel (*Pleuroploca gigantea*); campechana (*Fasciolaria tulipa*); blanco o lanceta (*Strombus costatus*); canelo o boxeador (*Strombus pugilis*); molón o nolón (*Melongena melongena*) y chivita o noloncito (*Melogenes corona bispinosa*) del litoral del Estado de Campeche.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.

ENRIQUE MARTÍNEZ Y MARTÍNEZ, Secretario de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, con fundamento en los artículos 12, 14, 26 y 35 fracciones XXI y XXII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 4 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, 8, fracción II, 20 fracción XI, 29 fracción XV, 36 y 39, de la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables; 1, 3, 5 fracción XXII y 48 del Reglamento Interior de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación; Primero, Segundo y Tercero del Decreto por el que se establece la organización y funcionamiento del Organismo Descentralizado denominado Instituto Nacional de Pesca; y 1, 4 y 5 del Estatuto Orgánico del Instituto Nacional de Pesca, y

CONSIDERANDO

Que la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables confiere a la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, por conducto del Instituto Nacional de Pesca (INAPESCA), la facultad para la elaboración y actualización de los Planes de Manejo Pesquero.

Que los Planes de Manejo tienen por objeto dar a conocer el conjunto de acciones encaminadas al desarrollo de la actividad pesquera de forma equilibrada, integral y sustentable; basadas en el conocimiento actualizado de los aspectos biológicos, ecológicos, pesqueros, ambientales, económicos, culturales y sociales que se tengan de ella, que en su conjunto son el anexo del presente instrumento.

Que para la elaboración de los Planes de Manejo, el INAPESCA atiende a lo requerido por el Consejo Nacional de Pesca y los Consejos Estatales de Pesca y Acuicultura a que corresponda, por lo que he tenido a bien expedir el siguiente:

ACUERDO POR EL QUE SE DA A CONOCER EL PLAN DE MANEJO PESQUERO DE LAS ESPECIES DE CARACOL PATEBURRO O TOMBURRO (*TURBINELLA ANGULATA*); SACABOCADO O LIX (*BUSYCON PERVERSUM*); ROJO O CHACPEL (*PLEUROPLOCA GIGANTEA*); CAMPECHANA (*FASCIOLARIA TULIPA*); BLANCO O LANCETA (*STROMBUS COSTATUS*); CANELO O BOXEADOR (*STROMBUS PUGILIS*); MOLÓN O NOLÓN (*MELONGENA MELONGENA*) Y CHIVITA O NOLONCITO (*MELOGENA CORONA BISPINOSA*) DEL LITORAL DEL ESTADO DE CAMPECHE

ARTÍCULO ÚNICO.- El presente Acuerdo tiene por objeto dar a conocer el Plan de Manejo Pesquero de las especies de Caracol pateburro o tomburro (*Turbinella angulata*); sacabocado o lix (*Busycon perversum*); rojo o chacpel (*Pleuroploca gigantea*); campechana (*Fasciolaria tulipa*); blanco o lanceta (*Strombus costatus*); canelo o boxeador (*Strombus pugilis*); molón o nolón (*Melongena melongena*) y chivita o noloncito (*Melogenia corona bispinosa*) del Litoral del Estado de Campeche.

TRANSITORIO

ÚNICO.- El presente Acuerdo entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

México, D.F., a 6 de marzo de 2014.- El Secretario de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, **Enrique Martínez y Martínez.**- Rúbrica.

PLAN DE MANEJO PESQUERO DE LAS ESPECIES DE CARACOL PATEBURRO O TOMBURRO (*TURBINELLA ANGULATA*); SACABOCADO O LIX (*BUSYCON PERVERSUM*); ROJO O CHACPEL (*PLEUROPLOCA GIGANTEA*); CAMPECHANA (*FASCIOLARIA TULIPA*); BLANCO O LANCETA (*STROMBUS COSTATUS*); CANELO O BOXEADOR (*STROMBUS PUGILIS*); MOLÓN O NOLÓN (*MELONGENA MELONGENA*) Y CHIVITA O NOLONCITO (*MELOGENA CORONA BISPINOSA*) DEL LITORAL DEL ESTADO DE CAMPECHE

ÍNDICE

1. Resumen ejecutivo
2. Marco jurídico
3. Ámbitos de aplicación del Plan de Manejo
 - 3.1. Ámbito biológico
 - 3.2. Ámbito geográfico
 - 3.3. Ámbito ecológico
 - 3.4. Ámbito socioeconómico
4. Diagnóstico de la pesquería
 - 4.1. Importancia
 - 4.2. Especies objetivo
 - 4.3. Captura incidental y descartes
 - 4.4. Tendencias históricas
 - 4.5. Disponibilidad del recurso
 - 4.6. Unidad de pesca
 - 4.7. Infraestructura de desembarco
 - 4.8. Proceso e industrialización
 - 4.9. Comercialización
 - 4.10. Indicadores socioeconómicos
 - 4.11. Demanda pesquera
 - 4.12. Grupos de interés
 - 4.13. Estado actual de la pesquería
 - 4.14. Medidas de manejo existentes
5. Propuesta de manejo de la pesquería
 - 5.1. Imagen objetivo al año 2022
 - 5.2. Fines
 - 5.3. Propósito
 - 5.4. Componentes
 - 5.5. Líneas de acción
 - 5.6. Acciones
6. Implementación del Plan de Manejo
7. Revisión, seguimiento y actualización del Plan de Manejo
8. Programa de investigación
9. Programa de inspección y vigilancia
10. Programa de capacitación
11. Costos y financiamiento del Plan de Manejo
12. Glosario
13. Referencias
14. Anexo

1. Resumen ejecutivo

Se presenta el Plan de Manejo para la pesquería de caracol en el litoral del Estado de Campeche. La captura es multiespecífica compuesta por pateburro o tomburro (*Turbinella angulata*); sacabocado o lix (*Busycon perversum*), chivita (*Melongena melongena*, *M. corona*); caracol blanco o lanceta (*Strombus costatus*); caracol canelo o lancetita (*S. pugilis*); campechana (*Fasciolaria tulipa*) y caracol rojo o chacpel

(*Pleuroploca gigantea*). La pesca se desarrolla del 15 de marzo al 14 de julio, en ésta participan 341 embarcaciones y alrededor de 2,700 pescadores. La regulación actual incluye talla mínima de captura de tres de las ocho especies comerciales y un periodo de veda para todas las especies del 1 de enero al 14 de marzo y del 16 de julio al 31 de diciembre. Estudios recientes indican disminución de la captura, del número de especies y de la talla promedio, así como agotamiento de las áreas de pesca. Para propiciar un desarrollo sostenido e integral de la captura de caracol, se propone este Plan de Manejo Pesquero con el propósito de lograr la sustentabilidad de la pesquería, y cuyos componentes son: 1) Biomasa y reclutamiento conservado, 2) La rentabilidad y beneficio económico se incrementan, 3) Entorno social beneficiado y 4) Medio ambiente mejorado.

2. Marco jurídico

Este Plan de Manejo Pesquero se apega al Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originariamente a la Nación, por lo que corresponde a ésta el dominio directo de todos los recursos naturales de la plataforma continental y los zócalos submarinos, de igual manera son considerados propiedad de la misma las aguas de los mares territoriales en la extensión y términos que fije el derecho internacional; las aguas marinas interiores, las de las lagunas y esteros que se comuniquen permanentemente o intermitentemente con el mar; las de los lagos interiores de formación natural que estén ligados directamente a corrientes constantes; así como las de los ríos y sus afluentes directos o indirectos, el Sector Pesquero es estratégico y prioritario para el desarrollo del país porque, además de ofrecer los alimentos que consumen las familias mexicanas y proveer materias primas para las industrias manufacturera y de transformación, se ha convertido en un importante generador de divisas al mantener un gran dinamismo exportador. Esta riqueza biológica de los mares mexicanos puede traducirse en riqueza pesquera y generadora de empleos, siendo oportuno que su potencial sea explotado atendiendo los principios de sustentabilidad y respeto al medio ambiente. Además de la pesca, la acuicultura y la maricultura son actividades que también demandan de un impulso ante su desarrollo aún incipiente, por lo que los Planes de Manejo Pesquero se encuentran apegados a lo establecido en nuestra Carta Magna, a la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables en los artículos 4 fracción XXXVI, 36 fracción II y 39, al Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 y a la Carta Nacional Pesquera 2012.

La Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables (LGPAS), reconoce a la pesca y la acuicultura como actividades que fortalecen la soberanía alimenticia y territorial de México, considerándolas de importancia para la seguridad nacional y prioritaria para el desarrollo del país. Estableciendo los principios de ordenamiento, fomento y regulación del manejo integral y el aprovechamiento sustentable de la pesca y la acuicultura, considerando los aspectos sociales, tecnológicos, productivos, biológicos y ambientales.

Definiendo las bases para la ordenación, conservación, la protección, la repoblación y el aprovechamiento sustentable de los recursos pesqueros y acuícolas, así como la protección y rehabilitación de los ecosistemas en que se encuentran dichos recursos. Indicando los principios para ordenar, fomentar y regular el manejo integral. Promueve el mejoramiento de la calidad de vida de los pescadores y acuicultores del país a través de los programas que se instrumenten para el sector pesquero y acuícola. Procura el derecho al acceso, uso y disfrute preferente de los recursos pesqueros y acuícolas de las comunidades y propone mecanismos para garantizar que la pesca y la acuicultura se orienten a la producción de alimentos. Además es un plan de manejo con enfoque precautorio, acorde con el Código de Conducta para la Pesca Responsable, del cual México es promotor y signatario, y es congruente con los ejes estratégicos definidos por el Presidente de la República para la presente administración, que serán el soporte para el nuevo Plan Nacional de Desarrollo.

Adicionalmente a la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables, otras leyes concurrentes son: a) Ley Federal sobre Metrología y Normalización, concerniente a la emisión de Normas reglamentarias de las pesquerías; b) Ley General de Sociedades Cooperativas que rige la organización y funcionamiento de las sociedades de producción pesquera, y c) Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), relativa a la preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente y acervo biológico del País.

Dentro de los instrumentos creados para apoyar la Política Nacional Pesquera se encuentran los Planes de Manejo Pesquero (PMP) definidos como el conjunto de acciones encaminadas al desarrollo de la actividad pesquera de forma equilibrada, integral y sustentable; basadas en el conocimiento actualizado de los aspectos biológicos, pesqueros, ambientales, económicos, culturales y sociales que se tengan de ella. En este caso la LGPAS señala que el Instituto Nacional de Pesca es el encargado de elaborar dichos planes.

Actualmente la pesquería de caracol está regulada con base en la Norma Oficial Mexicana NOM-013-PESC-1994 (DOF, 1995), para las especies de caracol *Strombus gigas*, *Pleuroploca gigantea*, *S. costatus*, *B. contrarium*, *X. angulatus*, *Melongena corona bispinosa* y *Melongena melongena*, en la cual se dictaron tallas mínimas de captura para las cuatro primeras especies; así como en el Acuerdo por el cual se establece veda

para la captura de todas las especies de caracol en aguas de jurisdicción federal correspondiente al litoral del Estado de Campeche publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF, 2008).

3. Ámbitos de aplicación del Plan de Manejo

3.1. Ámbito biológico

La pesquería de caracol del litoral de Campeche se conforma por ocho especies de gasterópodos comerciales: *Turbinella angulata*, *Busycon perversum*, *Pleuroploca gigantea*, *Fasciolaria tulipa*, *Strombus costatus*, *Strombus pugilis*, *Melongena melongena* y *Melongena corona bispinosa*. Las dos primeras especies contribuyen aproximadamente con 95% de la captura. Las características conquiológicas de las especies que constituyen el recurso caracol se describen a continuación:

Turbinella angulata (Lightfoot, 1786): Conocido comúnmente como caracol “tomburro” o “pateburro”, la concha es fuerte muy pesada de color blanco-crema con un grueso periostracum color café claro. Al interior se observan colores brillantes desde rosado hasta naranja pardo, apertura de dos tercios de longitud de la concha, columela con tres pliegues ampliamente espaciados con nudos prominentes en el hombro de la última vuelta y canal sifonal delimitado por costillas oblicuas en la parte anterior de la última vuelta. El interior del cuerpo presenta una costilla espiral hacia la parte posterior (Fig. 1).

Busycon perversum (Linnaeus, 1758): Se le conoce como “sacabocado” o “lix”, es de concha gruesa y pesada color blanco con apertura amplia de color salmón o anaranjado. Presenta bandas espirales blancas, espinas gruesas y fuertes en el hombro y líneas de crecimiento formando ranuras pequeñas y entrecruzadas en toda la concha. La columela y espiral del cuerpo se encuentran torcidas por una costilla gruesa con forma de cresta alrededor de la mitad de la espiral y que da la apariencia de ondulación dando la vuelta al cuerpo. (Fig. 2)



Figura 1. *Turbinella angulata*. Tomado de FAO, 2002



Figura 2. *Busycon perversum*. Tomado de FAO, 2002

Pleuroploca gigantea (Kiener, 1840): Conocido localmente como “chacpel” o “caracol rojo”. De concha fusiforme, superficie exterior blanca con apertura rosa, salmón o naranja brillante y cubierto con un muy grueso, periostracum negro-marrón que se descascara en especímenes secos, apertura de la mitad del largo total de la concha, canal sifonal anterior largo, nódulos prominentes, de 8 a 10 costillas espirales por vuelta. La columela presenta estrías tenues que son continuación de numerosas costillas del canal sifonal (Fig. 3).

Fasciolaria tulipa (Linnaeus, 1758): Conocido comúnmente como “campechana”. La concha es fusiforme de color rojo con anaranjado, en ocasiones con varias líneas espirales de color violeta. Presenta 2 o 3 pequeñas ranuras en espiral justo debajo de la sutura, entre las cuales la superficie de la cáscara es a menudo arrugada. A veces con las líneas de color quebrado en espiral (Fig. 4).

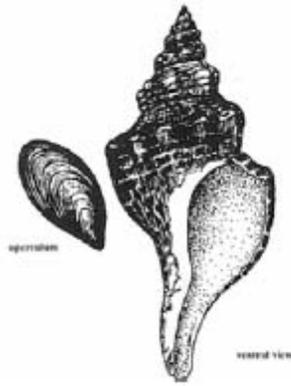


Figura 3. *Pleuroploca gigantea*. Tomado de FAO, 2002

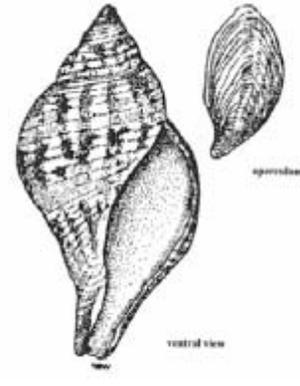


Figura 4. *Fasciolaria tulipa*. Tomado de FAO, 2002

Strombus costatus, Gmelin, 1791: Se le conoce como “caracol blanco” o “lanceta”. Presenta concha pesada y baja, espinas ásperas, cúspide con nudos prominentes, labio exterior grueso, elevado y brillante. Pared parietal con esmalte blanco cremoso. Color café claro a rosa, interior de la concha blanco amarillento y raramente púrpura o anaranjado y exterior de color blanco amarillento (Fig. 5).

Strombus pugilis, Linnaeus, 1758: Conocido como “caracol canelo” o “boxeador”, es de concha gruesa, siempre con espinas en el hombro de la espiral, labio exterior en la mayoría de los casos volteado hacia arriba. Color anaranjado cremoso hasta rosa salmón, excepto por un color azul cobalto al final del canal sifonal anterior, periostraco delgado y aterciopelado de color café claro (Fig. 6).

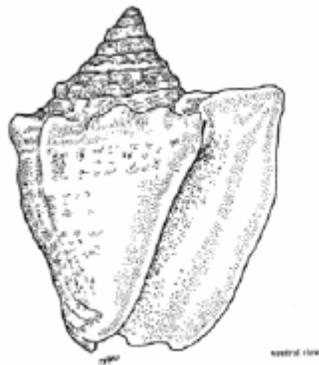


Figura 5. *Strombus costatus*. Tomado de FAO, 2002



Figura 6. *Strombus pugilis*. Tomado de FAO, 2002

Melongena melongena, (Linnaeus, 1758): Se le conoce como “molón” o “nolón”, su concha es globosa con apertura amplia, variable en tamaño y espinas, con dos y hasta cuatro líneas negras o blancas sobre la concha, canal sifonal corto, opérculo calloso. Colores blanco, negro, gris, azul y café (Fig. 7).

Melongena corona bispinosa, (Linnaeus, 1758): Conocido localmente como “chivita” o “noloncito”. Es de color crema, con anchas bandas espirales de marrón, negro, marrón o púrpura azulado oscuro en espiral. Concha gruesa, globosa con espinas sobre el hombro y una a dos líneas de espinas filosas en el dorso, espinas en el sifón semejando escamas, ornamentación de numerosas costillas granuladas en espiral (Fig. 8).

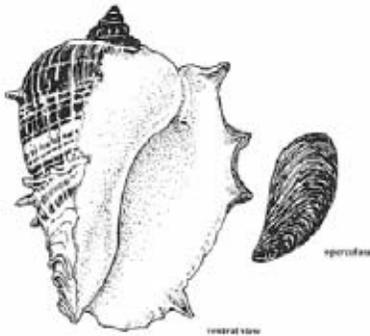


Figura 7. *Melongena melongena*. Tomado de FAO, 2002



Figura 8. *Melongena corona bispinosa* (Linnaeus, 1758)

Los gasterópodos marinos objeto de pesca comercial son iteóparos o sea que se reproducen en varias ocasiones durante su vida, con uno o más periodos de reproducción anual. Son organismos gonocóricos o de sexos separados aunque carecen de dimorfismo sexual externo, son de fecundación interna y pueden ser de desarrollo larval indirecto o directo. Las especies de desarrollo indirecto como *Strombus gigas* y *S. pugilis* ponen huevos en cintas, hileras o masas gelatinosas (Fretter, 1984; Frenkiel y Aldana Aranda, 2003). De la masa de huevos puede emerger una larva véliger que deberá completar un periodo de vida planctotrófico (Webber, 1977). Las especies de desarrollo directo como *T. angulata*, *B. perversum* y *P. gigantea* incluyen sus huevos en una masa de albúmina rodeada de una cápsula que suele fijarse al substrato, en donde el organismo no presenta formas larvales de nado libre (Fretter, 1984; Pechenik, 1986). Dentro del huevo suceden las diferentes etapas larvarias y al momento de la eclosión emerge un organismo con todas las características del adulto (Barnes, 1983; D'Asaro, 1970).

Turbinella angulata, *Strombus costatus* y *Pleuroploca gigantea*, constituyen poblaciones equilibradas en la proporción de machos y hembras $\pm 1:1$ (M:H). En la especie *Busycon perversum* la proporción de sexos fue de 1:5 (Fig. 9), predominando las hembras principalmente en las tallas mayores espacial y temporalmente.

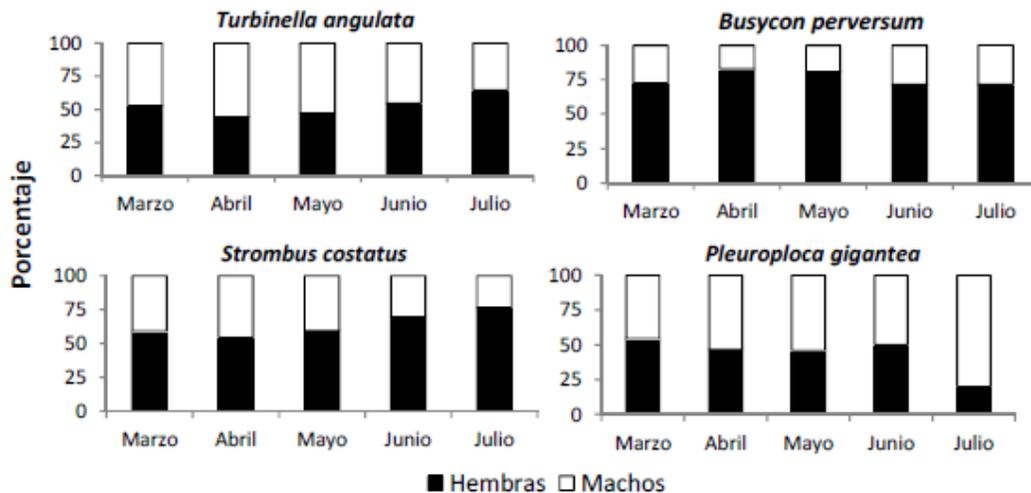


Figura 9. Proporción de sexos en *Turbinella angulata*, *Busycon perversum*, *Strombus costatus* y *Pleuroploca gigantea* en las zonas Centro y Norte de Campeche

***Turbinella angulata*.** En esta especie la gametogénesis se observa de enero a marzo con máximo en febrero (40%) y de julio a diciembre, con máximo en el último mes (64%). El periodo de madurez se observa de enero a mayo con baja intensidad (10 - 20%), la liberación de gametos se presenta de enero-mayo (75%), octubre y la post liberación de enero-septiembre (25%). El periodo de reposo es prolongado de junio a septiembre (80%) (Santos, *et al.* 2010a, Fig. 10).

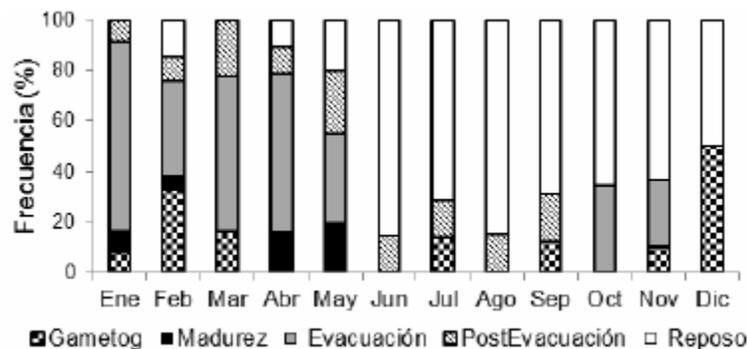


Figura 10. Ciclo reproductivo de *Turbinella angulata* en Campeche.

***Busycon perversum*.** El ciclo reproductivo de *B. perversum* se muestra en la figura 11. En éste se observa que el periodo de gametogénesis se registra en primavera, con presencia de organismos maduros a partir de abril. El pico de madurez es de julio (75%) a noviembre (60%). La liberación de gametos se registra en octubre y noviembre (20%). La mayor presencia de organismos en la post liberación de gametos se observa en febrero (20%) y diciembre (30%), lo cual sugiere que la evacuación de gametos ocurre durante otoño e invierno. Los caracoles (ambos sexos) permanecen sexualmente inactivos de enero (50%) a abril (85%) (Santos, *et al.*, 2011a).

***Strombus pugilis*.** Presenta organismos en reposo durante todo el periodo de muestreo, en agosto y febrero se observa este estadio en porcentajes de 70 a 100%. El estadio de gametogénesis o desarrollo se presenta de mayo a septiembre con porcentajes entre 40 y 60%, en los meses de octubre a noviembre y de julio – agosto no se observan organismos en la fase de desarrollo gonádico; la madurez de los gametos se observa de marzo a julio y se presenta en porcentajes que van desde 30 hasta 50%. La evacuación de gametos es parcial y es de mayo a septiembre en porcentajes mayores a 40%, a excepción de junio y abril donde los porcentajes estuvieron alrededor de 20% (Fig. 12).

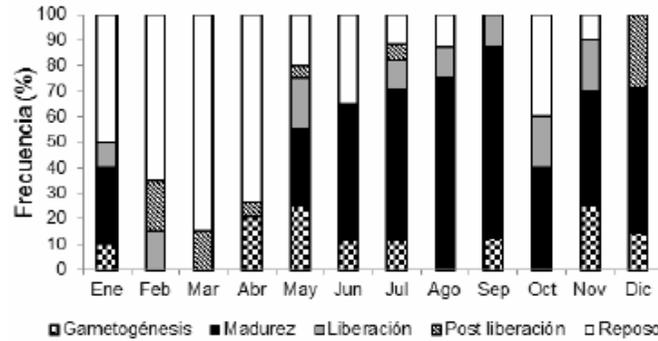


Figura 11. Ciclo reproductor de *Busycon perversum* en Campeche.

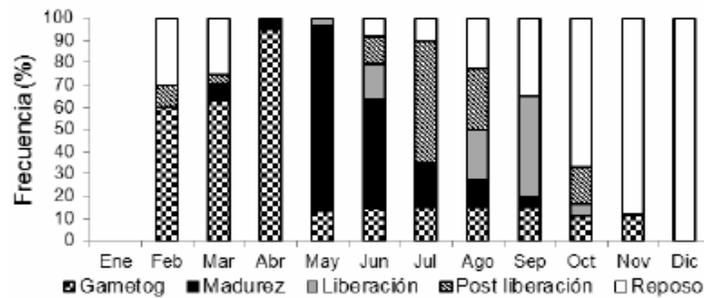


Figura 12. Ciclo reproductor de *Strombus pugilis* en Campeche.

Talla de primera madurez sexual. La figura 13, muestra la relación entre el porcentaje de *T. angulata* maduros y la longitud sifonal. La hembra madura más grande midió 260 mm, estimándose L₅₀ en 210 mm. El macho maduro más grande fue de 260 mm, estimándose la L₅₀ en 200 mm. De acuerdo a las estimaciones realizadas, ambos sexos alcanzan la madurez sexual a los cuatro años de edad.

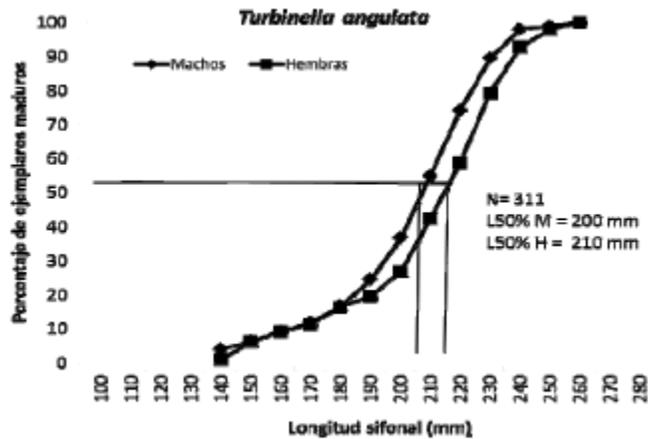


Figura 13. Longitud a la madurez sexual (L₅₀) en machos y hembras de *Turbinella angulata* en Campeche, México.

En la figura 14, se muestra la relación entre el porcentaje de ejemplares maduros de ambos sexos y la longitud sifonal de *B. perversum*. La hembra madura más pequeña midió 160 mm y la más grande, 280 mm, por lo que la L_{50} se estimó en 215 mm. El macho maduro más pequeño midió 98 mm y el más grande 232 mm, estimándose el valor de L_{50} en 190 mm, cabe señalar que la estimación se realizó con 46 organismos. De acuerdo a estos valores, las hembras alcanzarían la talla de madurez sexual a la edad de cuatro años y medio, mientras que los machos a los cuatro años de edad. Para la especie *S. pugilis*, la talla de primera madurez se ubicó a los 70 mm (Fig. 14).

La figura 15 muestra la relación entre el porcentaje de ejemplares maduros de *S. pugilis* y la longitud sifonal. La hembra madura más pequeña midió 47 mm y la hembra madura más grande 82 mm. El macho maduro más pequeño midió 61 mm y el más grande 82 mm, estimándose la L_{50} en 70 mm para ambos sexos.

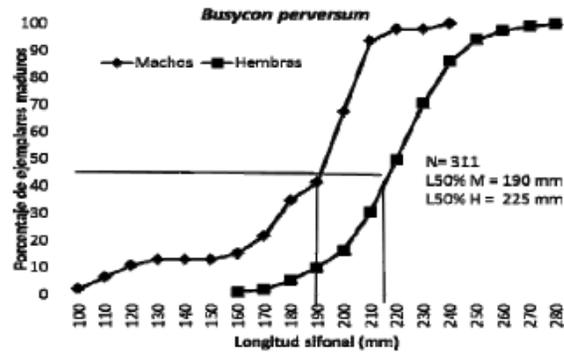


Figura 14. Longitud a la madurez sexual (L_{50}) en machos y hembras de *Busycon perversum* en Campeche, México.

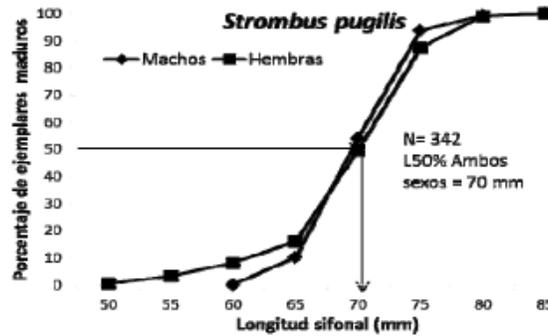


Figura 15. Longitud a la madurez sexual (L_{50}) en machos y hembras de *Strombus pugilis* en el litoral de Campeche.

Fecundidad. En la tabla 1, se muestra el número de embriones estimado para las dos principales especies comerciales de caracol de Campeche. Las puestas de *B. perversum* tienen forma de cordón, con cápsulas ovígeras corneas en forma de moneda y diámetro ligeramente menor en los extremos. En *T. angulata*, las cápsulas ovígeras son de forma triangular, casi todas del mismo tamaño y están dispuestas en forma esférica en la puesta. En el caso de *S. pugilis* y *S. costatus* (tabla 2) la puesta tiene forma de cordón continuo. El número de embriones varía de manera importante en las especies, dependiendo del tipo de desarrollo. Las de desarrollo directo son de baja fecundidad (*B. perversum* y *P. gigantea*) producen entre dos y siete mil embriones por puesta y las de desarrollo indirecto son de alta fecundidad (*S. pugilis* y *S. costatus*) producen entre 100 y 500 mil embriones (Tabla 3).

Tabla 1. Valores promedio del Número de embriones por cápsula (NEC), Número de cápsulas (NC) y Número total de embriones (NTE) en las puestas de *Busycon perversum* y *Pleuroploca gigantea*.

Especies	NEC	NC	NTE
<i>Busycon perversum</i>	43	178	7,654
<i>Pleuroploca gigantea</i>	24	121	2,904

Tabla 2. Valores promedio del Número de embriones por cada centímetro de longitud (NECm), Longitud de la masa ovígera (LMO) en centímetros y Número total de embriones en las puestas de *Strombus pugilis* y *Strombus costatus*

Especies	NECm	LMO	NTE
<i>Strombus pugilis</i>	130	1,124	146,120
<i>Strombus costatus</i>	121	3,511	424,831

Estructura de tallas. De acuerdo a lo reportado por Santos-Valencia *et al.*, (2010b), las longitudes de la concha en *T. angulata* fluctuaron entre 95-280 mm. Para *B. perversum*, las tallas variaron entre 78-251 mm donde 34% de estos organismos presentaron tallas menores a la mínima permitida en la reglamentación. Para *S. costatus* las longitudes fluctuaron entre 144 y 206 mm en Campeche, también se observó que 42% de los organismos fueron de menor talla que la mínima permitida. En *P. gigantea* se encontraron longitudes entre 220 y 380 mm, 39% de estos caracoles no cubrieron la talla mínima de captura (Fig. 16).

Tabla 3. Estrategias reproductivas de los caracoles comerciales de la península de Yucatán

Especie	Fecundidad*	Fertilización	Desarrollo embrionario	Desarrollo larval
<i>Turbinella angulata</i>	Baja (menos de 10,000)	Interna	Cápsulas	Directo
<i>Busycon perversum</i>	Baja	Interna	Cápsulas	Directo
<i>Pleuroploca gigantea</i>	Baja	Interna	Cápsulas	Directo
<i>Fasciolaria tulipa</i>	Baja	Interna	Cápsulas	Directo
<i>Melongena melongena</i>	Baja	Externa	Cápsulas	Directo
<i>Melongena corono bispinosa</i>	Baja	Externa	Cápsulas	Directo
<i>Strombus costatus</i>	Alta (más de 100,000)	Interna	Planctotrófico	Veliger
<i>Strombus pugilis</i>	Alta	Interna	Planctotrófico	Veliger

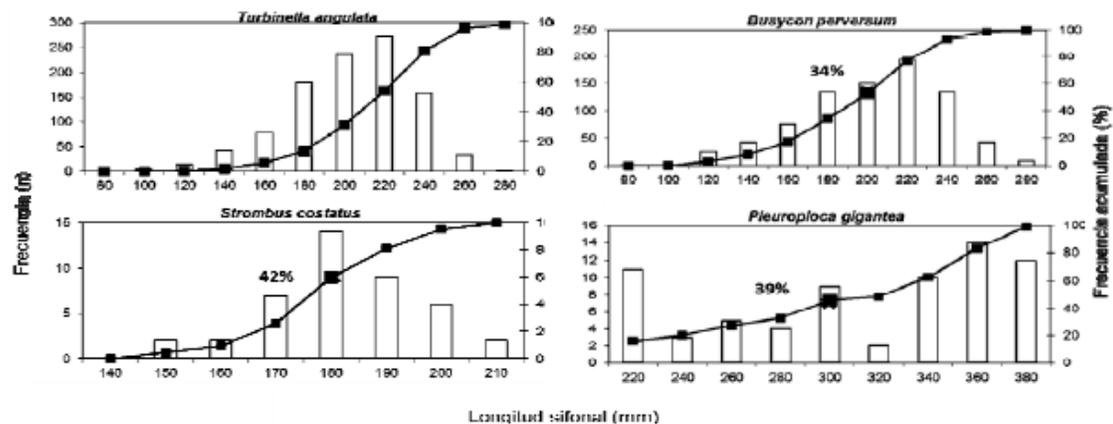


Figura 16. Composición de tallas de las poblaciones de gasterópodos presentes en la captura de Campeche, incluye el porcentaje de individuos por debajo de la talla mínima de captura 2011.

Relación peso-longitud. La función que relaciona la longitud total y el peso total del caracol *T. angulata* es: $y = 4E-05 x^{3.18}$, $R^2 = 0.92$ (Fig. 17A) y para *B. perversum* es: $y = 7E-05 x^{3.03}$, $R^2 = 0.86$ (Fig. 17B).

Los valores de crecimiento en *T. angulata* fueron: L infinita (∞) igual a 346 mm, tasa de crecimiento (K anual) de 0.30 y el valor de t_0 fue de -0.24 (Fig. 18A). Los resultados obtenidos indican que la longevidad es de 12 años, la mayor parte de la población se encontró entre las edades de 3 a 6 años (60%). El crecimiento individual muestra un crecimiento muy leve a partir de los 320 mm de LS, correspondiente a 10 años de edad.

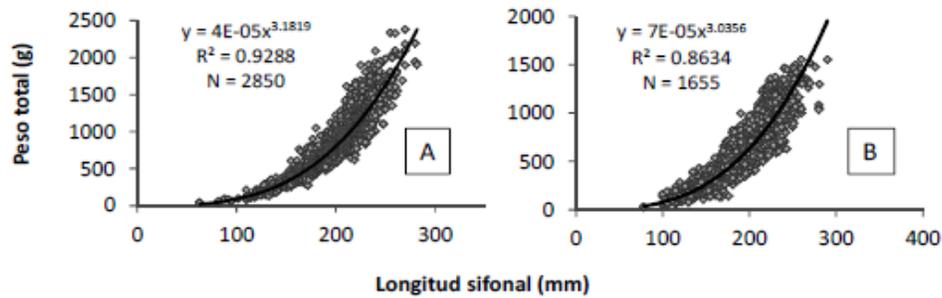


Figura 17. Relaciones peso-longitud total para *T. angulata* (A) y *B. perversum* (B) en la zona Centro-Norte de Campeche.

Para *B. perversum* los valores de crecimiento estimados fueron: $L_{\infty} = 360$ mm, K anual de 0.35 y $t_0 = -0.19$ (Fig. 18B). La edad que se determinó, varió entre 2 y 15 años, y las edades mejor representadas se encontraron entre 3 y 7 años (56%). El crecimiento individual en esta población mostró un aumento muy leve a partir de 330 mm de LS, el cual corresponde a 11 años de edad.

T. angulata y *B. perversum* presentan parámetros de crecimiento similares caracterizados por un crecimiento acelerado durante los primeros cuatro años (entre 80 y 40 mm por año), mismo que va disminuyendo conforme avanza hacia la etapa adulta, entre el quinto y décimo año, los incrementos anuales variaron entre 30 y 10 mm, pudiendo alcanzar longitudes máximas de 360 y 350 mm de LS, a los 15 y 12 años de edad respectivamente.

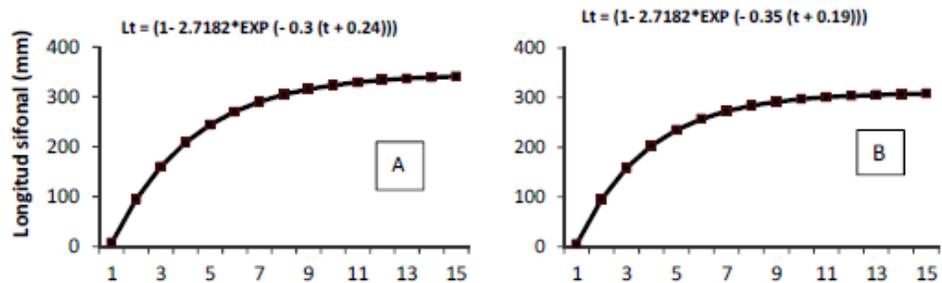


Figura 18. Curvas de crecimiento von Bertalanffy (LS vs tiempo) para *Turbinella angulata* (A) y *Busycon perversum* (B) en el Banco de Campeche, México, (estimadas con ELEFAN).

El reclutamiento de *T. angulata*, se observó a lo largo del año, con mayor intensidad de mayo a diciembre (88%) (Fig.19A). En *B. perversum*, el patrón de ingreso de juveniles a la pesquería fue constante, con mayor intensidad de abril a septiembre (76%) (Fig.19B). El reclutamiento de *T. angulata* y *B. perversum* presentó el mismo patrón: un ingreso constante de reclutas a través del año, con pulso anual de mayor magnitud, el primero de julio a septiembre y el segundo de abril a junio (Santos-Valencia *et al.*, 2011a).

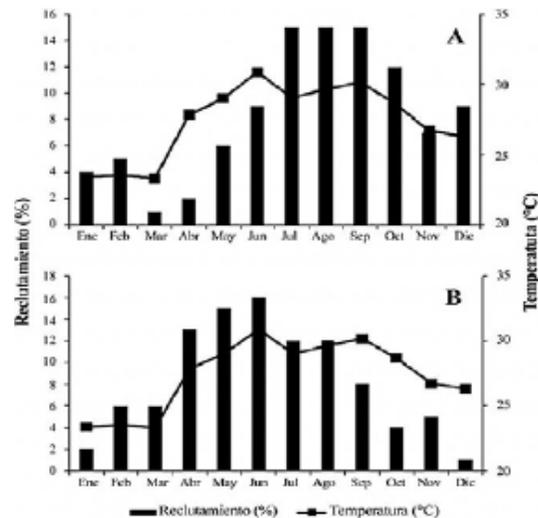


Figura 19. Patrón de reclutamiento (%) de *Turbinella angulata* (A) y *Busycon perversum* (B) en relación con la temperatura marina en el Banco de Campeche, México.

3.2. Ámbito geográfico

Las especies *Melongena melongena* y *M. corona bispinosa* son parte de la familia Melongenidae. Se distribuyen desde la Florida hasta la Península de Yucatán, y en la cuenca del Caribe, de esta misma familia la especie *Busycon contrarium*. De la familia Fasciolariidae las especies *Fasciolaria tulipa* y *Pleuroploca gigantea* habitan en las provincias Carolineana y en la región Caribeña. Dentro de la familia Turbinellidae, el caracol negro *Turbinella angulata* se distribuyen en el Golfo de México y el Mar Caribe, (Abbott, 1974).

En el estado de Campeche, predomina el clima cálido subhúmedo, que se presenta en 92% de su territorio. En la parte Este del estado 7.75% presenta clima cálido húmedo y en la parte Norte un pequeño porcentaje de 0.05% con clima semi-seco. La temperatura media anual es de 26 a 27°C con máximo de 30°C y la mínima de 18°C. Las lluvias son de abundantes a muy abundantes durante el verano. La precipitación total anual varía entre 1,200 y 2,000 mm y en la región Norte, es alrededor de 800 mm anuales (Lankford, 1974). Los vientos tienen una dirección dominante de Este a Sureste durante todo el año, con una intensidad máxima de 8 nudos, exceptuando el mes de octubre donde dominan del Norte a Noroeste y varían de 50 a 72 nudos. Se distinguen tres estaciones climáticas: de junio a septiembre, se nombra época de "lluvias"; de octubre a febrero, como época de "nortes" y la época de "secas" de febrero a mayo.

Las costas de Campeche se encuentran formadas por dos provincias geológicas, al Sur limitada por el río Champotón, las costas están formadas por llanuras de aluvión con amplias playas de arena y limo, ricas en materia orgánica, producto del arrastre de los ríos Champotón, Palizada, Mamantel, Candelaria y San Pedro; al Norte, forma parte de la Península de Yucatán, de origen kárstico, con costas rocosas calcáreas y playas arenosas (Yañez-Arancibia y Day, 1998).

La costa forma parte de la geología de la península de Yucatán, de extensa plataforma continental compuesta de rocas calizas, la cual, junto a una estructura tabular u horizontal y las condiciones de humedad, permiten la presencia del modelo kárstico en el relieve. Por tal motivo, uno de los rasgos más notables es la ausencia de drenaje superficial o carente de ríos, ya que el escurrimiento se lleva a cabo a través de la red del drenaje subterráneo, que en la llanura costera se manifiesta a través de manantiales kárstico (cenotes y/o petenes) que le imprimen condiciones particulares a las marismas de la zona costera. Las orillas internas se desarrollan con una longitud de 941.2 km superando fácilmente a la costa frontal. Cabe reiterar que los innumerables parches de ambiente de marisma se repiten, pero ahora la margen del borde continental se extiende en un área mayor en donde dominan el manglar y el pastizal inundable (Lara-Domínguez, *et al.*, 1990).

La captura de caracol se realiza en el litoral costero desde Isla Arena en los límites con el estado de Yucatán, coordenadas latitud N 20° 50' 06" y longitud O 90° 24' 30"; hasta Isla Aguada que colinda con la Laguna de Términos, entre las coordenadas latitud N 19° 15' 30" y longitud O 90° 49' 00" desde la zona intermareal hasta 16 metros de profundidad (Fig. 20).

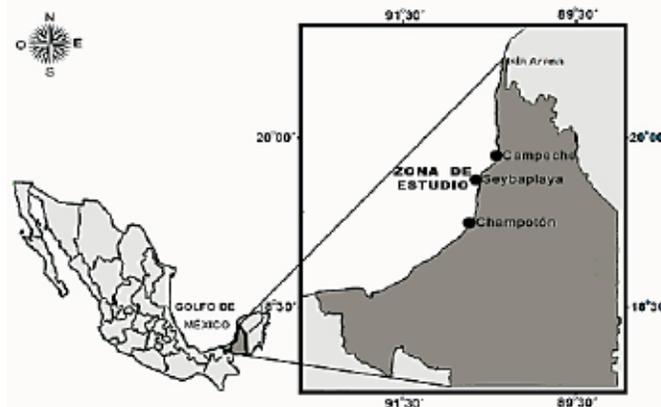


Figura 20. Zona de captura de caracol en el litoral de Campeche.

Isla Aguada. La principal característica es su ubicación sobre la Boca de Puerto Real, entrada a la Laguna de Términos, en su porción oriental, cuenta con una amplia plataforma que se extiende varios kilómetros y con profundidades bajas, así como una zona lagunar con características más variadas y profundidades menores con presencia de bajos.

Champotón. Presenta una amplia plataforma la cual se extiende varios kilómetros con profundidades bajas y pendiente suave y prolongada, con profundidades someras a grandes distancias de la costa. La topografía del fondo marino se considera regular, se registran la presencia de pequeños bajos formando barras y cercanos a la costa que son visibles con las mareas bajas. Estos bajos son producidos por el acarreo de sedimentos que son transportados por la corriente que viene desde el canal de Yucatán, pero en un mayor porcentaje de los sedimentos acarreados desde el sistema de manglar a través de pasos y de aquellos provenientes de la desembocadura del río Champotón.

Seybaplaya. Su composición es kárstica de carbonato de calcio, con línea costera protegida por los manglares, carece de playas por lo cual se encuentra, en su mayor parte, libre de comunidades costeras, restringiéndose a la zona de Villamadero, pequeños accesos antiguos y en pequeñas islas pesqueras como La Carbonera.

Bahía de Campeche. De composición kárstica y amplia plataforma continental con grandes zonas de baja profundidad. Presenta amplia extensión de manglares sirve como área de crianza de numerosos organismos bentónicos, los cuales pasan a formar parte de las comunidades marinas una vez que adquieren su etapa adulta.

Isla Arena. Es una zona protegida por su posición en la Península de Yucatán. Con amplias zonas de manglares y amplia plataforma continental con grandes zonas de baja profundidad.

La aplicación del Plan de Manejo se realizará en las localidades antes mencionadas.

3.3.Ámbito ecológico

Los gasterópodos marinos tienen diferente posición en la cadena trófica, los hay desde carnívoros depredadores activos, como la *T. angulata*, *B. perversum* y *P. gigantea* que se alimentan de moluscos, bivalvos o inclusive de otras especies de gasterópodos. También los hay herbívoros y detritívoros, como es el caso de los miembros de la familia Strombidae (*S. costatus*, *S. pugilis*). Los caracoles también son presa de muchas especies, entre ellas peces, elasmobranchios, tortugas, equinodermos, moluscos, entre ellos otros caracoles. En la Sonda de Campeche, el pulpo rojo, *Octopus maya*, incluye en su dieta a gasterópodos pequeños como *Strombus pugilis*, que constituyen parte fundamental de su dieta.

Los caracoles son organismos macro bénticos, su hábitat particular es de aguas transparentes de la zona costera, en diferentes tipos de sustrato; desde pedacera de coral, planicies arenosas, fondos limosos con presencia de extensas praderas de pastos marinos y en áreas adyacentes al manglar, sin embargo, cada especie tiene preferencia por ciertas características del hábitat: *Strombus costatus* y *Strombus pugilis* se encuentra en sedimentos arenosos con pastos marinos en aguas poco profundas de bahías tranquilas y lagunas arrecifales. Su distribución va desde la zona intermareal hasta la circalitoral, en función a la disponibilidad del alimento. *M. melongena* y *M. corona bispinosa* habitan en aguas someras, salobres, en fondos limosos y en áreas adyacentes al mangle rojo (*Rhizophora mangle*). *Pleuroploca gigantea* habita en aguas moderadamente someras en bahías abiertas, en praderas de pastos marinos, en la zona costera y lagunas litorales, tanto marinas como salobres sobre fondos con sedimentos finos de áreas protegidas. La especie *Fasciolaria tulipa* vive especialmente en praderas de vegetación sumergida, en bahías, lagunas costeras de fuerte influencia marina; epifaunales sobre fondos de arena e incluso rocosos. *T. angulata* y *Busycon perversum* viven en aguas someras, sobre fondos de arena, rocosos y asociados a arrecifes.

Las poblaciones de moluscos bivalvos y gasterópodos son particularmente sensibles a los cambios ambientales y ha sido comprobado en diversos estudios. Así los incrementos anómalos de la temperatura y salinidad pueden provocar cambios en la distribución geográfica y en el periodo reproductivo (Miller y Lawrence-Miller, 1993; Lima *et al.*, 2006 y Mieszkowska *et al.*, 2007). La profundidad y las características del sedimento son variables que afectan la distribución, abundancia y estructura poblacional de moluscos bivalvos y gasterópodos (García-Cubas, 1982; Kendall *et al.*, 1987; Stoner *et al.*, 1994; Stoner y Schwarte, 1994; Ramirez-Llodra y Olabarría, 2005). Por otra parte, De Jesús-Navarrete *et al.*, 2000, mencionaron que el crecimiento, la mortalidad y el reclutamiento de *Strombus gigas* resultaron diferenciales en función del hábitat.

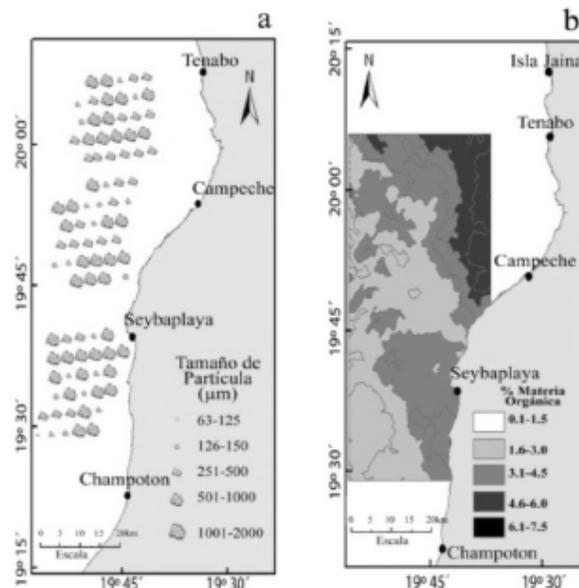


Figura 21. Distribución del porcentaje de materia orgánica contenida en sedimento marino (a) y del tamaño de las partículas sedimentarias (b) en el litoral de Campeche.

En el litoral de Campeche, se observan gradientes ambientales asociados a las poblaciones de caracol, Santos-Valencia, *et al.*, 2010b, observó un gradiente dominado por arenas gruesas y medias de Norte a Sur y otro de materia orgánica que incrementa de la costa hacia profundidades mayores. El primero se muestra en la figura 21a, donde la distribución del tamaño de las partículas sedimentarias varió de 63 a 1300 μm , con dominancia de partículas de arena de tamaño medio y grueso ($>250 \mu\text{m}$) con mayor porcentaje en Tenabo (87%) y menor en Seybaplaya (70%).

El porcentaje de materia orgánica varió en un intervalo de 0.1–7.0 mg/g. Los valores máximos se presentaron en los sitios cercanos a la costa (4.8–7.4 mg/g), disminuyendo en los puntos más distantes (Fig. 21b). Un análisis de correspondencia canónico determinó que ambas variables se relacionaron significativamente con la distribución y abundancia de los gasterópodos detritívoros *S. pugilis* y *S. costatus* en el litoral de Campeche (Fig. 22a). Además, en la zona litoral norte de Campeche se diferenciaron cinco tipos de sustratos: macrófitas-someras, macrófitas-de profundidad media, sustrato-desnudo-somero, arena-de profundidad de media y arena profunda. Las macrófitas someras fueron dominantes en las localidades de Tenabo e Isla Arena. La arena profunda dominó en las localidades de Seybaplaya y Champotón y el litoral de Campeche el sustrato está conformado por una mezcla de arena de profundidad media y arena profunda. Se observó una franja de macrófitas de profundidad media en toda la zona de captura. La figura 22b, presenta la relación entre la abundancia de los gasterópodos con los diferentes tipos de fondo que prevalecen en el litoral de Campeche, donde las especies herbívoras como *S. costatus* y los carnívoros *T. angulata* y *P. gigantea*, se asociaron de manera significativa con las grandes extensiones de macrófitas someras y de profundidad media.

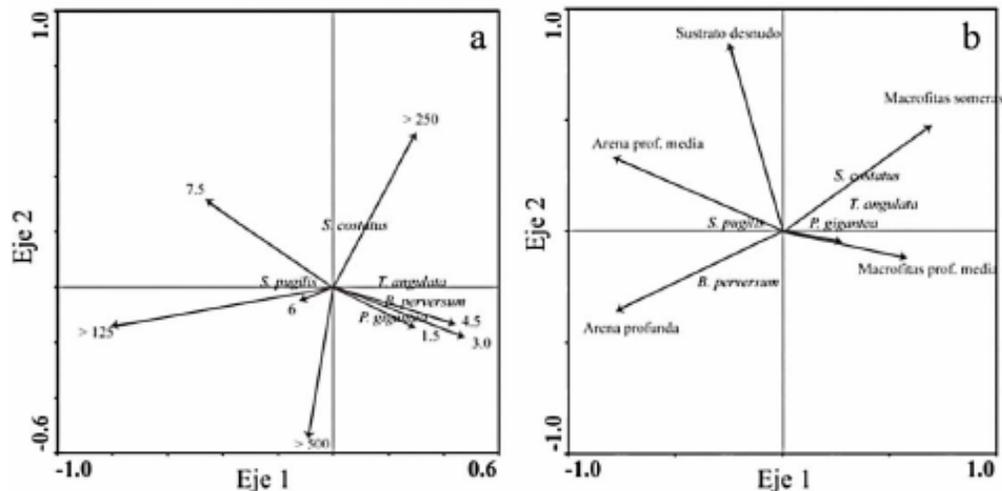


Figura 22. Análisis de correspondencia canónico (CCA), donde se muestra la asociación estadística entre las especies de gasterópodos con las variables en sedimento (a: > 125 = arena fina, >250 = arena media, >500 = arena gruesa. 1.5, 3, 4.5, 6 y 7.5 = porcentaje de materia orgánica) y entre las especies con los tipos de fondo (b), basados en los primeros ejes canónicos.

3.4. Ámbito socioeconómico

A partir de 1989 la participación del estado de Campeche en la producción de caracol en la zona del Golfo de México y Mar Caribe se incrementó arriba del 60%. Sin embargo en 2008 la derrama económica se redujo a 16.439 millones de pesos, al reducirse la temporalidad de la captura por la aplicación de la veda, pero a partir de 2009, el incremento ha sido gradual hasta alcanzar 21 millones de pesos en 2011. Lo anterior ha sido causado por el incremento en la demanda y en el precio del producto.

En el periodo 2001-2010, la producción estatal de caracol de poco más de 40,000 t de peso vivo, la aportaron cinco localidades, siendo las más importantes Seybaplaya, Champotón y Campeche que en conjunto proporcionaron 92% del total reportado.

Existen un total de 113 permisos de pesca de caracol, 30 otorgados a Sociedades Cooperativas y 83 a otras formas de organización social, en las que participan alrededor de 2,700 pescadores, con 341 embarcaciones ribereñas.

En el año 2012 se obtuvo en Campeche una producción de 1,306.29 t de peso desembarcado con un valor de \$42,537.42 miles de pesos (CONAPESCA, 2012).

Puntos de referencia

Se tiene contemplado fortalecer las evaluaciones de las poblaciones de las especies objetivo, para la determinación y actualización periódica de puntos de referencia adecuados para el manejo sostenible de la pesquería.

4. Diagnóstico de la pesquería

4.1. Importancia

La pesquería de caracol en la Península de Yucatán ha variado en el tiempo con relación a la importancia de las especies que la componen y los puertos de arribo. Hasta 1988 los estados de Yucatán y Quintana Roo aportaban más de 30% de la producción nacional con *Strombus gigas* como la principal especie (De la Torre, 1984). En 1989, Campeche contribuyó sólo con 8.8% de la producción, que en ese año alcanzó cerca de 4,700 toneladas, mientras que Yucatán y Quintana Roo produjeron 61.4 y 29.7%, respectivamente (Baqueiro *et al.*, 1996; 2000)

El incremento de la captura de caracol en Campeche en la década de los noventa provocó un significativo cambio en la importancia de aportación por estado, destacándose Campeche que de 10% que aportaba en 1980, pasó a producir arriba de 60% en 1989 y más de 70% en 1990 con *Turbinella angulata* y *Busycon perversum* como especies objetivo. En el periodo 1993-2008 la captura de caracol representó entre 82 y 97% del total capturado en el Golfo y Caribe. A partir del año 2008, el volumen y valor de la producción disminuyó en casi un 50% (DOF, 2010).

4.2. Especies objetivo

Baqueiro *et al.*, 2000 determinaron que la composición de las capturas de caracol se constituía por ocho especies comerciales, encontrando a *T. angulata* (tomburro) como la más abundante con aporte de 30.5%, seguido del sacabocado, trompillo o negro *Busycon perversum* con 25%, *Melongena melongena* con 17%, *M. corona* con 11%, caracol blanco o lanceta *S. costatus* 5.8%, chivita o lancetita *Strombus pugilis* 4.5%, campechana *Fasciolaria tulipa* y chacpel o rojo *P. gigantea* 2.5%. Sin embargo, Santos-Valencia (2010a), determinó que la captura reciente se constituye por cuatro especies comerciales: caracol tomburro, sacabocado, rojo y blanco, siendo las dos primeras las que sostienen la producción (Fig. 23).

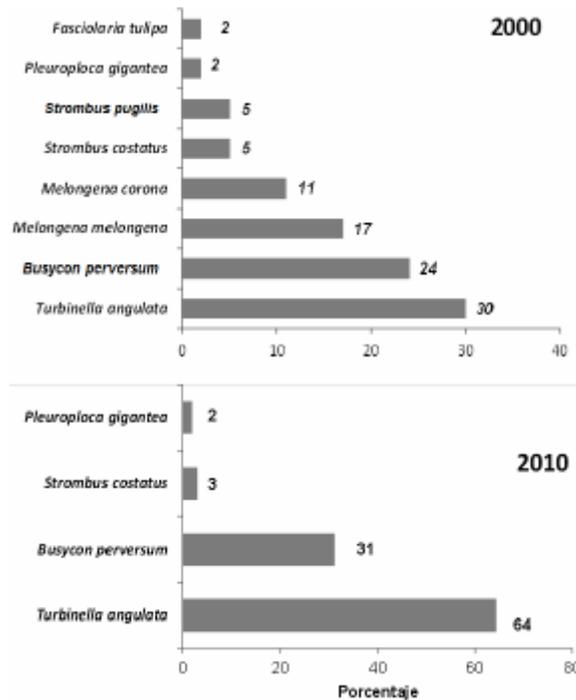


Figura 23. Composición por especies en la captura de 2000 y 2010 en el litoral de Campeche.

4.3. Captura incidental y descartes

En esta pesquería no se capturan especies de forma incidental, ya que la captura es dirigida por los buzos, sin embargo, al estar en la zona de pesca, los pescadores capturan cualquier otro organismo que se encuentre en el área, sean otros moluscos, crustáceos o peces. Por otra parte, los caracoles son capturados de manera incidental en la pesca con licera (red utilizada para la captura de escama). Esta actividad se desarrolla de octubre a julio de cada año.

4.4. Tendencias históricas

Tendencia de la producción nacional de caracol. La captura comercial de caracol en el estado de Campeche inicia en la década de los años setenta, sin embargo, se tienen registros de captura a partir de los ochenta. En la figura 24 se muestra la captura histórica que inicia con un desarrollo incipiente de 1980 a 1989 con producción menor a 1,000 t. De 1989 a 1993 se observa un desarrollo sostenido pasando de 2,070 t a 4,335 t, seguido por tres años de decremento constante con un ligero repunte en 1997 y decremento nuevamente en 1998. En 1999 inicia otro periodo importante de incremento de captura, logrando en 2001 la mayor de la serie histórica igual a 8,310 t. De 2002 a 2007 se observan fluctuaciones entre 5,500 y 7,000 t, sin embargo en 2008 la captura se redujo a casi la mitad debido a muchos factores, entre ellos la reducción de la temporada de pesca, con tendencia al incremento en los dos últimos años (Fig.24).

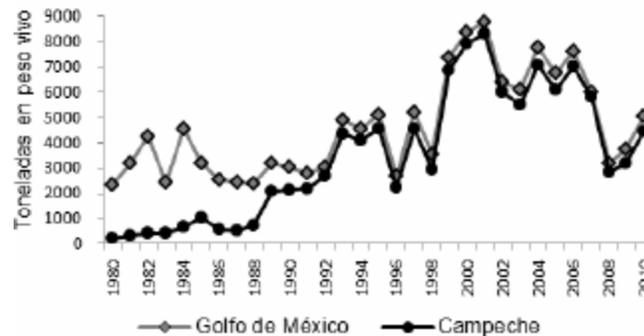


Figura 24. Captura de caracol en el estado de Campeche y Golfo de México.

Evolución de la captura en Campeche. De 1991-1999, la captura en la localidad de Carmen era la más importante, sin embargo, a partir de 1994 desaparece de los registros de captura. Esta situación se presenta también en la localidad de Sabancuy, misma que a partir de 1996 no registra captura. Contrariamente Champotón y Seybaplaya incrementan de forma importante sus volúmenes de captura, la primera pasa de capturar 300 t a casi 800 t de peso desembarcado que se mantiene hasta 1999, con promedio de captura de más de 900 t. Seybaplaya inicia con 550 t en 1991 y a partir de 1992 supera las 1,000 t manteniéndose con promedio de captura superior a 1,100 t (Fig. 25) según la Subdelegación de Pesca de la SAGARPA en Campeche.

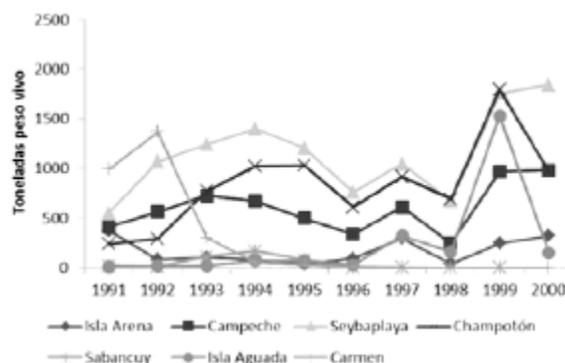


Figura 25. Captura de caracol por comunidad pesquera en el estado de Campeche de 1991 a 2000.

De 2000-2010 sobresale Seybaplaya, en los primeros cinco años con promedio de captura de 1,850 toneladas anuales, pero en 2006 y 2007 es reemplazada por Champotón que en 2006 obtuvo la mayor captura (2,276 t), pero a partir de 2008, la tendencia en ambas es hacia la baja. Así mismo, Campeche se mantuvo durante el periodo por debajo de 1,000 t, con decremento en los últimos años. Las comunidades de Isla Aguada e Isla Arena se mantuvieron entre 200 y 300 t (Fig. 26).

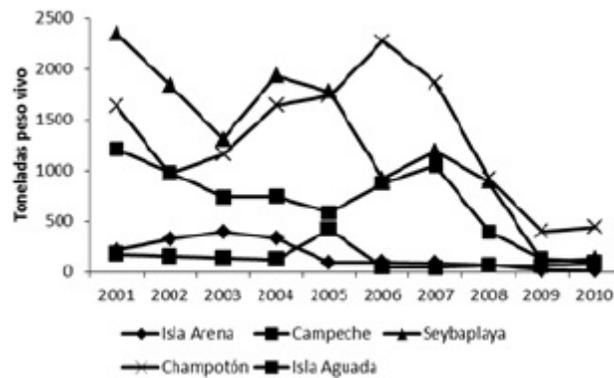


Figura 26. Captura de caracol por comunidad pesquera en el estado de Campeche de 2001 a 2010.

Participación en la captura de caracol por localidad pesquera. En el estado de Campeche ha variado la participación de las localidades que capturan caracol, en cuanto a número y aportación. En el periodo 1981-1990 siete comunidades pesqueras participaban en la pesquería. En este periodo el puerto de Campeche e Isla Aguada aportaron la mayor producción de caracol, ambos 68% de la captura total obtenida en el estado, seguido en importancia por Carmen y Seybaplaya que juntos aportaron 24%. Champotón, Sabancuy e Isla Arena en conjunto no superaron 8%.

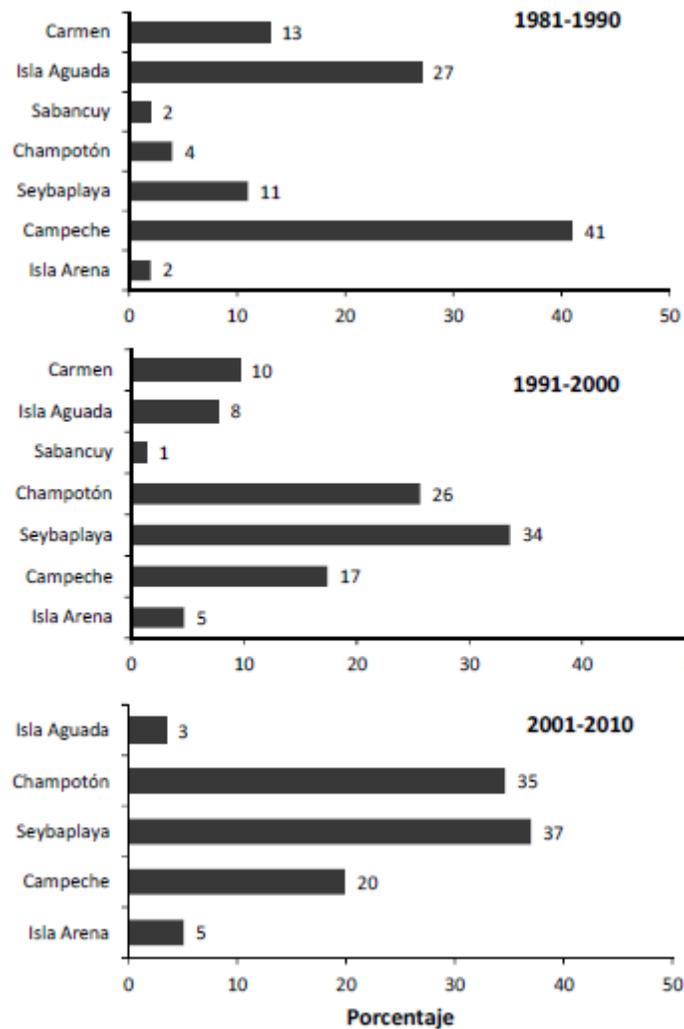


Figura 27. Porcentaje promedio de captura de caracol en el litoral de Campeche en tres periodos (1980-1989, 1990-1999 y 2000-2010).

En el periodo 1991-2000, Seybaplaya y Champotón cobraron importancia logrando los mayores porcentajes de captura estatal: 34 y 26% respectivamente con incremento de alrededor de 20% en ambas localidades con relación al periodo anterior. Los puertos de Campeche y Carmen e Isla Aguada disminuyeron su aporte a la captura estatal con decrementos del orden de 17, 10 y 8% respectivamente.

En el periodo 2001-2010, la producción estatal de caracol de poco más de 40,000 t de peso vivo, la aportaron cinco comunidades, quedando fuera de la participación estatal Carmen y Sabancuy. Las localidades de mayor importancia fueron Seybaplaya, Champotón y Campeche que en conjunto proporcionaron 92% del total reportado, de éstas, Champotón incrementó su aporte en 9% más que el periodo anterior (Fig. 27).

4.5. Disponibilidad del recurso

Distribución. Santos-Valencia (2010b), indica que *T. angulata*, es la más ampliamente distribuida, presente en 65% de la zona de pesca, *B. perversum* presente en 25% del área de pesca. *S. costatus* y *P. gigantea*, ambas con presencia en 6% de los sitios de captura (Fig. 28) y *S. pugilis*, se presentó en 13% de los sitios pero con la más alta densidad.

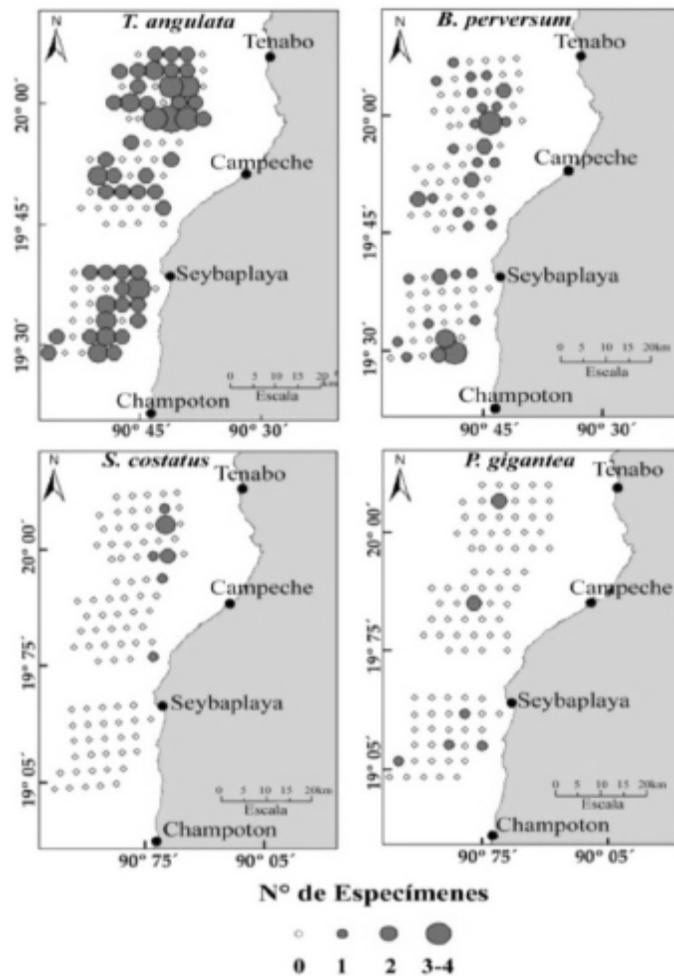


Figura 28. Distribución de especies comerciales de caracol en la zona litoral Centro-Norte de Campeche.

Con base en los resultados de Cervera, *et al.* (2010), la densidad media estimada para el recurso caracol de Campeche fue de 32.5 org/Ha. La densidad media estimada en organismos por hectárea fueron para *Strombus costatus* de 5.1 organismos/Ha; *Turbinella angulata* (tomburro) de 23.3 organismos/Ha; *Busycon perversum* (lix) 4.9 organismos/Ha; *Pleuroploca gigantea* (chacpel) de 0.57 organismos/Ha. La abundancia por especie fue de 1'097,300 individuos para *S. costatus*; 5'029,400 estimado para *T. angulata*; de 1'074,600 para *B. perversum* y de 123,580 individuos de *P. gigantea*. La biomasa total estimada de las especies que son objeto de pesquería durante la temporada de veda 2010, fue de 1,531.3 t. Los resultados por especie se muestran en la tabla 4.

Tabla 4. Estimación de abundancias, densidades, peso medio, biomasa y límites de estimación para las especies explotadas al término de la temporada de pesca 2010.

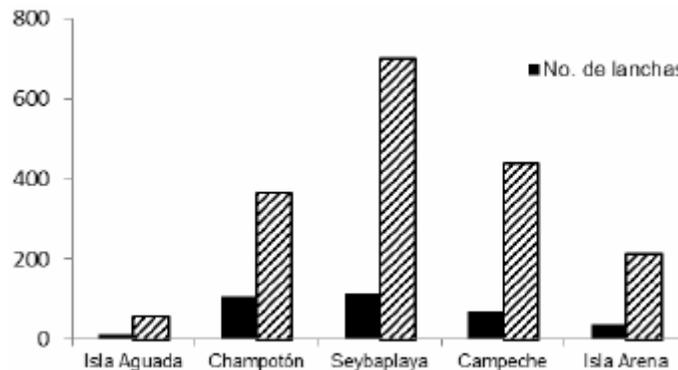
Especie	<i>S. costatus</i>	<i>T. angulata</i>	<i>B. perversum</i>	<i>P. gigantea</i>
Abundancia (n)	1,097,300	5,029,400	1,074,600	123,586
Límite inferior	687,720	3,428,300	630,070	375,360
Límite superior	1,750,800	7,378,700	1,832,900	406,850
Densidades org/Ha	1	23	9	.1
Peso medio (Kg.)	.160	.234	.200	.241
Biomasa (T)	244	1,179	214.9	29.8

4.6. Unidad de pesca

Captura por medio de buceo. Se utilizan embarcaciones ribereñas que miden entre 5.5 y 7.0 m de eslora con motor fuera de borda de entre 30 y 50 Hp. La capacidad máxima de almacenaje de la flota menor es de 0.5 t y pueden llevar a bordo de cuatro a siete pescadores. Los viajes tienen una duración de un día utilizando el método de buceo autónomo o semi-autónomo a profundidades de dos a 12 metros y la recolección de las especies se realiza manualmente.

Colecta en la zona intermareal. Implica el uso de un alijo (pequeña embarcación de tres metros, generalmente usada en la captura de pulpo), arrastrándolo por el recolector. Si la bajamar se da en la noche, el pescador acompañado de una antorcha, se desplaza levantando en su camino los caracoles que encuentre a su paso.

Esfuerzo pesquero. Para la captura de caracol se registraron 341 embarcaciones ribereñas con 1,765 equipos de pesca (Censo de embarcaciones ribereñas, 2008, Subdelegación de Pesca de la SAGARPA en Campeche). En la figura 29 muestra la distribución por localidad pesquera en el estado de Campeche, donde se aprecia que Seybaplaya concentra el mayor número de lanchas y equipos de pesca que participan en la pesca, seguido por Campeche y Champotón. Los viajes son diarios con cuatro a seis horas de tiempo efectivo de captura por medio de buceo autónomo o semi-autónomo a profundidades de dos a doce metros y la recolección de las especies se realiza manualmente.

**Figura 29.** Esfuerzo pesquero (lanchas y equipos de pesca) en la captura de caracol del litoral de Campeche, 2010.

En esta colecta por buceo libre, se utilizan un martillo común pero recortado a la mitad por el mango para un fácil manejo en el fondo del mar. El pincho (varilla de metal inoxidable con terminación en punta), que en el extremo contrario lleva un hilo, con este instrumento es sacado el molusco insertando la punta filosa entre el músculo de locomoción del gasterópodo capturado, y extrayéndolo a manera de destapar una botella. Los organismos son capturados directamente con la mano. La única especie que se captura manualmente en el área es el caracol, estando en el fondo marino se pica el caracol con el martillo y con el pincho se saca el músculo, enhilándolo a un cordel en que se encuentra amarrado y en cuya terminación tiene una pequeña boya. En algunos casos el buzo retorna a la superficie para vaciar los caracoles que ha capturado para no tener exceso de peso durante el buceo, deposita el músculo de caracol en bolsas tejidas llamadas "buxacas" y posteriormente desciende para continuar el proceso de captura.

Además del equipo de buceo básico: aletas, visor y snorkel, se usan diversos artefactos tales como el martillo, el pincho (varilla de metal con terminación en punta) y la fisga. En la captura de caracol participan alrededor de 2,730 pescadores (Santos-Valencia *et al.*, 2011b). El Anuario Estadístico de Pesca 2010 (CONAPESCA, 2011), reporta un total de 5,327 pescadores ribereños en la zona Norte de Campeche. De acuerdo a lo anterior, poco más de 50% de los pescadores ribereños de la parte Norte del estado de Campeche se dedica a la captura de caracol en cada temporada de pesca, concentrando el mayor esfuerzo pesquero (85%) en Champotón, Seybaplaya y Campeche (Fig. 30).

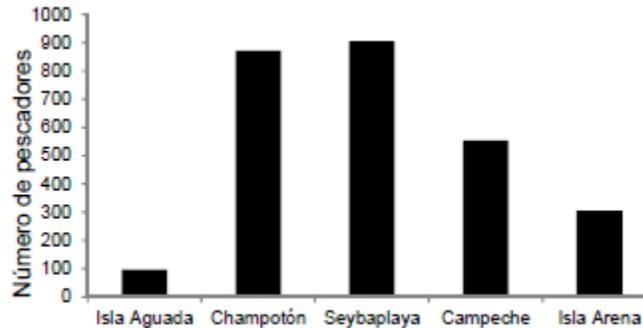


Figura 30. Número de pescadores que se dedican a la captura de caracol en las diferentes localidades o comunidades de Campeche.

En Isla Arena la tasa de pescadores por habitante, es de 45% de los habitantes, y son pescadores ribereños y más de 40% capturan caracol, en Seybaplaya y Champotón 15% y 7% de la población pesquera se dedica a la captura de caracol, respectivamente (Fig. 31).

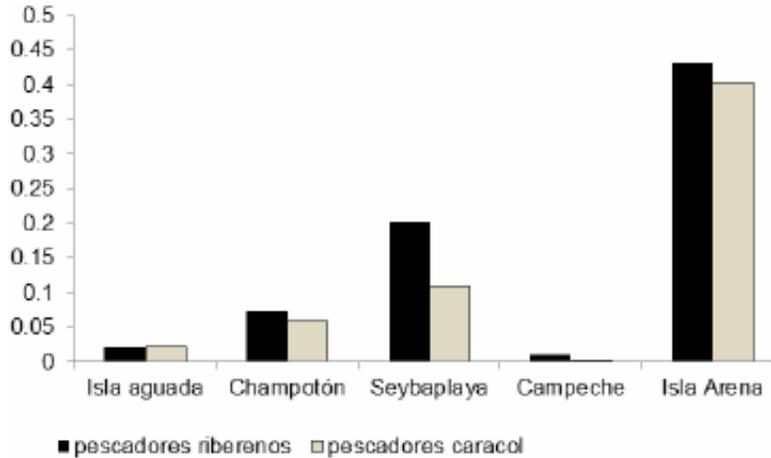


Figura 31. Tasa de pescadores ribereños y pescadores que capturan caracol en las localidades pesqueras de Campeche.

Por otra parte, la tasa de permisos por habitantes es muy pequeña en cada localidad, esto es debido a que una licencia puede amparar la operación desde una sola embarcación o hasta 25 embarcaciones. La mayor tasa de permisos por habitante la tiene Isla Arena, donde 2.5% de la población cuenta con un permiso para la captura de caracol (Fig. 32).

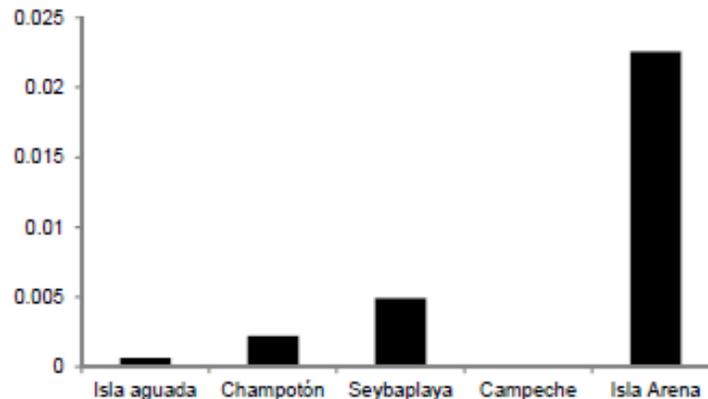


Figura 32. Tasa de permisos por habitante para la captura de caracol en las localidades pesqueras de Campeche.

Los rendimientos promedio (captura diaria por buzo) en Campeche fluctuaron entre 14 y 18 kg de músculo por día (D.E.± 5.2), en Seybaplaya variaron entre 10 y 14 kg (D.E.± 5.8), mientras que en Champotón fluctuaron entre 13 y 17 kg (D.E.± 8.5). El número de buzos por embarcación varió entre siete y nueve personas. En Campeche se registraron 488 viajes de pesca y la captura obtenida varió entre 107 y 153 kg por día. En Seybaplaya, 567 lanchas obtuvieron una captura de 75 a 105 kg de músculo de caracol. En Champotón, en 506 viajes de pesca se obtuvieron entre 93 y 130 kilogramos de pulpa de caracol por día. Los mejores rendimientos por lancha en la temporada (más de 130 kilogramos de pulpa o músculo por día, equivalente aproximadamente 800 caracoles), se obtuvieron en Campeche durante los meses de marzo, abril y junio, mientras que en Champotón solo se alcanzaron en junio. La proporción entre el peso de los ejemplares con concha y el peso sin concha (sólo el músculo) es de 4:1.

4.7. Infraestructura de desembarco.

El estado de Campeche cuenta con 25 muelles y atracaderos pesqueros ribereños con estaciones de combustibles cercanas a los muelles, 12 fábricas de hielo y 110 bodegas para la distribución y almacenamiento del producto, pertenecientes al Sector Privado y a Sociedades Cooperativas de Producción Pesquera integradas en la Federación de Sociedades Cooperativas del Estado de Campeche. La principal vocación de los puertos campechanos radica en el desarrollo de actividades relacionadas con la pesca. De 13 puertos, 12 son operados por la Administración Portuaria Integral de Campeche. Además de las actividades pesqueras, dos puertos están vinculados con la actividad petrolera y uno de ellos destaca por el elevado índice de operaciones en apoyo a la extracción de petróleo en la Sonda de Campeche.

En los siguientes puertos opera la flota ribereña que captura caracol, en ellos se indica la vocación de servicio y el órgano encargado de administrarlos.

- Isla Arena, pesquero, API Estatal
- Campeche, pesquero, API Estatal
- San Francisco, turístico y pesquero, API Estatal
- Lerma, petrolero y pesquero, API Estatal
- Seybaplaya, pesquero, API Estatal
- Champotón, pesquero, API Estatal
- Isla Aguada, pesquero, API Estatal

4.8. Proceso e industrialización

En el buceo libre se capturan cuatro especies de caracol. Las capturas por día de trabajo completo aproximadamente son de dos a más de 14 kilogramos. Los ejemplares son desconchados en los sitios de pesca y los callos de caracol son transportados a las plantas receptoras.

Debido a que las dos especies de mayor importancia comercial (*T. angulata* y *B. perversum*) tienen un pigmento negro que los recubre, los ejemplares son lavados y cepillados hasta retirarles la pigmentación. Estas dos especies de caracol se venden en las Sociedades cooperativas, ellas se encargan de comercializarlos a nivel regional (Yucatán) y a nivel nacional. Los caracoles rojo (*Pleuroploca gigantea*) y lanceta (*Strombus costatus*) son separados para consumo familiar.

La presentación del producto final para el mercado nacional es fresco-congelado, en forma de marquetas de cinco a diez libras de peso, las cuales se encuentran a una temperatura de -30°C que facilita su transportación terrestre. Para el mercado local se utiliza la presentación del producto fresco-enhielado sin lavado previo, el cual es transportado en vehículos terrestres equipados con neveras y hielo.

4.9. Comercialización

La comercialización de la captura de las especies de mayor importancia comercial es realizada por los permisionarios o Sociedades Cooperativas, quienes se encargan de abastecer el mercado local pero principalmente el mercado nacional, enviando el producto a los estados de Yucatán, Veracruz, Tamaulipas y el Distrito Federal. El producto es transportado en vehículos terrestres equipados con neveras y hielo o en camiones con sistema de refrigeración.

La captura de las especies en la zona sublitoral como la campechana (*Fasciolaria tulipa*), mulix (*Melongena corona bispinosa*) y nólon (*Melongena melongena*) son colectados a mano en las zonas poco profundas, principalmente en Isla Arena. La captura varía de dos a cinco kilogramos por día de trabajo. Estas especies generalmente son capturadas para autoconsumo y una parte muy baja de la captura es comercializada en el mercado de cada localidad pesquera.

4.10. Indicadores socioeconómicos

De acuerdo con la información del valor de la producción, proporcionada por la Subdelegación de Pesca de la SAGARPA, el precio promedio de caracol pasó de \$15.00 por kilogramo de pulpa en el año 2000 a \$33.00 por kilogramo en 2011. El valor de la producción pasó de 23 millones 314 mil pesos M.N. en 2000 a 27 millones 830 mil pesos M.N. en 2007. A partir de 2008, la derrama económica se redujo considerablemente a 16 millones 439 mil pesos M.N. al reducirse la temporalidad de la captura por la aplicación de la veda. Sin embargo, a partir de 2009, el incremento ha sido gradual hasta alcanzar 21 millones de pesos M.N. en 2011. Lo anterior causado por el incremento en la demanda y en el precio del producto. El gasto variable (gasolina, acetite y alimentos) en una jornada de pesca por viaje de pesca fluctuó entre \$300.00 y \$600.00 M.N. Los meses de marzo y julio (al inicio y final de la temporada de pesca) fueron los que reportaron menor gasto. Champotón y Seybaplaya fueron las que reportaron mayores gastos, de más de \$450.00 por día en el periodo abril-junio (Fig. 33). El ingreso de cada embarcación por día de pesca es muy variable, va desde \$700.00 M.N. hasta \$3,500.00 M.N. Ingresos superiores a \$2,500.00 se observaron de abril a junio en la mayoría de las localidades pesqueras. La alta variación depende de muchos factores, entre ellos, la detección de altas densidades, el número de buzos y las condiciones del clima, ya que de presentarse un clima adverso (nortes), el ingreso es mínimo o nulo, en algunos casos sólo para recuperar el gasto generado (Fig. 34).

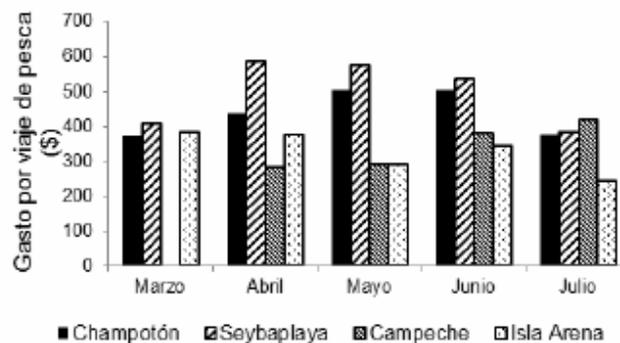


Figura 33. Gasto promedio por viaje de pesca para la captura de caracol. Temporada 2011.

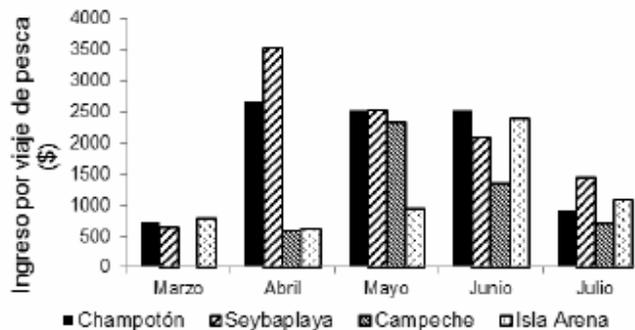


Figura 34. Ingreso por viaje de pesca en la captura de caracol. Temporada 2011.

Los ingresos netos por embarcación en un viaje de pesca (cuasi-renta) van desde \$300.00 hasta \$3,000.00 M.N. (Fig. 35) El ingreso del pescador artesanal por la captura de caracol es muy variable, va desde \$50.00 hasta \$210.00 M.N., con promedio de \$130.00 M.N. por día, éste es mayor al salario mínimo diario y al ingreso promedio nacional.

Se aplicaron encuestas con cuatro ejes de información: general, técnica, social y económica; y un taller basado en el método de TKJ (Team Kawakita Jiro, utilizado para conocer el nivel de percepción que las comunidades tienen de su propia realidad social). Estas encuestas se aplicaron a las cooperativas pesqueras de las localidades de Campeche, Champotón, Isla Arena, Lerma y Seybaplaya; cuya actividad económica tiene énfasis en la captura de caracol. Lo anterior se complementó con información proveniente de fuentes oficiales del INEGI.

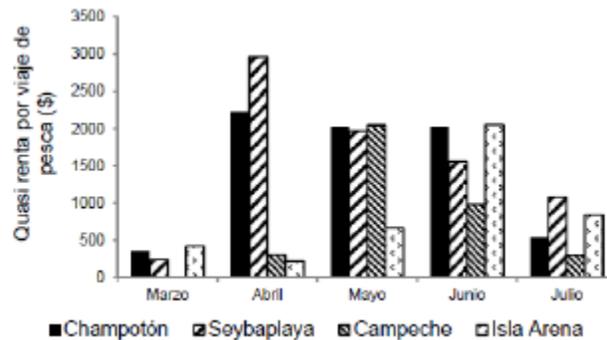


Figura 35. Renta por viaje de pesca (cuasi-renta) en la captura de caracol. Temporada 2011.

Se aplicaron 11 encuestas en la ciudad de Campeche, 33 para Champotón, 24 para Isla Arena, 43 para Lerma y 34 para Seybaplaya sumando un total de 145 encuestas.

Respecto al género, la muestra se compuso por 89.65% de varones y 2.07% de mujeres (ellas contribuyen mayoritariamente a actividades típicas de preparación y venta). Los rangos de edad de los pescadores entrevistados fueron <19 años a > de 50 años. Sin embargo, la mayor concentración se encuentra en los grupos de 30 a 50 años, lo que indica que la participación de la población joven en la pesquería de caracol ha disminuido. De acuerdo a lo anterior, 46.90% de los pescadores encuestados mencionaron que sus hijos no les ayudan en la actividad pesquera.

En relación a la transferencia generacional de la actividad económica, de 61.38% de los encuestados su padre fue pescador. Con respecto a la escolaridad 40.69% de los entrevistados tienen mínimo la primaria terminada. El 84.14% de la población muestreada tienen hijos, de los cuales 54.48% en edad escolar van al colegio. Con respecto a los servicios de salud se observó que no existen servicios médicos hacia el interior de las cooperativas lo que representa una ineficiente organización social y gremial, siendo el Centro de Salud el principal servicio médico al que tiene acceso 46.21% de los encuestados. De acuerdo al hogar, 80% comentó ser propietario de la vivienda que habita, siendo el block de concreto el principal material de construcción; y de cemento y mosaico, el principal material de piso de la casa. Para el techo destaca un 76.54% de diversos tipos de láminas empleadas para este fin. Todos los pescadores encuestados mencionaron contar con servicios básicos en sus viviendas, de las cuales 73.10% cuentan con refrigerador, 63.45% con lavadora, 91.03% con televisión, 8.96% con computadora y 41.38% con televisión de paga.

El 78.62% de los pescadores refieren que sólo se han dedicado a esta actividad, mientras que 12.41% han tenido otras ocupaciones antes de ser pescadores. Ellos mencionan cambiar su hábito de captura de acuerdo a la estación del año, por las vedas y por las especies más aceptadas económicamente, principalmente la escama y el pulpo. Siendo la red agallera, red de deriva y buceo libre, los sistemas de pesca más utilizados. Cabe señalar que 78.62% de los pescadores no ha tomado cursos de capacitación relacionados con la pesquería, únicamente 15.86% ha tomado al menos un curso de capacitación.

Los encuestados comentaron la existencia de cuatro rubros de ingreso: salario mínimo (31.72%); por comisión (51.17%); a destajo (17.24%) y venta directa (37.24%) con un ingreso por día de pesca que va desde \$50.00 M.N. hasta \$210.00 M.N., con un promedio de \$130.00 M.N. por día.

4.11. Demanda pesquera

El mercado preponderante para las especies de caracol es nacional. Los estados que mayor demandan el producto son los del Golfo de México, principalmente Veracruz. El D.F. y Cancún, Quintana Roo, representan mercados potenciales para las especies de mayor talla comercial.

4.12. Grupos de interés

Existen un total de 113 permisos de pesca de caracol, 30 otorgados a Sociedades Cooperativas y 83 a otras formas de organización social. El 75% de estos permisos se concentra en Seybaplaya y Champotón. El 25% restante lo tienen Isla Aguada, Campeche e Isla Arena (Fig.36).

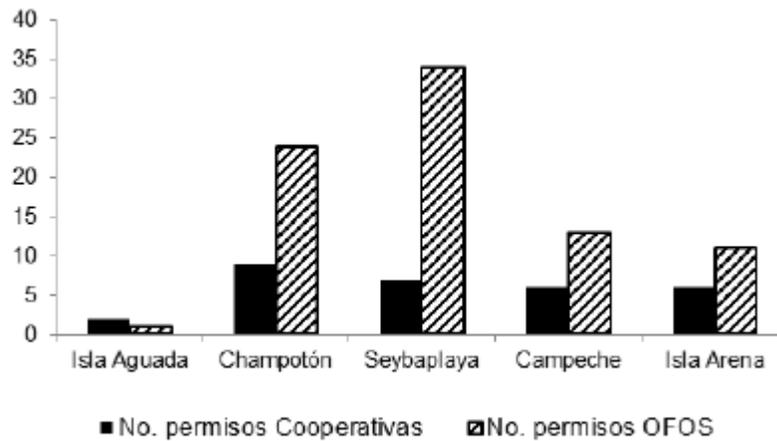


Figura 36. Número de permisos de pesca otorgados a las organizaciones sociales para la captura de caracol en el estado de Campeche, 2010.

4.13. Estado actual de la pesquería

Con base en los estudios realizados por el INAPESCA y contemplados en la Carta Nacional Pesquera (DOF, 2012) el estatus de las poblaciones que componen del recurso caracol del litoral de Campeche se muestra en la tabla 5. Las evaluaciones de existencias se han basado principalmente en las especies de mayor importancia comercial, existiendo poca o nula información sobre *Fasciolaria tulipa*, *Strombus pugilis*, *Melongena melongena* y *Melongena corona bispinosa*.

Tabla 5. Estatus de las poblaciones de caracol en el litoral de Campeche

Especie	Estatus
<i>Strombus costatus</i>	En deterioro
<i>Pleuroploca gigantea</i>	En deterioro
<i>Busycon perversum</i>	En máximo rendimiento sostenible
<i>Turbinella angulata</i>	En máximo rendimiento sostenible
<i>Fasciolaria tulipa</i>	Desconocido
<i>Strombus pugilis</i>	Desconocido
<i>Melongena melongena</i>	Desconocido
<i>Melongena corona bispinosa</i>	Desconocido

Por otra parte, es necesario implementar un sistema de evaluación constante de las poblaciones que componen el recurso caracol por sus características biológicas y reproductivas. Estos organismos son bentónicos de poco movimiento, de crecimiento lento que se agregan principalmente para reproducirse, lo que los hace muy vulnerables a la pesca. Las bajas densidades observadas en *Pleuroploca gigantea* y *Strombus costatus* puede provocar que no se produzca el encuentro reproductivo, como ha sucedido con la especie *Strombus gigas* del Caribe (Efecto Alle, Stoner y Ray-Culp, 2000).

4.14. Medidas de manejo existentes

Tallas mínimas

El Diario Oficial de la Federación emitió la Norma Oficial Mexicana NOM-013-1994 (DOF, 1995) para las especies de caracol *S. gigas*, *P. gigantea*, *S. costatus*, *B. contrarium*, *X. angulatus*, *Melongena corona bispinosa* y *Melongena melongena*, en donde se dictaron tallas mínimas de captura para las cuatro primeras especies (Tabla 6).

En Campeche se tiene un periodo de veda para todas las especies de caracol del 1 de enero al 14 de marzo y del 16 de julio al 31 de diciembre de cada año (DOF, 06 de mayo de 2008)

En estudios recientes realizados por el Instituto Nacional de Pesca se determinaron las tallas mínimas de captura de los caracoles *Turbinella angulata*, *Busycon perversum* y *Strombus pugilis* (Santos-Valencia, 2013). En el mismo sentido, se continúa trabajando para determinar las tallas mínimas de *Melongena melongena*, *Melongena corona bispinosa* y *Fasciolaria tulipa*

Tabla 6. Talla mínima de captura para las diferentes especies que integran el recurso caracol en México (DOF, 1995) * serán establecidas con base en estudios posteriores.

Nombre científico	Nombre Común	Talla mínima de captura (cm)
<i>Strombus gigas</i>	Rosa	20
<i>Pleuroploca gigantea</i>	Chac-pel	30
<i>Strombus costatus</i>	Blanco o lanceta	18
<i>Busycon contrarium</i>	Trompillo o negro	22
<i>Xancus angulatus</i>	Tomburro	*
<i>Melongena corona bispinosa</i>	Chivita	*
<i>Melongena melongena</i>	Chivita	*

Periodo de veda

Actualmente se cuenta con el Acuerdo por el cual se establece veda para la captura de todas las especies de caracol en aguas de jurisdicción federal correspondiente al litoral del Estado de Campeche publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF, 2008), donde se establece veda temporal para la captura de todas las especies de caracol en el litoral del Estado de Campeche, durante los siguientes periodos: del 1 de enero al 14 de marzo y del 16 de julio al 31 de diciembre de cada año.

Puntos de referencia

Se establece un indicador relativo del estado del recurso, de 5,250 t para todas las especies de caracol, estimado a partir de las capturas (CMax) de los últimos diez años, mismo que corresponde al 70% de la captura máxima del Golfo de México.

Se tiene contemplado fortalecer las evaluaciones de las poblaciones de las especies objetivo, para la determinación y actualización periódica de puntos de referencia adecuados para el manejo sostenible de la pesquería.

5. Propuesta de manejo de la pesquería

El Plan de Manejo Pesquero de caracol del litoral del estado de Campeche está integrado por objetivos jerarquizados: Fines, Propósito y Componentes, así como Acciones, que fueron establecidos en reuniones y talleres organizados por el Instituto Nacional de Pesca a través del Centro Regional de Investigación Pesquera de Lerma, Campeche, en los años de 2011 y 2012, con la participación de funcionarios de los gobiernos federal, estatal, pescadores e investigadores de diversas instituciones (PROFEPA, CONAPESCA, SEMARNAT, CINVESTAV, SEPESCA, CETMAR, Cooperativas, S. C. P. P. y Ayuntamientos).

Se utilizaron las metodologías de análisis FODA y Marco lógico para la identificación del problema y alternativas de solución, así como para la planificación de las acciones y el establecimiento de indicadores para la evaluación. Cabe mencionar que los objetivos están planteados como logros alcanzados en el mediano y largo plazo.

5.1. Imagen objetivo al año 2022

La imagen objetivo es la visión de lo que se espera lograr en el largo plazo como consecuencia de la instrumentación del PMP, y enuncia la solución de los problemas actuales que han ocasionado que la pesquería no sea sustentable, por lo que con dicho plan se espera llegar a lo siguiente:

El aprovechamiento del caracol en el litoral de Campeche se efectúa de manera ordenada, las concesiones y permisos de pesca son otorgados o renovados de acuerdo con la política que soportan las disposiciones del Plan de Manejo. Los pescadores explotan las poblaciones de caracol y utilizan sistemas de pesca con mínimo impacto ambiental, respetan las vedas, cuotas y tallas mínimas de captura. Existen actividades económicas complementarias y una red de vigilancia coordinada entre la población, pescadores y gobierno que en conjunto han reducido sustancialmente la pesca ilegal. Se logró una vinculación entre los pescadores y las instituciones académicas y de investigación quienes realizan monitoreo de aspectos biológicos y poblacionales del ensamble de caracol de manera precisa y se realizan investigaciones sobre el cultivo, por lo que la producción satisface la demanda del mercado. Se observa el fortalecimiento de las organizaciones de pescadores, quienes realizan sus gestiones en forma transparente, lo que les ha permitido recibir capacitación para el uso de nuevas tecnologías, así como adquirir infraestructura suficiente y adecuada para el manejo y procesamiento del producto. En consecuencia se tiene una pesquería certificada, con lo cual han abierto nuevos mercados para sus productos, y por consiguiente han mejorado los ingresos de los pescadores.

5.2. Fines

Los fines representan el vínculo con los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, y enmarcan el impacto al que se espera contribuir a largo plazo con este plan de manejo. Los fines establecidos son cuatro:

- Fin 1. Contribuir a impulsar el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales del país.
- Fin 2. Contribuir a implementar una política integral de desarrollo que vincule la sustentabilidad ambiental con costos y beneficios para la sociedad.
- Fin 3. Contribuir a reactivar una política de fomento económico enfocada en incrementar la productividad de los sectores dinámicos y tradicionales de la economía mexicana, de manera regional y sectorialmente equilibrada.
- Fin 4. Contribuir a impulsar la productividad en el sector agroalimentario mediante la inversión en el desarrollo de capital físico, humano y tecnológico.

5.3. Propósito

“La pesca de caracol en el litoral de Campeche es sustentable”.

Entendiendo a éste como el objetivo central del plan de manejo pesquero y el efecto directo de los componentes y acciones que se propone realizar como parte del mismo es alcanzar la sustentabilidad de la pesquería, debiendo ser socialmente aceptable, económicamente viable, ambientalmente amigable, políticamente factible, y en un contexto de equidad; para el presente y las futuras generaciones (SAGARPA, 2009).

5.4. Componentes

Los componentes son objetivos estratégicos para lograr la sustentabilidad por medio de la solución de los principales problemas de la pesquería; en respuesta los componentes establecidos en el plan de manejo pesquero de caracol en el litoral de Campeche en términos ambientales, biológico-poblacionales, económicos y sociales son cuatro y se presentan a continuación:

- C1. Biomasa y reclutamiento conservados
- C2. La rentabilidad y beneficio económico se incrementan
- C3. Entorno social beneficiado
- C4. Medio ambiente mejorado

5.5. Líneas de acción

Las líneas de acción permiten agrupar las acciones que se tienen que realizar para cumplir con los componentes, y representan la base para integrar el plan de ejecución. En la Tabla 7 se presentan las 12 líneas de acción por componente.

Tabla 7. Componentes y líneas de acción del Plan de Manejo Pesquero de caracol del litoral del estado de Campeche.

Componente 1. Biomasa y reclutamiento conservados			
Línea de acción 1.1. Evaluar las poblaciones de caracol.	Línea de acción 1.2. Establecer el límite y controlar la capacidad total de pesca.	Línea de acción 1.3. Proteger las hembras reproductoras y los periodos de reproducción.	Línea de acción 1.4. Instrumentar alternativas para incrementar la producción.
Componente 2. La rentabilidad y beneficio económico se incrementan			
Línea de acción 2.1. Mejorar la rentabilidad económica.	Línea de acción 2.2. Promover las buenas prácticas de manejo e higiene durante todo el proceso de la pesquería.		Línea de acción 2.3. Fortalecer la infraestructura asociada a la pesquería.
Componente 3. Entorno social mejorado			
Línea de acción 3.1. Capacitar a la comunidad en el ámbito social y cultural		Línea de acción 3.2. Promover beneficios económicos por medio de la educación.	
Componente 4. Medio ambiente mejorado			
Línea de acción 4.1. Promover una cultura de uso responsable del recurso.	Línea de acción 4.2. Restringir actividades que afecten el medio ambiente.	Línea de acción 4.3 Generar planes de contingencia por condiciones climatológicas adversas y marea roja.	

5.6. Acciones

Las acciones están basadas en la atención a los problemas identificados. El Plan de Manejo Pesquero de caracol del litoral de Campeche está integrado por 67 acciones en 12 líneas. El componente uno contempla 33 acciones para conservar la biomasa y el reclutamiento; el componente dos integra 10 acciones para que la rentabilidad y el beneficio económico se incrementen; el componente tres incluye seis acciones para que el entorno social se mejore y el componente cuatro considera seis, 18 acciones para mejorar el medio ambiente en que se desarrolla el caracol.

En el Anexo se presentan las acciones, los indicadores de gestión y los actores involucrados en su instrumentación. Es importante señalar que algunas acciones implican la gestión y concurrencia de otras dependencias del gobierno federal, estatales y municipales.

6. Implementación del Plan de Manejo

La implementación de este plan de manejo pesquero le corresponde hacerlo a la CONAPESCA, con base a las leyes y reglamentos vigentes.

La elaboración y publicación de este plan de manejo pesquero le corresponde al INAPESCA; la sanción previa a su publicación corresponde a la CONAPESCA, con base en las atribuciones que para ambas dependencias establece la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables. Asimismo, a la CONAPESCA corresponde atender las recomendaciones del Plan de Manejo Pesquero, dentro de la política pesquera, así como a través de los instrumentos regulatorios correspondientes.

7. Revisión, seguimiento y actualización del Plan de Manejo

Se establecerá el Comité de Manejo de la Pesquería conforme a lo dispuesto en el artículo 39 fracción III de la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables y se asegurará la participación de los individuos y comunidades vinculados con el aprovechamiento de caracol para la revisión, seguimiento y actualización del plan de manejo; para este efecto la CONAPESCA establecerá el Comité que se podría integrar con representantes de instituciones de gobierno federal, estatal y municipal, de pescadores tanto del sector social como privado, y representantes de instituciones académicas y de investigación. El Comité podrá elaborar sus propias reglas de operación.

La actualización del PMP se realizará cada tres años, considerando que es el plazo contemplado para llevar a cabo las acciones propuestas en el corto plazo (1 a 3 años).

Será fundamental el monitoreo y la evaluación, para ello se utilizarán dos tipos de indicadores: 1) De gestión para medir el cumplimiento de la ejecución de las acciones, y 2) De resultados para valorar en un segundo tiempo el logro de los objetivos establecidos (componentes, propósito y fines). En el Anexo se presentan los indicadores de gestión para evaluar la ejecución de cada acción incluyendo las metas, plazos e involucrados; en cuanto al establecimiento de los indicadores de resultados (efectividad), será precisamente una de las tareas del Comité de Manejo de la Pesquería definir los mismos para los niveles de componentes, propósito y fines, en un plazo no mayor a tres años posteriores a la implementación del plan de manejo.

8. Programa de investigación

No obstante que en las acciones descritas previamente como parte de la propuesta de manejo están incluidas las relativas a la investigación, se considera relevante resaltar los temas prioritarios, a efecto de que sean integrados en el Programa Nacional de Investigación Científica y Tecnológica en Pesca y Acuacultura del INAPESCA.

1. Determinar la distribución espacial y temporal de las especies de caracol.
2. Definir el ciclo reproductivo de todas las especies comerciales que componen el recurso caracol.
3. Realizar monitoreo permanente de la madurez gonádica en hembras.
4. Realizar estudios anuales regionales para determinar la distribución espacial y temporal de reproductores y reclutas de caracol, y definir áreas de reproducción y crianza de caracol, para minimizar la captura de juveniles.
5. Determinar la edad y crecimiento a través de métodos directos, como son el uso de estructuras duras.
6. Evaluar los resultados obtenidos para actualizar el periodo de veda para caracol.
7. Realizar un estudio para evaluar la relación parentela-progenie.
8. Realizar estudios biológico-pesqueros de los caracoles campechana y chivitas en Campeche.
9. Determinar la dinámica de la población de caracol.
10. Diseñar métodos de monitoreo de la estructura de las poblaciones de caracol durante todo el año para determinar la estructura de la población en veda y en temporada de captura.
11. Determinar la mortalidad natural, por pesca, total y la tasa de explotación.
12. Determinar el rendimiento máximo sostenible.

13. Evaluar el impacto de factores ambientales como temperatura superficial del mar y batimetría sobre la distribución y abundancia de caracol.
14. Evaluar el impacto de las variaciones climatológicas en la pesca de caracol y su hábitat para generar un plan de contingencia.
15. Evaluar el impacto de la marea roja en la pesca de caracol y su hábitat para generar un plan de contingencia.
16. Realizar un estudio regional de captura por unidad de esfuerzo de caracol.
17. Evaluar escenarios con diferente talla mínima de captura para caracol.
18. Evaluar diferentes escenarios de mejoramiento diferenciados de hábitat crítico.
19. Estimar la pesca ilegal, no declarada y no registrada mediante métodos estandarizados (FAO).
20. Realizar estudios del posible efecto del cambio climático sobre las poblaciones de caracol y su hábitat.
21. Fomentar desarrollos tecnológicos para el procesamiento para dar valor agregado al producto.
22. Gestionar ante la instancia competente que se realice un estudio para identificar las descargas de agua residual de origen industrial.
23. Gestionar ante la instancia competente que se realice un estudio para identificar las descargas de agua residual de origen municipal.
24. Gestionar ante la instancia competente que se realice un estudio para identificar las principales áreas de descarga de desechos sólidos en las áreas aledañas al área de distribución del caracol.
25. Gestionar ante la instancia competente la instrumentación de un programa de monitoreo de contaminación en los cuerpos de agua.
26. Realizar y actualizar periódicamente un estudio de las condiciones sociales y económicas de los pescadores en las comunidades pesqueras de Campeche.
27. Instrumentar un programa de seguimiento del esfuerzo pesquero por zona (incluyendo el ilegal).
28. Realizar estudios de mercado y de canales de distribución para el posicionamiento del producto y oportunidades de mercado.
29. Realizar análisis bio-económicos para determinar estrategias para uso y conservación del recurso.
30. Realizar un diagnóstico del estado de sanidad de la flota artesanal.

9. Programa de inspección y vigilancia

De conformidad con la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables, será la CONAPESCA la responsable para verificar y comprobar el cumplimiento del presente Plan de Manejo, así como de las disposiciones reglamentarias de la Ley, las normas oficiales que de ella deriven, por conducto de personal debidamente autorizado, y con la participación de la Secretaría de Marina en los casos que corresponda.

10. Programa de capacitación

El Comité de Manejo de la Pesquería, analizará las necesidades de capacitación requerida en los niveles: pescadores, empresarios y vigilancia. Se elaborará un programa específico para cada uno de estos grupos y la implementación dependerá de los recursos de que se disponga y será operado a través de la Red Nacional de Investigación e Información en Pesca y Acuicultura (RNIIPA) y su Centro Nacional de Capacitación en Pesca y Acuicultura Sustentables del INAPESCA. Se podrá considerar como base las acciones ya identificadas en la propuesta de manejo, en donde se destaca:

1. Promover cursos de capacitación en manejo sustentable de los recursos marinos.
2. Capacitar a los pescadores en el manejo del producto desde su captura hasta su entrega para mejorar las condiciones de higiene.
3. Promover la capacitación de los pescadores para el procesamiento de caracol.
4. Diseñar e instrumentar campañas de capacitación para pescadores y sus familias para mejorar el nivel educativo, economía familiar y comportamiento ético.
5. Promover cursos de supervivencia para pescadores ribereños.
6. Promover cursos de capacitación en técnicas de buceo.
7. Gestionar ante la instancia competente la instrumentación de un programa de capacitación a pescadores para el manejo de residuos sólidos.
8. Instrumentar un programa permanente de capacitación a cooperativistas pesqueros en general, para hacer más eficiente, equitativo y transparente el manejo de las organizaciones, respetando sus estatutos internos y su autonomía.

9. Diseñar e instrumentar un programa de capacitación a pescadores para diversificar las actividades productivas, con la creación de talleres y escuelas de artes y oficios.
10. Generar un programa de becas de estudios para pescadores y familia.
11. Generar talleres para el uso artesanal/industrial de la concha.

11. Costos y financiamiento del Plan de Manejo

Los costos de manejo implican de manera simple, los relacionados con la administración y regulación pesquera por parte de la CONAPESCA, los relativos a la inspección y vigilancia establecida tanto por el sector federal como los estatales, y los costos relativos a la operación de los programas de investigación que sustentan las recomendaciones técnicas de manejo.

El Comité de Manejo del Recurso, deberá prever e identificar las posibles fuentes de financiamiento para sufragar los costos inherentes a la operación, seguimiento y evaluación del presente Plan de Manejo Pesquero.

12. Glosario

Bentónico (de fondo). Relativo al ambiente o hábitat formado por el conjunto de los fondos marinos. También se aplica a los organismos (bentos) que viven enterrados (endobentónicos), sobre el substrato o incluso en la vecindad del mismo (epibentónicos).

Biomasa. Masa total del conjunto de organismos que ocupan una zona.

Dimorfismo. Existencia de dos formas distintas de una misma especie. Dimorfismo sexual: Conjunto de caracteres morfológicos externos que permiten distinguir a machos y hembras de una misma especie.

Eclosión. Proceso mediante el cual las larvas salen del huevo, iniciando una vida libre.

Especie. Conjunto de individuos animales o vegetales emparentados por las semejanzas generalmente morfológicas y que se reproducen única o preferentemente entre ellos, permaneciendo sólo entre ellos fecundos.

Fecundidad. Potencial reproductivo de un organismo o población, medido por el número de gametos, semillas o propágulas asexuales.

Gasterópodos. Clase de moluscos cuya concha consta de una sola pieza, normalmente enrollada en espiral, aunque puede ser cónica, estar reducida e incluso en algunas especies estar ausente. Ejemplo, lapas, bucos, burgaos.

Hábitat. Espacio vital en que una especie o grupo de especies obtiene las condiciones (climáticas, geológicas, marinas, geomorfológicas y biológicas) adecuadas para su desarrollo.

Inter-mareal. Franja o banda que comprende los fondos marinos que quedan entre los límites de la pleamar y la bajamar.

Juvenil. Estadio en el cual un organismo ha adquirido la morfología del adulto, pero aún no es capaz de reproducirse.

Larva. Estado juvenil en el desarrollo de determinadas especies de animales que se diferencia notablemente del aspecto del adulto.

Litoral. Zona de los mares y océanos que comprende las aguas y fondos marinos desde la costa hasta unos 200 m de profundidad, caracterizada por la presencia de luz y fondos de suave pendiente (la plataforma continental o insular).

Norma Oficial Mexicana (NOM). Regulación técnica de observancia obligatoria expedida por las dependencias competentes, conforme a las finalidades establecidas en el artículo 40, de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, que establece reglas, especificaciones, atributos, directrices, características o prescripciones aplicables a un producto, proceso, instalación, sistema, actividad, servicio o método de producción u operación, así como aquéllas relativas a terminología, simbología, embalaje, marcado o etiquetado y las que se refieran a su cumplimiento o aplicación.

Plataforma continental. Zona del fondo marino, de dimensiones variables, caracterizada por una escasa pendiente y que se extiende desde la línea de bajamar hasta unos 200 m de profundidad.

Pesquería. Conjunto de sistemas de producción pesquera que comprenden en todo o en parte las fases sucesivas de la actividad pesquera como actividad económica, y que pueden comprender la captura, el manejo y el procesamiento de un recurso o grupo de recursos afines y cuyos medios de producción, estructura organizativa y relaciones de producción ocurren en un ámbito geográfico y temporal definido.

Población. Grupo de individuos de una sola especie que ocupan un espacio dado y se reproducen entre sí.

Puesta. Acto durante el cual las hembras de especies ovíparas ponen los huevos. También se utiliza para referirse al conjunto de huevos liberados por la hembra.

Sexos separados (gonocorismo). Se dice que una especie que tiene sexos separados, o sea que son machos o hembras durante todo su ciclo vital.

Substrato. Lugar o soporte que sirve de asiento a un organismo fijo, más o menos sedentario.

Reclutamiento. Incremento de una población natural usualmente resultante de la entrada de ejemplares jóvenes a la población "adulta".

Temporadas de pesca. La temporada oficial está restringida por las disposiciones reglamentarias en materia de aprovechamiento, cuando dichas disposiciones no existen, es el periodo en que el pescador aprovecha el recurso de acuerdo a la disponibilidad.

Veda. Es el acto administrativo por el que se prohíbe llevar a cabo la pesca en un periodo o zona específica establecido mediante acuerdos o normas oficiales, con el fin de resguardar los procesos de reproducción y reclutamiento de una especie.

Talla mínima de captura. Es el tamaño mínimo, establecido por normativa legal, que han de tener los individuos capturados por la pesca de una especie.

Talla de primera madurez sexual. Tamaño medio al que una población de organismos se encuentra maduro para reproducirse o desovar y generalmente se hace corresponder con el tamaño al que 50% de los organismos están maduros.

Acrónimos.

CETMAR.	Centro de Estudios Tecnológicos del Mar.
CINVESTAV.	Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional.
CONAPESCA.	Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca.
PROFEPA.	Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.
SEMARNAT.	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
SEPESCA.	Secretaría de Pesca.

13. Referencias

ABBOTT, T. R. 1974. American Seashells. The marine mollusca of the Atlantic and Pacific coast of North America. Van Nostrand Reinhold Co. New York, U.S.A.

ALDANA ARANDA, D., FRENKIEL, L. BRULÉ, T. MONTERO, J & BAQUEIRO C. E., 2010. Occurrence of Apicomplexa-like structures in the digestive gland of *Strombus gigas* throughout the Caribbean. Journal of Invertebrate Pathology, vol. 43:4-8.

BAQUEIRO C. E., D. MURILLO, C. M. MEDINA, M. SECA, M. HUCHIN, D. AUREOLES y M. E. GONZÁLEZ DE LA ROSA, 1996. Aspectos biológicos pesqueros del recurso caracol en la zona Norte del estado de Campeche. Informe técnico del contrato de evaluación del recurso SEEPARNYDP – CRIP Campeche.

BAQUEIRO C. E., MURILLO, D y C. M. MEDINA. 2000. Fisheries Biology Topics of Conch Resources from the Northern Coast of Campeche, Mexico. Proceeding Gulf and Caribbean Fisheries Institute, 51:16-59.

BARNES, R.D., 1983. Zoología de los Invertebrados. 3ª ed. Interamericana. 827 p.

CERVERA-CERVERA, K., J. SANTOS, R. BURGOS C.M. MEDINA y J.M. SECA. 2010. Abundancia y disponibilidad pesquera del recurso caracol de Campeche al finalizar las temporadas de pesca 2009 y 2010. Instituto Nacional de Pesca. Documento Interno de Investigación, 11 p.

CONAPESCA, 2008. Censo de embarcaciones ribereñas, 2008, Subdelegación de Pesca de la SAGARPA en Campeche.

CONAPESCA, 2011. Anuario Estadístico de Acuacultura y Pesca 2011. Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca (CONAPESCA). Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). En: <http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx/wb/cona/anuario>

CONAPESCA, 2012. Anuario Estadístico de Acuacultura y Pesca 2012. Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca (CONAPESCA). Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). En: <http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx/wb/cona/anuario>

DE JESÚS-NAVARRETE, A., M. DOMÍNGUEZ-VIVEROS, A. MEDINA-QUEJ y J. J. OLIVA-RIVERA. 2000. Crecimiento, mortalidad y reclutamiento del caracol *Strombus gigas* en Punta Gavilán, Q. Roo, México. INP. SAGARPA. México. Ciencia Pesquera No. 14.

DE LA TORRE, R. 1984. Pesquería de caracoles en el estado de Quintana Roo. Instituto Nacional de Pesca. 14: 21 pp.

D'ASARO, C. N., 1970. Egg capsules of prosobranch mollusks from South Florida and the Bahamas and notes on spawning in the laboratory. Bull. Mar. Sci. 20: 414-440.

DOF, 1995. Norma Oficial Mexicana NOM-013-PESC-1994, Para regular el aprovechamiento de las especies de caracol en aguas de jurisdicción federal de los estados de Campeche, Quintana Roo y Yucatán. 21/04/1995. En: <http://dof.gob.mx/index.php?year=1995&month=04&day=21>

DOF, 2008. Acuerdo por el cual se establece veda para la captura de todas las especies de caracol en aguas de jurisdicción federal correspondientes al litoral del Estado de Campeche. Diario Oficial de la Federación. 6 de mayo de 2008. México.

DOF, 2010. Carta Nacional Pesquera 2010. Segunda sección. Instituto Nacional de Pesca. Diario Oficial de la Federación Jueves 2 de diciembre de 2010. México.

DOF, 2012. Carta Nacional Pesquera. En: <http://www.dof.gob.mx>

FRETTER, V. 1984. Prosobranchs. En: The Mollusca, Wilburn, M K. (Ed), Vol. 7. Reproduction, Tompa, A. S., N. H. Verdonk y J. A. M. den Biggelaar (Eds.). Academic Press, Orlando Florida, Cap. 1: 1-45.

FRENKIEL L. y ALDANA A D. 2003. *Strombus gigas*, la vie du Lambi, la vida del Caracol, the Queen conch life story. CYTED. Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo. Yucatán, México. 170 p.

GARCÍA-CUBAS, A. 1982. Mollusks of a tropical lagoon system in the southern Gulf of Mexico (Laguna de Términos, Campeche). An. Inst. Cienc. Mar Limnol. UNAM, 294(1):167-173.

LANKFORD, R. R. 1974. Coastal lagoons of Mexico, their origin and classification. In: Estuarine processes. Circulation, sediments and transfer of material, in the Estuary, Cronnin, L. E. (Ed), Academic Press Inc. New York, 2: 182 - 215.

LIMA, F. P., N. QUEIROZ, P. A. RIBEIRO, S. J. HAWKINS and A. M. SANTOS. 2006. Recent changes in the distribution of marine gastropod *Patella rustica* Linnaeus, 1758, and their relationship to unusual climatic events. *J Biogeogr*, 33(5): 812-822.

MIESZKOWSKA, N., S. J. HAWKINS, M. T. BURROWS and M. A. KENDALL. 2007. Long-term changes in the geographic distribution and population structure of *Osilinus lineatus* (Gastropoda: Trochidae) in Britain and Ireland. *J Mar Biol Ass*, 87(2): 537-545.

MILLER, A. C. y S. E. LAWRENCE-MILLER. 1993. Long-term trends in black abalone *Haliotis cracherodii* Leach, 1814, population along the Palos Verdes peninsula, California. *J Shelf Res*, 12 (2): 195-200.

PECHENIK, J.A., 1986. The encapsulation of eggs and embryos by molluscs: An overview. Amer. Malacol. Bull. 4(2), 165-172.

RAMIREZ-LLODRA E. and C. OLABARRIA. 2005. Aspects of the distribution, population structure and reproduction of the gastropod *Tibia delicatula* (Nevill, 1881) inhabiting the oxygen minimum zone of the Oman and Pakistan continental margins. *J. Sea Res.* 54, 299-306.

SAGARPA, 2009. Programa Nacional de Investigación Científica y Tecnológica en Pesca y Acuicultura. Documento de Trabajo, Instituto Nacional de Pesca, México, D.F., 57 p.

SANTOS-VALENCIA, J., I. MARTÍNEZ, M. Enríquez-Díaz & A. DALILA-ALDANA. 2010a. Ciclo Reproductor de *Turbinella angulata* (Mollusca: Gastropoda) en Campeche, Golfo de México, Proc. Gulf Carib. Fish. 62:408-414.

SANTOS-VALENCIA, J., M. ENRÍQUEZ y D. ALDANA. 2010b. Formulación del Plan de Manejo del Recurso Caracol en las costas de Campeche: Caracterización Biológica, Pesquera y Ambiental. Informe de Investigación. Centro Regional de Investigación Pesquera de Lerma, Campeche del Instituto Nacional de Pesca y Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del INP, Unidad Mérida. 50 p.

SANTOS-VALENCIA, J., I. MARTÍNEZ, M. ENRÍQUEZ-DÍAZ & A. DALILA-ALDANA. 2011a. Ciclo Reproductor de *Busycon perversum* (Mollusca: Gastropoda) en el Golfo de México, Proc. Gulf Carib. Fish. 63:441-446.

SANTOS-VALENCIA, J., M. ENRÍQUEZ y D. ALDANA. 2011b. Formulación del Plan de Manejo del Recurso Caracol en las costas de Campeche: Caracterización Socioeconómica. Informe de Investigación. Centro Regional de Investigación Pesquera de Lerma, Campeche del Instituto Nacional de Pesca y Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del INP, Unidad Mérida. 30 p.

STONER A.W. and SCHWARTE, K. C. 1994. Queen conch, *Strombus gigas*, reproductive stocks in the central Bahamas: distribution and probable sources. Fish. Bull. 92:171-179.

STONER, A.W., M.D. HANISAK, N.P. SMITH, and R.A. ARMSTRONG. 1994. Large-scale distribution of queen conch nursery habitats: implications for stock enhancement. 169-189 pp. In R.S. Appeldoorn and B Rodríguez Q., eds. Queen conch biology, fisheries and mariculture. Fundación Científica Los Roques, Caracas, Venezuela.

STONER, A.W. and M. RAY-CULP. 2000. Evidence for Allee effects in an over-harvested marine gastropod: density-dependent mating and egg production. Marine Ecology Progress Series 202:297-302.

WEBBER, H., 1977. Gasterópoda: Prosobranchia. En: Giese, A. C. y Pearse, J. S., (Ed.). Reproduction of Marine Invertebrates. Academic Press. London. 1-98 p.

14. Anexo. Acciones, indicadores e involucrados del plan de manejo pesquero de caracol del litoral de Campeche.

Acciones necesarias para evaluar las poblaciones de caracol.

Componente 1. Biomasa y reclutamiento conservados.						
Línea de acción 1.1. Evaluar las poblaciones de caracol.						
Acción	Indicador	Meta final	Plazo			Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	
1.1.1. Determinar la distribución espacial y temporal de las especies de caracol.	Se estima la distribución y abundancia de las poblaciones de caracol	Informe final.	100%	actualizar	actualizar	INAPESCA, CONAPESCA, Gobierno del Estado, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.
1.1.2. Aplicar métodos de monitoreo de la estructura de las poblaciones de caracol durante todo el año.	Se determina la estructura anual de las poblaciones de caracol.	Informe final.	50%	100%	actualizar	INAPESCA, CONAPESCA, Gobierno del Estado, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.
1.1.3. Determinar la edad y crecimiento a través de métodos directos, como son el uso de estructuras duras.	Se determina de manera más precisa la edad y el crecimiento de las especies de caracol.	Informe final.	20%	80%	100%	INAPESCA, CONAPESCA, Gobierno del Estado, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.
1.1.4. Determinar la mortalidad natural, por pesca, total y la tasa de explotación.	Se calculan las tasas de mortalidad y de explotación de las poblaciones de caracol.	Informe final.	30%	60%	100%	INAPESCA, CONAPESCA, Gobierno del Estado, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.
1.1.5. Determinar el rendimiento máximo sostenible.	Se ha determinado el rendimiento máximo.	Informe final.	100%			INAPESCA, CONAPESCA, Gobierno del Estado, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.
1.1.6. Realizar estudios del posible efecto del cambio climático sobre las poblaciones de caracol y su hábitat.	Se evalúa el efecto del cambio climático sobre las poblaciones de caracol.	Informe final.	50%	100%		INAPESCA, CONAPESCA, Gobierno del Estado, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.

1.1.7. Realizar estudios biológico-pesqueros de los caracoles campechana y chivita en Campeche.	Se realizan estudios de los caracoles campechana y chivitas en Campeche.	Informe final.	100%			INAPESCA, CONAPESCA, Gobierno del Estado, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.
1.1.8. Evaluar el impacto de factores ambientales sobre la distribución y abundancia de caracol.	Se determina la relación entre la distribución y abundancia de caracol y la temperatura y la batimetría.	Informe final.		50%	100%	INAPESCA, CONAPESCA, Gobierno del Estado, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.
1.1.9. Realizar un estudio regional de captura por unidad de esfuerzo de caracol.	Se cuenta con un estudio regional de la captura por unidad de esfuerzo de caracol.	Informe final.	50%	100%	actualizar	INAPESCA, CONAPESCA, Gobierno del Estado, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.

Acciones necesarias para establecer el límite y controlar la capacidad de pesca.

Componente 1. Biomasa y reclutamiento conservados.						
Línea de acción 1.2. Establecer el límite y controlar la capacidad total de pesca.						
Acción	Indicador	Meta final	Plazo			Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	
1.2.1. Desarrollar y dar seguimiento al Sistema de Información Geográfica de la distribución del esfuerzo pesquero.	Se cuenta con un sistema de monitoreo espacial en tiempo real de las embarcaciones menores, medianas y mayores.	Sistema de Monitoreo Satelital en operación.	30%	60%	100%	INAPESCA, CONAPESCA, Gobierno del Estado, Sector productivo.
1.2.2. Fortalecer la inspección y vigilancia en las áreas de pesca, plantas, sitios de atraque, desembarque y transportación de productos pesqueros.	Se incrementa el número de operativos en las áreas de pesca.	Mayor número de operativos de pesca.	100%	actualizar	actualizar	CONAPESCA, SEMAR, Gobierno del Estado.

1.2.3. Estimar la pesca ilegal, no declarada y no registrada.	Se elaboran registros más precisos de la pesca ilegal, no declarada y no registrada.	Informe final.	50%	100%	actualizar	CONAPESCA, INAPESCA, Gobierno del Estado, Instituciones académicas y de investigación.
1.2.4. Instrumentar y fortalecer el sistema de información estadístico de producción pesquera (tiempo real).	Se cuenta con un programa de validación de la información de captura y esfuerzo.	Programa en operación. Un manual de procedimientos.	20%	80%	100%	CONAPESCA, INAPESCA, Gobierno del Estado, Sector productivo.
1.2.5. Promover el correcto registro de capturas por especie.	Los avisos de arribo desglosan la captura por especie de caracol.	Registros oficiales clasificados por especie.	100%	vigente	vigente	CONAPESCA, INAPESCA, Gobierno del Estado, Sector productivo.
1.2.6. Asegurar un mayor control en el número de buzos por embarcación.	Existe un mayor control del número de buzos por embarcación de acuerdo con la Ley.	Mayores operativos de vigilancia y disminución del número de buzos por embarcación.	100%	vigente	vigente	CONAPESCA, Capitanía de Puerto, Gobierno del Estado, Sector productivo.
1.2.7. Fortalecer las acciones de inspección y vigilancia con la participación de los usuarios del recurso.	Se establecen más campañas de inspección y vigilancia con la participación de los usuarios del recurso.	Todas las comunidades pesqueras participan en campañas permanentes de inspección y vigilancia a través de grupos conformados por los usuarios del recurso en coordinación con instituciones de gobierno.	50%	100%	vigente	CONAPESCA, SEMAR, Gobierno del Estado, Sector productivo, Ayuntamientos.
1.2.8. Con base en los estudios establecer cuotas de captura de caracol.	Se establecen cuotas de captura de caracol.	Acuerdos oficiales de cuotas establecidas.	50%	100%	actualizar	INAPESCA, CONAPESCA, Gobierno del Estado, Sector productivo.

1.2.9. Realizar reuniones para informar sobre el esfuerzo máximo permisible y las cuotas de captura establecidas.	Se informa a los usuarios del recurso sobre el esfuerzo máximo permisible y las cuotas de captura.	Minutas de reuniones con las organizaciones pesqueras.		100%	vigente	INAPESCA, CONAPESCA, Gobierno del Estado, Sector productivo.
1.2.10. Asegurar que los pescadores operen únicamente en el área autorizada en los permisos de pesca, de acuerdo con la opinión técnica del INAPESCA.	Se determina que los permisos de pesca especifican la zona geográfica de operación permitida.	Todos los permisos de pesca incluyen la delimitación geográfica de captura.	50%	100% de permisos que se expidan	vigente	CONAPESCA, Gobierno del Estado, Sector productivo.
1.2.11. Promover ante el Congreso la tipificación de pesca ilegal como grave con base en estudios y por consiguiente el establecimiento de penas más estrictas a infractores.	El congreso local solicita al congreso de la unión la iniciativa de modificación de ley.	Modificación legal.	25%	50%	100%	Gobierno Federal y Estatal.

Acciones necesarias para proteger las hembras reproductoras y los periodos de reproducción.

Componente 1. Biomasa y reclutamiento conservados.

Línea de acción 1.3. Proteger las hembras reproductoras y los periodos de reproducción.

Acción	Indicador	Meta final	Plazo			Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	
1.3.1. Definir el ciclo reproductivo de todas las especies comerciales que componen el recurso caracol.	Se establecen los ciclos reproductivos de todas las especies.	Ocho ciclos reproductivos.	50%	70%	100%	INAPESCA, CONAPESCA, Gobierno del Estado, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.
1.3.2. Actualizar el periodo de veda con base en los resultados del monitoreo.	Se actualiza el periodo de veda.	Periodo de veda actualizado.	80%	100%	actualizar	INAPESCA, CONAPESCA, Gobierno del Estado, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.
1.3.3. Realizar monitoreo permanente de la madurez gonádica	Se determina la composición de los estadios de desarrollo gonadal del caracol durante	Informes anuales.	50%	100%	actualizar	INAPESCA, CONAPESCA, Gobierno del Estado, Instituciones

en hembras.	todo el año.					académicas y de investigación, Sector productivo.
1.3.4. Realizar un estudio para evaluar la relación parentela-progenie.	Se estima la parentela-progenie.	Informe final de estudio con modelo parametrizado denso dependiente.	80%	100%	actualizar	INAPESCA, CONAPESCA, Gobierno del Estado, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.
1.3.5. Determinar las tallas mínimas de captura, para que los ejemplares capturados tengan la talla adecuada para optimizar el rendimiento y el valor unitario.	Se determinan las tallas mínimas de pesca de las principales especies.	Informe final de estudio.	80%	100%	vigente	INAPESCA, CONAPESCA, Gobierno del Estado, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.
		Tallas mínimas establecidas oficialmente.		100%	vigente	
1.3.6. Evaluar escenarios con diferente talla mínima de captura de caracol.	Se evalúan escenarios con diferentes tallas mínimas de captura de caracol.	Informe final de evaluación.		50%	100%	INAPESCA, CONAPESCA, Gobierno del Estado, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.
1.3.7. Promover la eficiente inspección sobre tallas mínimas.	Se cuenta con personal con mayor capacitación para la inspección y se realiza un mayor número de operativos.	Mayor número de operativos con inspectores capacitados para verificar tallas mínimas.	50%	100%	vigente	CONAPESCA, Gobierno del Estado.
1.3.8. Definir áreas de reproducción y crianza de caracol, para minimizar la captura de juveniles.	Se determinan las áreas de reproducción y crianza de caracol en Campeche.	Informe final de estudio.	50%	70%	100%	INAPESCA, CONAPESCA, Gobierno del Estado, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.
1.3.9. Establecer medidas de protección espacial para juveniles y reproductores.	Se establecen medidas de protección para juveniles y reproductores.	Acuerdo publicado oficialmente.			100%	INAPESCA, CONAPESCA, Gobierno del Estado, Instituciones académicas y de investigación, Sector

						productivo.
1.3.10. Fortalecer la inspección y vigilancia en bodegas.	Se realizan operativos para verificar existencias e ilícitos.	Mayor número de operativos de vigilancia en bodegas.	50%	100%	vigente	CONAPESCA, Gobierno del Estado.
1.3.11. Adecuar las casetas fitoosanitarias para acciones de inspección y vigilancia pesquera.	Se cuenta con personal calificado para la inspección en casetas fitoosanitarias.	Se realiza inspección y vigilancia pesquera en casetas fitoosanitarias.	50%	100%	vigente	CONAPESCA, SAGARPA, Gobierno del Estado.

Acciones necesarias para instrumentar alternativas para incrementar la producción.

Componente 1. Biomasa y reclutamiento conservados.						
Línea de acción 1.4. Instrumentar alternativas para incrementar la producción.						
Acción	Indicador	Meta final	Plazo			Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	
1.4.1. Generar programas de cultivo de caracol con participación de gobierno y empresas privadas con apoyo de los pescadores.	Se instrumentan programas de cultivo de caracol	Programa de cultivo de caracol en operación.		50%	100%	INAPESCA, CONAPESCA, Gobierno del Estado, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.
1.4.2. Promover el establecimiento de un programa de repoblación de crías y juveniles de caracol.	Se instrumenta un programa de repoblación de crías y juveniles de caracol.	Programa de repoblación en operación.	50%	70%	100%	INAPESCA, CONAPESCA, Gobierno del Estado, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.

Acciones necesarias para conservar la rentabilidad económica.

Componente 2. La rentabilidad y beneficio económico se incrementan.						
Línea de acción 2.1. Mejorar la rentabilidad económica.						
Acción	Indicador	Meta final	Plazo			Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	
2.1.1. Fomentar el desarrollo de alternativas tecnológicas para el procesamiento que de valor agregado.	Se estima la factibilidad de la industrialización de los productos del caracol.	Estudio de factibilidad técnica y económica elaborado.	50%	100%		INAPESCA, CONAPESCA, Instituciones académicas y de investigación, Gobierno del Estado, Sector

Componente 2. La rentabilidad y beneficio económico se incrementan.						
Línea de acción 2.1. Mejorar la rentabilidad económica.						
Acción	Indicador	Meta final	Plazo			Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	
						productivo.
2.1.2. Promover un programa de capacitación y de apoyo para el procesamiento del caracol.	Se capacita a pescadores para el procesamiento de caracol.	Programa de capacitación en operación.			100%	INAPESCA, CONAPESCA, Gobierno del Estado, Instituciones Académicas y de investigación, Organizaciones pesqueras.
	Se cuenta con un programa gubernamental de apoyo para el procesamiento de caracol.	Programa de apoyo para el procesamiento de caracol en operación.			100%	
2.1.3. Realizar estudios de mercado y de canales de distribución para el posicionamiento del producto y oportunidades de mercado incluyendo la difusión para la venta.	Se determinan nuevos mercados y canales de distribución del caracol.	Estudio de mercado y distribución elaborado.	100%	actualizar	actualizar	CONAPESCA, INAPESCA, Gobierno del Estado, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.
	Se cuenta con materiales para promover el caracol del Banco de Campeche.	Diseño, impresión y difusión de material promocional.				
2.1.4. Promover el acceso del producto a nuevos mercados con mejores precios.	La comercialización de caracol se amplía a nuevos mercados.	Comercialización en nuevos mercados.	100%	vigente	vigente	CONAPESCA, INAPESCA, Gobierno del Estado, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.
2.1.5. Realizar análisis bio-económicos para determinar estrategias para uso y conservación del recurso.	Se cuenta con las herramientas de análisis necesarias para probar diferentes estrategias de manejo.	Modelo bioeconómico calibrado.	80%	100%	vigente	CONAPESCA, INAPESCA, Gobierno del Estado, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.

Acciones necesarias para promover las buenas prácticas de manejo e higiene durante todo el proceso de la pesquería.

Componente 2. La rentabilidad y beneficio económico se incrementan.				
Línea de acción 2.2. Promover las buenas prácticas de manejo e higiene durante todo el proceso de la pesquería.				
Acción	Indicador	Meta final	Plazo	Involucrados

			Año 1	Año 2	Año 3	
2.2.1. Realizar un diagnóstico de la flota artesanal en cuanto al manejo del producto a bordo con fines de una adecuada calidad.	Se ha determinado la situación del manejo del producto a bordo de la flota artesanal.	Informe final.	40%	100%	vigente	CONAPESCA, INAPESCA, Gobierno del Estado, Sector productivo.
2.2.2. Elaborar un protocolo de mejores prácticas de manejo del producto desde su captura hasta el punto de venta de acuerdo al Programa de Sanidad e Inocuidad Agroalimentaria.	Se establece el Manual de procedimientos de Sanidad e Inocuidad para la explotación y comercialización del caracol.	Cinco protocolos para: captura, manejo en embarcación, desembarque, transporte y punto de venta.	40%	100%		CONAPESCA, INAPESCA, Gobierno del Estado, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo, Organizaciones de la Sociedad Civil.
2.2.3. Capacitar y equipar a los pescadores en el manejo del producto desde su captura hasta su entrega para mejorar las condiciones de higiene.	Se capacita y equipa a los pescadores en el manejo del producto.	Programa de capacitación en operación. Programa de equipamiento para pescadores en materia sanitaria en operación.		100%	vigente	CONAPESCA, INAPESCA, Gobierno del Estado, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo, Organizaciones de la Sociedad Civil.

Acciones necesarias para fortalecer la infraestructura asociada a la pesquería.

Componente 2. La rentabilidad y beneficio económico se incrementan.						
Línea de acción 2.3. Fortalecer la infraestructura asociada a la pesquería.						
Acción	Indicador	Meta final	Plazo			Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	
2.3.1. Identificar las necesidades de infraestructura pesquera para gestionar la construcción, mantenimiento y mejora de muelles de atraque y centros de acopio en donde sea necesario.	Se han identificado las necesidades de infraestructura pesquera.	Informe final de estudio sobre las condiciones de infraestructura pesquera.	50%	100%		CONAPESCA, Gobierno del Estado, Sector productivo.
2.3.2. Fortalecer y ampliar el programa de apoyo para infraestructura pesquera.	Se cuenta con un programa de apoyo para infraestructura en los puertos de desembarque con instalaciones suficientes y	Programa en operación	100%	vigente	vigente	CONAPESCA, Gobierno del Estado, Sector productivo.

	apropiadas apegadas a las normas de sanidad para recibir y manejar el producto.					
--	--	--	--	--	--	--

Acciones para capacitar a la comunidad en el ámbito social y cultural.

Componente 3. Entorno social mejorado						
Línea de acción 3.1. Capacitar a la comunidad en el ámbito social y cultural.						
Acción	Indicador	Meta final	Plazo			Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	
3.1.1 Elaborar un estudio sobre las condiciones sociales y económicas de los pescadores.	Se conoce las características sociales de los pescadores de caracol.	Informe final de estudio socioeconómico	100%	actualizar	actualizar	CONAPESCA, INAPESCA, Gobierno del Estado, Ayuntamientos, Sector productivo, Instituciones académicas y de investigación, Organizaciones de la Sociedad Civil.
3.1.2. Diseñar e instrumentar campañas de capacitación para pescadores y sus familias para mejorar el nivel educativo y, economía familiar.	Existen campañas de capacitación en temas educativos, economía familiar y comportamiento ético en las comunidades pesqueras.	Campañas anuales en el 100% de las comunidades pesqueras costeras de Campeche.		100%	vigente	Instituciones de Gobierno Federal y Estatal de los Sectores: Educación y Desarrollo Social, Ayuntamientos, Sector productivo, Organizaciones de la Sociedad Civil.
3.1.3. Promover cursos de supervivencia para pescadores ribereños.	Los pescadores ribereños reciben capacitación en técnicas de supervivencia	Campaña anual de capacitación en técnicas de supervivencia.	100%	vigente	vigente	INAPESCA, CONAPESCA, Gobierno del Estado, Sector productivo.
3.1.4. Promover cursos de capacitación en técnicas de buceo.	Los pescadores reciben capacitación en técnicas de buceo.	Campaña anual de capacitación en técnicas de buceo.	100%	vigente	vigente	INAPESCA, CONAPESCA, Gobierno del Estado, Sector productivo.

Acciones para promover beneficios económicos por medio de la educación.

Componente 3. Entorno social mejorado						
Línea de acción 3.2. Promover beneficios económicos por medio de la educación.						
Acción	Indicador	Meta final	Plazo			Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	
3.2.1. Promover un programa de becas de estudios básicos y superiores para	Se cuenta con un programa de becas para pescadores y sus familias.	Programa de becas en operación.	100%	vigente	vigente	Instituciones de Gobierno Federal y Estatal de los Sectores:

Componente 3. Entorno social mejorado						
Línea de acción 3.2. Promover beneficios económicos por medio de la educación.						
Acción	Indicador	Meta final	Plazo			Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	
pescadores y sus familias.						Educación y Desarrollo Social, Ayuntamientos, Sector productivo, Organizaciones de la Sociedad Civil.
3.2.2. Generar talleres para el uso artesanal/industrial de la concha obtenida por operaciones de pesca de organismos vivos.	Se imparten talleres para aprovechar la concha de caracol.	Programa de capacitación en operación	100%	vigente	vigente	Instituciones de Gobierno Federal y Estatal del Sector Desarrollo Social, Ayuntamientos, Sector productivo, Organizaciones de la Sociedad Civil.

Acciones necesarias para promover una cultura de uso responsable del recurso.

Componente 4. Medio ambiente mejorado						
Línea de acción 4.1. Promover una cultura de uso responsable del recurso.						
Acción	Indicador	Meta final	Plazo			Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	
4.1.1. Fortalecer el vínculo entre los pescadores y las instituciones de investigación para mejorar el conocimiento sobre ciclos biológicos, determinación de especies y situación de las poblaciones pesqueras.	Se desarrollan proyectos de investigación conjunta de centros de investigación y organizaciones pesqueras.	Convenios celebrados entre instituciones de investigación y organizaciones pesqueras.		100%	vigente	INAPESCA, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.
4.1.2. Desarrollar materiales didácticos y de difusión sobre pesca responsable y normatividad.	Se divulga información sobre pesca responsable y normatividad en las comunidades de pescadores.	Diseño y reproducción de trípticos, carteles, campañas publicitarias en radio.	100%	vigente	vigente	INAPESCA, CONAPESCA, Gobierno del Estado, Ayuntamientos, Sector productivo, Organizaciones de la Sociedad Civil.
4.1.3. Organizar eventos y presentaciones en comunidades de	Se realizan eventos de difusión de los avances de los programas	Reuniones periódicas informativas en todas las	100%	vigente	vigente	INAPESCA, CONAPESCA, Gobierno del Estado,

pescadores para informar sobre avances de los programas del plan de manejo	contenidos en el plan de manejo	comunidades pesqueras				Ayuntamientos, Sector productivo, Organizaciones de la Sociedad Civil.
4.1.4. Fortalecer y difundir los programas de prevención de la contaminación por operación y mantenimiento de embarcaciones.	Se difunden y operan los programas de prevención de la contaminación por operación y mantenimiento de embarcaciones.	Programa en operación.	50%	100%	vigente	SEMARNAT, API, Gobierno del Estado, Organizaciones pesqueras.
4.1.5. Elaborar un manual de buenas prácticas de pesca de caracol.	Se cuenta con un manual de buenas prácticas de pesca de caracol.	Manual de buenas prácticas y su difusión en las comunidades pesqueras.	100%	vigente	vigente	INAPESCA, CONAPESCA, Gobierno del Estado, Sector productivo.
4.1.6. Promover la vigilancia para evitar el uso de trampas o artes de pesca ilegales.	Se fortalece la vigilancia entre autoridades y la comunidad	Mayor número de operativos de vigilancia.	50%	100%	vigente	CONAPESCA, Gobierno del Estado, Sector productivo.
4.1.7. Promover la prohibición de la extracción de conchas del medio natural, debido a que sirven de refugio a otras especies como el pulpo.	Se establece la prohibición de la extracción de conchas de caracol.	Prohibición estipulada en los permisos de pesca.	50%	100%	vigente	CONAPESCA, INAPESCA, Gobierno del Estado, Sector productivo.

Acciones necesarias para restringir actividades que afecten al medio ambiente.

Componente 4. Medio ambiente mejorado						
Línea de acción 4.2. Restringir actividades que afecten el medio ambiente.						
Acción	Indicador	Meta final	Plazo			Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	
4.2.1. Gestionar ante la instancia competente que se realice un estudio para identificar las descargas de agua residual de origen industrial.	Se han identificado las descargas de agua residual de origen industrial.	Informe final.	50%	100%		Instituciones de Gobierno Federal y Estatal del Sector Medio Ambiente, INAPESCA, Ayuntamientos, Instituciones académicas y de investigación.
4.2.2. Realizar un estudio para identificar las descargas de agua residual de origen municipal.	Se han identificado las descargas de agua residual de origen municipal.	Informe final	50%	100%		Instituciones de Gobierno Federal y Estatal del Sector Medio Ambiente, INAPESCA, Ayuntamientos, Instituciones

						académicas y de investigación.
4.2.3. Gestionar ante la instancia competente que se realice un estudio para identificar las principales áreas de descarga de desechos sólidos en sitios aledaños a la zona de distribución del caracol.	Se han identificado las principales áreas de descarga de desechos sólidos en sitios aledaños a la zona de distribución del caracol.	Informe final	50%	100%		Instituciones de Gobierno Federal y Estatal del Sector Medio Ambiente, INAPESCA, Ayuntamientos, Instituciones académicas y de investigación.
4.2.4. Gestionar ante la instancia competente la instrumentación de un programa de monitoreo de contaminación en la zona de distribución de caracol.	Se realiza monitoreo de contaminación en la zona de distribución del caracol.	Informes anuales de monitoreo	100%	actualizar	actualizar	Instituciones de Gobierno Federal y Estatal del Sector Medio Ambiente, INAPESCA, Ayuntamientos, Instituciones académicas y de investigación.
4.2.5. Promover prácticas de buceo responsable para la conservación de los caracoles en su hábitat.	El buceo turístico se realiza con buenas prácticas para no impactar el hábitat.	Manual de buenas prácticas de buceo turístico en el área de distribución del caracol.	100%	vigente	vigente	CONAPESCA, INAPESCA, Instituciones de Gobierno Federal y Estatal del Sector Turismo.
4.2.6. Promover la instalación de plantas de tratamiento de aguas residuales y biodigestores.	Se instalan plantas de tratamiento de aguas residuales y biodigestores en los asentamientos humanos de mayor impacto a las zonas de distribución del caracol.	Plantas de tratamiento en operación.	25%	50%	100%	Ayuntamientos, Instituciones de Gobierno Federal y Estatal del sector Medio Ambiente, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.
4.2.7. Asegurar la recolección y disposición final de residuos por parte de las autoridades.	Las autoridades realizan la recolección y manejo de residuos de forma eficiente.	Programa de recolección y disposición en operación.	100%	vigente	vigente	Gobierno del Estado, Ayuntamientos.
4.2.8. Evaluar los daños ocasionados por derrames petroleros.	Se evalúan los daños ocasionados por derrames petroleros.	Informe final	50%	100%	actualizar	PEMEX, Instituciones de Gobierno Federal del Sector Medio Ambiente, Ayuntamientos, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.
4.2.9. Promover la	Se restauran	Informe final	50%	100%	vigente	PEMEX,

restauración de hábitats críticos con métodos amigables con el ambiente	hábitats críticos con métodos modernos y amigables con el ambiente.					Instituciones de Gobierno Federal del Sector Medio Ambiente, Ayuntamientos, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.
---	---	--	--	--	--	---

Acciones para generar planes de contingencia por condiciones climatológicas adversas y marea roja.

Componente 4. Medio ambiente mejorado						
Línea de acción 4.3. Generar planes de contingencia por condiciones climatológicas adversas y marea roja.						
Acción	Indicador	Meta final	Plazo			Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	
4.3.1. Evaluar el impacto de las variaciones climatológicas en la pesca de caracol y su hábitat para generar un plan de contingencia.	Se conoce el impacto de las variaciones climatológicas en la pesca de caracol y su hábitat y se genera un plan de contingencia.	Informe final de estudio con plan de contingencia.	50%	100%	vigente	INAPESCA, Instituciones académicas y de investigación, Gobierno del Estado, Sector productivo, Organizaciones de la Sociedad Civil.
4.3.2. Evaluar el impacto de la marea roja en la pesca de caracol y su hábitat para generar un plan de contingencia.	Se conoce el impacto de la marea roja en la pesca de caracol y su hábitat y se genera un plan de contingencia.	Informe final de estudio con plan de contingencia.	50%	100%	vigente	Instituciones de Gobierno Federal y Estatal del Sector Salud, INAPESCA, CONAPESCA, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.

ACUERDO por el que se da a conocer el Plan de Manejo Pesquero de robalo (*Centropomus undecimalis*) del Golfo de México y Mar Caribe.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.

ENRIQUE MARTÍNEZ Y MARTÍNEZ, Secretario de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, con fundamento en los artículos 12, 14, 26 y 35 fracciones XXI y XXII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 4 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, 8, fracción II, 20 fracción XI, 29 fracción XV, 36 y 39, de la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables; 1, 3, 5 fracción XXII y 48 del Reglamento Interior de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación; Primero, Segundo y Tercero del Decreto por el que se establece la organización y funcionamiento del Organismo Descentralizado denominado Instituto Nacional de Pesca; y 1, 4 y 5 del Estatuto Orgánico del Instituto Nacional de Pesca, y

CONSIDERANDO

Que la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables confiere a la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, por conducto del Instituto Nacional de Pesca (INAPESCA), la facultad para la elaboración y actualización de los Planes de Manejo Pesquero.

Que los Planes de Manejo tienen por objeto dar a conocer el conjunto de acciones encaminadas al desarrollo de la actividad pesquera de forma equilibrada, integral y sustentable; basadas en el conocimiento actualizado de los aspectos biológicos, ecológicos, pesqueros, ambientales, económicos, culturales y sociales que se tengan de ella, que en su conjunto son el anexo del presente instrumento.

Que para la elaboración de los Planes de Manejo, el INAPESCA atiende a lo requerido por el Consejo Nacional de Pesca y los Consejos Estatales de Pesca y Acuicultura a que corresponda, por lo que he tenido a bien expedir el siguiente:

**ACUERDO POR EL QUE SE DA A CONOCER EL PLAN DE MANEJO PESQUERO DE ROBALO
(CENTROPOMUS UNDECIMALIS) DEL GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE**

ARTÍCULO ÚNICO.- El presente Acuerdo tiene por objeto dar a conocer el Plan de Manejo Pesquero de Robalo (*Centropomus undecimalis*) del Golfo de México y Mar Caribe.

TRANSITORIO

ÚNICO.- El presente Acuerdo entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

México, D.F., a 28 de febrero de 2014.- El Secretario de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, **Enrique Martínez y Martínez.**- Rúbrica.

**PLAN DE MANEJO PESQUERO DE ROBALO (CENTROPOMUS UNDECIMALIS)
DEL GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE**

ÍNDICE

1. Resumen ejecutivo
2. Marco jurídico
3. Ámbito de aplicación del Plan de Manejo
 - 3.1. Ámbito biológico
 - 3.2. Ámbito geográfico
 - 3.3. Ámbito ecológico
 - 3.4. Ámbito socioeconómico
4. Diagnóstico de la pesquería
 - 4.1. Importancia
 - 4.2. Especies objetivo
 - 4.3. Captura incidental y descartes
 - 4.4. Tendencias históricas
 - 4.5. Disponibilidad del recurso
 - 4.6. Unidad de pesca
 - 4.7. Infraestructura de desembarco
 - 4.8. Proceso e industrialización
 - 4.9. Comercialización
 - 4.10. Indicadores socioeconómicos
 - 4.11. Demanda pesquera
 - 4.12. Grupos de interés
 - 4.13. Estado actual de la pesquería
 - 4.14. Medidas de manejo existentes

5. Propuesta de manejo de la pesquería
 - 5.1. Imagen objetivo al año 2022
 - 5.2. Fines
 - 5.3. Propósito
 - 5.4. Componentes
 - 5.5. Líneas de acción
 - 5.6. Acciones
6. Implementación del Plan de Manejo Pesquero
7. Revisión, seguimiento y actualización del Plan de Manejo
8. Programa de investigación
9. Programa de inspección y vigilancia
10. Programa de capacitación
11. Costos y financiamiento del Plan de Manejo
12. Glosario
13. Referencias
14. Anexo

1. Resumen ejecutivo

El robalo constituye una de las pesquerías artesanales de mayor importancia y tradición en el Golfo de México, debido a su calidad y sabor, además por su distribución estacional y espacial es de fácil acceso para las comunidades pesqueras ribereñas, alcanzando un alto precio en el mercado nacional y representa una valiosa fuente de empleo para las comunidades ribereñas. Dada la importancia de la pesquería se elaboró el Plan de Manejo Pesquero de robalo para impulsar su desarrollo integral y armónico, con enfoque social, ecosistémico y productivo. Este Plan de Manejo presenta los aspectos generales sobre la biología de las principales especies de robalo que integran la pesquería, como son: *Centropomus undecimalis* (Bloch, 1792), “robalo blanco”, *C. poeyi*, “robalo prieto” y *C. parallelus*, “chucumite”. El Plan de Manejo Pesquero de robalo fue elaborado con métodos de planificación participativa como son: el análisis FODA y Marco lógico, para lo cual se llevaron a cabo 10 reuniones y talleres en los que se contó con la colaboración de organizaciones pesqueras y permisionarios, así como instituciones académicas y de investigación e instituciones de gobierno federal, estatales y municipales. El Plan de Manejo Pesquero está integrado por objetivos jerarquizados (Fines, Propósito y Componentes) y Acciones. Los Fines establecen el contexto en el que se desarrollará el plan y se definieron como contribuciones para el logro de cinco objetivos nacionales; el Propósito es el objetivo central y la hipótesis de lo que debiera ocurrir a consecuencia de la aplicación del Plan de Manejo, determinándose como tal la sustentabilidad de la pesquería; los Componentes son los objetivos estratégicos para lograr la sustentabilidad y se consideraron: 1) poblaciones de robalo saludables, 2) pesquería rentable económicamente, 3) equidad social en la pesca y 4) hábitat mejorado. Las Acciones están basadas en la atención a los problemas identificados por los actores en las reuniones y talleres, en total se establecieron 72 en 14 líneas, y se incluyeron indicadores de gestión, metas e involucrados para cada una de ellas. Se espera que el presente Plan de Manejo Pesquero tenga un impacto positivo para la recuperación y conservación del recurso robalo, así como de las comunidades de pescadores que realizan su aprovechamiento.

2. Marco jurídico

Este Plan de Manejo Pesquero se apega al Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originariamente a la Nación, por lo que corresponde a ésta el dominio directo de todos los recursos naturales de la plataforma continental y los zócalos submarinos, de igual manera son considerados propiedad de la misma las aguas de los mares territoriales en la extensión y términos que fije el derecho internacional; las aguas marinas interiores, las de las lagunas y esteros que se comuniquen permanentemente o intermitentemente con el mar; las de los lagos interiores de formación natural que estén ligados directamente a corrientes constantes; así como las de los ríos y sus afluentes directos o indirectos. El Sector Pesquero es estratégico y prioritario para el desarrollo del país porque, además de ofrecer los alimentos que consumen las familias mexicanas y proveer materias primas para la industria manufacturera y de transformación, se ha convertido en un importante generador de divisas al mantener un gran dinamismo

exportador. Esta riqueza biológica de los mares mexicanos puede traducirse en riqueza pesquera y generadora de empleos, siendo oportuno que su potencial sea explotado atendiendo los principios de sustentabilidad y respeto al medio ambiente. Además de la pesca, la acuicultura y la maricultura son actividades que también demandan de un impulso ante su desarrollo aún incipiente, por lo que los Planes de Manejo Pesquero se encuentran apegados a lo establecido en nuestra Carta Magna, a la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables en los artículos 4 fracción XXXVI, 36 fracción II y 39, al Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 y a la Carta Nacional Pesquera.

La Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables (LGPAS), reconoce a la pesca y la acuicultura como actividades que fortalecen la soberanía alimenticia y territorial de México, considerándolas de importancia para la seguridad nacional y prioritaria para el desarrollo del país. Estableciendo los principios de ordenamiento, fomento y regulación del manejo integral y el aprovechamiento sustentable de la pesca y la acuicultura, considerando los aspectos sociales, tecnológicos, productivos, biológicos y ambientales.

Definiendo las bases para la ordenación, conservación, la protección, la repoblación y el aprovechamiento sustentable de los recursos pesqueros y acuícolas, así como la protección y rehabilitación de los ecosistemas en que se encuentran dichos recursos. Indicando los principios para ordenar, fomentar y regular el manejo integral. Promueve el mejoramiento de la calidad de vida de los pescadores y acuicultores del país a través de los programas que se instrumenten para el sector pesquero y acuícola. Procura el derecho al acceso, uso y disfrute preferente de los recursos pesqueros y acuícolas de las comunidades y propone mecanismos para garantizar que la pesca y la acuicultura se orienten a la producción de alimentos. Además es un Plan de Manejo con enfoque precautorio, acorde con el Código de Conducta para la Pesca Responsable, del cual México es promotor y signatario, y es congruente con los ejes estratégicos definidos por el Presidente de la República para la presente administración, que serán el soporte para el nuevo Plan Nacional de Desarrollo.

Adicionalmente a la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables, otras leyes concurrentes son: a) Ley Federal sobre Metrología y Normalización, concerniente a la emisión de Normas reglamentarias de las pesquerías; b) Ley General de Sociedades Cooperativas que rige la organización y funcionamiento de las sociedades de producción pesquera, y c) Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), relativa a la preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente y acervo biológico del País.

Dentro de los instrumentos creados para apoyar la Política Nacional Pesquera se encuentran los Planes de Manejo Pesquero (PMP) definidos como el conjunto de acciones encaminadas al desarrollo de la actividad pesquera de forma equilibrada, integral y sustentable; basadas en el conocimiento actualizado de los aspectos biológicos, pesqueros, ambientales, económicos, culturales y sociales que se tengan de ella. En este caso la LGPAS señala que el Instituto Nacional de Pesca es el encargado de elaborar dichos planes.

La pesquería de robalo en el Golfo de México está sujeta a reglamentación desde 1933, cuando se estableció un periodo de veda del 15 de mayo al 30 de junio para el robalo prieto y blanco, en la zona comprendida de Soto La Marina, Tamaulipas, a Barra de Chachalacas, Veracruz, y del 1 de julio al 15 de agosto de este último punto a Barra de Tonalá, en el mismo estado (frontera con Tabasco) (DOF, 1933). Esta reglamentación fue actualizada en 1994 (DOF, 1994). El resto de los estados del Golfo de México, no cuenta con periodos de veda. En Campeche y Tabasco la normatividad existente es la referida en la NOM-037-PESC-2004, que corresponde a los humedales del Usumacinta, en los municipios de Catazajá, Palenque y La Libertad en Chiapas; Jonuta, Emiliano Zapata y Balancán en Tabasco, así como Ciudad del Carmen y Palizada en Campeche (DOF, 2007). El robalo al ser una especie de la pesca deportiva, su extracción está sujeta también por la Norma Oficial Mexicana NOM-017-PESC-1994 publicada en el Diario Oficial de la Federación el 9 de mayo de 1995, y modificada el 25 de noviembre de 2013, donde mencionan que tratándose de especies de agua dulce el límite máximo permisible será de cinco ejemplares por pescador por día.

3. Ámbito de aplicación del Plan de Manejo

3.1. Ámbito biológico

La ubicación taxonómica del robalo blanco (*Centropomus undecimalis*), robalo prieto (*C. poeyi*) y chucumite (*C. parallelus*) de acuerdo con ITIS (2010) es la siguiente:

Reino: Animalia

Phylum: Chordata

Subphylum: Vertebrata

Superclase: Osteichthyes

Clase: Actinopterygii

Subclase: Neoterygii

Infraclase: Teleostei

Superorden: Acanthopterygii

Orden: Perciformes

Suborden: Percoidei

Familia: Centropomidae

Subfamilia: Centropominae

Género: *Centropomus*

Especie: *C. undecimalis*,

C. poeyi, *C. parallelus*

El robalo blanco tiene un cuerpo robusto plateado brillante con tonos azul grisáceo en el dorso y costados oscurecidos por pequeños puntos negros. Línea lateral negra, recta. Radios de la aleta dorsal 10. Tercera espina dorsal más alta que la cuarta, cuando se extiende. Segunda espina anal no alcanza la vertical de la base de la caudal. Ángulo exterior del preopérculo suavemente aserrado. Escamas alrededor del pedúnculo caudal 22-28, generalmente 24-27. De 67 a 68 escamas en una serie longitudinal. De ocho a 10 branquiespinas en la rama inferior del primer arco branquial, sin contar los rudimentos. Altura máxima del cuerpo cabe 4.1 a 5.6 veces la longitud cefálica (Mendoza, 2000).

Existen diferencias en las características físicas de las especies de robalos; los robalos prietos además de la coloración oscura, son más robustos y de tallas más pequeñas que el robalo blanco, alcanzando longitudes hasta 108 cm y un peso de 11.3 kg (Lorán-Núñez *et al.*, 2005). Los chucumites difieren de las otras especies de robalo en que son mucho más pequeños, llegan a alcanzar tallas de 60 cm de longitud total, su cabeza es más ancha y deprimida y tienen una coloración amarilla (Anónimo, 1976).

El robalo blanco y el robalo prieto permanecen gran parte de su vida en zonas con vegetación sumergida en lagunas y ríos, realizan continuos desplazamientos entre el mar y las lagunas para alimentarse y regresan a desovar a la zona costera frente a las bocas de ríos o lagunas (Lewis III, 1988).

Las hembras maduras de robalo blanco acuden a depositar sus huevos en la cercanía de la costa; los huevos son esféricos, con un diámetro de 0.400 a 0.690 mm, flotan libremente en el mar, cerca de la superficie. Los huevos fecundados comienzan el desarrollo llamado segmentación que ocurre en aproximadamente 17 horas a una temperatura de 27° C, culmina con la eclosión o nacimiento de las larvas con una talla de 1.4-1.5 mm. Posteriormente, cuando la larva mide de 3.6-3.8 mm se presenta la flexión; a los 7 mm, se forman los radios de la aleta dorsal y anal. A los 14 mm aparecen las primeras escamas. A los tres meses de ocurrido el desove ya han alcanzado una talla de 45 mm, entonces se les considera juveniles (Lau y Shafland, 1982).

En la etapa de larva y pre-juvenil comienzan a emigrar hacia las lagunas costeras y esteros aprovechando la corriente salina que penetra con la marea (Green, 1993). En verano es posible encontrar a los juveniles en las lagunas costeras o ríos, en donde crecen hasta alcanzar la madurez sexual (Lewis III, 1988). En el periodo próximo al desove efectúan de nuevo una migración reproductora hacia la desembocadura de las lagunas costeras hasta alcanzar la franja litoral para desovar (figura 1).

Todos los robalos son especies demersales y se agrupan en cardúmenes. En etapas tempranas de crecimiento se asocian a comunidades de manglares, de lirio acuático o pastos marinos. De acuerdo a su ciclo biológico, alternan su permanencia en aguas marinas costeras, esteros, ríos y lagunas, mostrando así su amplia tolerancia a la concentración de sales (Marshall, 1958; Volpe, 1959; Chávez, 1963; Anónimo, 1976; Hoese y Moore, 1977 y Castro-Aguirre, 1978). No se conocen con exactitud los límites de su rango de tolerancia a los cambios de temperatura. Sin embargo, su condición de habitar aguas poco profundas sugiere que soportan fluctuaciones térmicas considerables; diversos autores han reportado que las bajas temperaturas afectan su fisiología, tornando lentos sus movimientos e inclusive provocando su muerte cuando es muy baja (16 a 8 °C) (Hoese y Moore, 1977; Chung, 1981, Gilmore *et al.*, 1983; Shafland y Foote, 1983 y Howells *et al.*, 1990), mientras que el periodo entre finales de la primavera e inicio del otoño cuando la temperatura se incrementa, los robalos se reúnen para la reproducción y el desove.

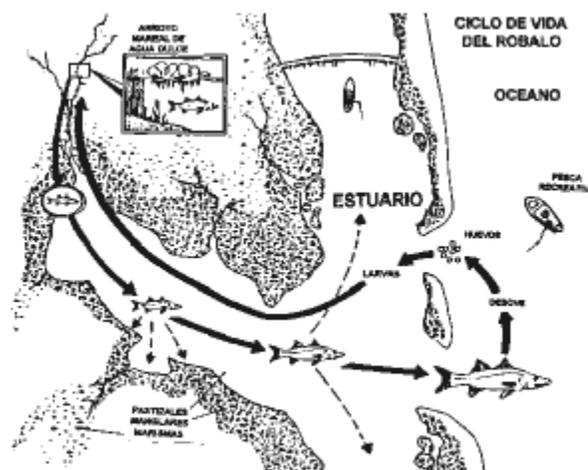


Figura 1. Ciclo de vida robalo blanco (Lewis III, 1988)

Los valores de los parámetros de crecimiento del robalo blanco presentan diferencias, que se pueden deber a los métodos utilizados en el muestreo, agrupamiento de la información y análisis para determinarlos. Otra de las causas pueden ser las diferencias geográficas de las zonas de estudio, que presentan diferentes hábitats, temperaturas, alimento y también niveles de explotación. Para estandarizar las curvas de crecimiento de las diferentes zonas se utilizó el método ELEFAN I incluido en FISAT. Los valores de los parámetros de crecimiento y de la relación longitud-peso de las especies de robalo blanco y robalo prieto obtenidos por diferentes autores, se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. Parámetros de crecimiento de la ecuación de von Bertalanffy y de la relación longitud-peso, estimados para robalo blanco *Centropomus undecimalis* y robalo prieto *C. poeyi* por varios autores.

Autor	Zona	Método	Peso	Long	Crecimiento			
			a	b	L inf. (cm)	W inf. (kg)	k	t0
Robalo blanco								
Gómez-Ortiz <i>et al.</i> (2011)	Sur de Tamaulipas y Norte de Veracruz	Mínimos cuadrados; ELEFAN 1 (FISAT)	4.35 E-06	3.07	125.5 LT	14.198	0.18	0.009
Lorán-Núñez <i>et al.</i> (2007), Lorán-Núñez <i>et al.</i> (2008b)	Sistema Lagunar de Alvarado, Veracruz	Cassie (1954), Ford (1933), Von Bertalanffy (1938) y Walford (1946)	6.2E-06	3.04	131.5	14.101	0.33	0.090
Perera-García (2010)	Tabasco	Lectura de otolitos, Walford (1946)	1.0E-02	2.95	111.42	13.186	0.11	-0.23
	Tres Brazos				83.77 LF	3.734		-0.49
	San Pedro				97.15 LF	4.926	0.26	-0.91
	Balancán				109.21 LF	10.881	0.17	-0.57
	Barra del Bosque				94.56 LF	8.111	0.21	-0.48
	Barra San Pedro						0.27	
Caballero-Chávez <i>et al.</i> (2008)	Carlos Rovirosa, Tabasco	Mínimos cuadrados; ELEFAN 1 (FISAT)	1.0E-02	2.95	111.80	15.468	0.12	0.00126
Caballero-Chávez <i>et al.</i> (2010)	Suroeste de Campeche	Mínimos cuadrados; ELEFAN 1 (FISAT)	1.0E-02	2.97	126.72 LF	17.598	0.12	0.009
Aguilar-Salazar <i>et al.</i> (2000)	Laguna Yalahau, Quintana Roo	Shepherd (SLCA) (FISAT)			90.1		0.26	-0.05
Robalo prieto								
Lorán-Núñez <i>et al.</i> (2012)	Sistema Lagunar de Alvarado, Veracruz	Cassie (1954), Ford (1933), Von Bertalanffy (1938) y Walford (1946)	6.3E-06	3.10	116.93	16.2	0.34	0.895

De acuerdo a los resultados obtenidos por Lorán-Núñez *et al.* (2005-2009a), el crecimiento del robalo prieto es similar al del robalo blanco, es rápido en los primeros cuatro grupos de edad y después tiende a disminuir hasta que llega a crecer menos de un cm por grupo de edad.

Las estimaciones de la mortalidad total, natural y por pesca en los diferentes estados se presenta en la tabla 2, los cuales fueron estimados a partir de información de los siguientes trabajos: Aguilar-Salazar *et al.*, 2000; Gómez-Ortiz *et al.*, 2009; Lorán-Núñez *et al.* (2009a), Caballero-Chávez *et al.* (2008, 2010).

La mortalidad total se calculó mediante el método de la curva de captura; se asumió que a partir de una edad dada, los organismos se encuentran plenamente representados en la muestra. Para la mortalidad natural se utilizaron las ecuaciones empíricas de Pauly (1980,1984) contenidas en el programa de computación FISAT.

$$\text{Log}(M) = -0.0066 - 0.279 \log(L^\infty) + 0.6543 \log(K) + 0.4634 \log(T)$$

Dónde: T = temperatura media anual del agua en el lugar donde habita la especie en este caso, 27 °C.

La mortalidad por pesca (F) se estimó como la diferencia entre la mortalidad total y la natural. Se calculó el coeficiente de explotación (E): $E = F / (F + M)$

Los valores estimados de mortalidad total se encuentran entre 0.92 a 1.36, lo cual nos indican que la población está a su máxima explotación (Tabla 2).

Tabla 2. Estimaciones de mortalidad del robalo blanco *Centropomus undecimalis* y robalo prieto *C. poeyi* en diferentes zonas del Golfo de México.

Recurso	Zona	Mortalidad natural (M)	Mortalidad total (Z)	Mortalidad por pesca (F)
Robalo blanco	Sur de Tamaulipas.	0.21	1.25	1.04
Robalo blanco	Laguna. Alvarado, Veracruz	0.35	1.38	1.03
Robalo blanco	Carlos Rovirosa, Tabasco	0.30	0.92	0.62
Robalo blanco	Suroeste de Campeche	0.29	1.21	0.92
Robalo blanco	Laguna Yalahau, Quintana Roo	0.54	1.30	0.76
Robalo prieto	Laguna Alvarado, Veracruz	0.47	1.36	0.89

El robalo blanco es una especie protándrica hermafrodita, es decir que maduran primero como macho y cambian después a hembra, esto ocurre cuando alcanzan tallas promedio de 51.5 cm y una edad de 3.4 años (Taylor *et al.*, 2000).

Los periodos de reproducción reportados para el robalo blanco y robalo prieto en México se presentan en la tabla 3.

En términos generales se considera que la reproducción se inicia en primavera y finaliza a principios de otoño, los máximos valores para el robalo blanco se presentan de mayo a agosto, para robalo prieto en julio y agosto. Volpe (1959) y Chávez (1961) reportaron que la zona de reproducción del robalo blanco se localiza en el mar, en sitios poco profundos no retirados de la costa, y frente o cerca de la desembocadura de los ríos. Lowerre *et al.* (2003) encontraron grupos de robalo blanco en reproducción cerca de una escollera del canal de comunicación de una laguna en la costa Atlántica de Florida, con profundidades de 5 a 13 m, temperatura del fondo de 28 °C y salinidad de 35 ups durante todas las fases lunares, en el día y en la noche. En el Sur de Tamaulipas, la reproducción se lleva a cabo en el área costera frente o cerca de la desembocadura del río Pánuco (Gómez-Ortiz *et al.*, 2009).

En Veracruz se encontraron organismos en reproducción en el canal de comunicación de la Laguna de Alvarado con el mar en profundidades de 7 a 12 m, con una salinidad superficial de 4 a 19 ups y temperatura superficial de 25 a 32 °C. (Lorán-Núñez *et al.*, 2005, 2006a, 2007; Lorán-Núñez *et al.*, 2008a; Martínez-Izunza *et al.*, 2009). En el Sur de Campeche las áreas de reproducción se localizan en las zonas adyacentes a las plataformas petroleras y cerca de la desembocadura de la Laguna de Términos (Caballero-Chávez *et al.*, 1995, Caballero-Chávez, 2003b). Los parámetros reproductivos del robalo blanco y robalo prieto de las diferentes zonas se presentan en la tabla 3.

Tabla 3. Parámetros reproductivos de *Centropomus undecimalis* y *C. poeyi*, determinados por varios autores.

Autor	Zona de Estudio	Talla mínima de madurez sexual* (cm)	Talla $L_{m50\%}$ ** (cm)	Época de reproducción
Robalo blanco				

Autor	Zona de Estudio	Talla mínima de madurez sexual* (cm)	Talla L _{m50%**} (cm)	Época de reproducción
Gómez-Ortiz <i>et al.</i> (2011)	Ríos Pánuco y Tamesí, Sur de Tamaulipas.	71 H LT 57 M	86 H LT 79 M	junio-septiembre valor más alto: julio-agosto
Chávez (1963)	Laguna de Alvarado, Veracruz	39 LT	-	junio-octubre valor más alto: julio
Hernández-Tabares <i>et al.</i> (2003)	Veracruz	-	-	abril-septiembre
Lorán-Núñez <i>et al.</i> (2012)	Sistema Lagunar de Alvarado, Veracruz	60 H LT	81 H LT	junio-septiembre valor más alto: julio
Suárez-Bautista (2001)	Tabasco	-	-	valor más alto: junio-agosto
Perera-García <i>et al.</i> (2008)	Barra San Pedro, Tabasco	-	85 H LF 68 M	valor más alto: julio-agosto
Caballero-Chávez <i>et al.</i> (2008)	Carlos Roviroso y Frontera, Tabasco	71 H LF 66.5 M	78-80 LF	abril-septiembre valor más alto: mayo-julio
Carvajal (1975)	Laguna de Términos, Campeche.	-	-	abril-septiembre valor más alto: mayo-septiembre
Caballero-Chávez (2003a, 2003b), Caballero-Chávez <i>et al.</i> (2010)	Suroeste de Campeche	55.5 H LF 55.8 M	79 a 86 H 75 a 79 M LF	marzo-octubre valor más alto: mayo-agosto
Robalo prieto				
Chávez (1963)	Laguna de Alvarado, Ver.	-	-	julio-agosto
Fuentes (1973)	Laguna de Alvarado, Veracruz	-	-	mayo-agosto valor más alto: agosto
Lorán-Núñez <i>et al.</i> (2012)	Sistema Lagunar de Alvarado, Ver.	50 H LT	78 H LT	junio-septiembre valor más alto: julio-agosto
Carvajal (1975)	Laguna de Términos, Campeche	46	-	junio-septiembre valor más alto: julio
Chucumite				
Gómez-Ortiz <i>et al.</i> (2011)	Ríos Pánuco y Tamesí, Sur de Tamaulipas	24 H LT 22 M	32 H LT 30 M	marzo a diciembre valor más alto: agosto-octubre

(*)Talla más pequeña madura observada

(**)Talla en que 50% de las hembras está madura sexualmente, (H) hembras, (M) machos, (LT) longitud total y (LF) longitud furcal.

Los resultados de los estudios de fecundidad de robalo blanco realizados por varios autores en las zonas de distribución de esta especie se presentan en la tabla 4.

Tabla 4. Valores de fecundidad del robalo blanco *Centropomus undecimalis* determinados por varios autores.

Autor	Zona de Estudio	Fecundidad (No. de huevos)	Talla Hembras	Método
Volpe (1959)	Costas de Florida	1,440,000	58.4 cm	Volumétrico
Chávez (1963)	Laguna Alvarado, Ver.	2,678,000	110 cm y 12 kg	-
Cervigón (1966)	Costas de Venezuela	1,440,000-1,650,000	-	-
Gómez-Ortiz <i>et al.</i> (2006)	Río Panuco y zona costera de Tampico, Tamaulipas.	1,085,050-1,811,551 promedio: 1,340,403	86-99 cm LT y 6-8 kg	Gravimétrico
Caballero-Chávez <i>et al.</i> (2008)	Frontera, Tabasco	728,157	76-98 cm LF y 3.5-8.5 kg	Volumétrico
Garduño-Dionate <i>et al.</i> (2009)	Costa de Campeche	2,084,905-7,344,683 promedio: 3,267,500	85-110 cm LT y 4-10 kg	Gravimétrico
Caballero-Chávez <i>et al.</i> (2011)	Sur de Campeche	3,904,348	71-102 cm LF y 3-10 kg	Volumétrico

3.2. Ámbito geográfico

El género *Centropomus* tiene una distribución anfiamericana con hábitos diadromicos y características de ambientes mixohalinos (Castro-Aguirre *et al.*, 1999). Se encuentra en el Golfo de México y Mar Caribe, siendo más abundante en Veracruz y Tabasco (Anónimo, 1976; Hoese y Moore, 1977 y Castro-Aguirre, 1978). El robalo prieto *C. poeyi* es común en Veracruz y Tabasco, con mayor abundancia en la cuenca baja del río Papaloapan y en el sistema lagunar de Alvarado (Chávez, 1963). El robalo blanco *C. undecimalis* es particularmente abundante en Campeche, Tabasco y Veracruz.

En el litoral del Golfo de México las áreas de pesca abarcan las costas de Tamaulipas, Veracruz, Tabasco y Campeche; en cuanto a sistemas lagunares estuarinos, en Veracruz sobresalen Pueblo Viejo, Tamiahua, Coatzacoalcos, Tampamachoco y Alvarado; en Tabasco, Carmen y Machona; y en Campeche, Laguna de Términos; también son importantes la desembocadura de algunos ríos como el Pánuco y Tamesí en el Norte de Veracruz y Sur de Tamaulipas; Papaloapan, Tuxpan y Coatzacoalcos, en Veracruz; Grijalva y Usumacinta en Tabasco y en Campeche los ríos Champotón, Palizada y Candelaria (Fig. 2) (Castro-Aguirre, 1978).

**Figura 2.** Principales áreas de captura de robalo en el Golfo de México.

3.3. Ámbito ecológico

Todas las especies de robalos viven en fondos someros arenosos o fangosos, de aguas no muy profundas, realizan migraciones cortas, alternando su permanencia en aguas marinas costeras y profundas, esteros, ríos y lagunas, mostrando así su amplia tolerancia a la concentración de sales (Marshall, 1958; Volpe, 1959; Chávez, 1963; Anónimo, 1976; Hoese y Moore, 1977; Castro-Aguirre, 1978). Como ya se mencionó anteriormente, en etapas tempranas de crecimiento se asocian a comunidades de manglares, de lirio acuático o vegetación sumergida para protegerse de sus depredadores. En el ambiente estuarino permanecen la mayor parte de su vida, alimentándose hasta alcanzar la madurez sexual. En el periodo próximo al desove efectúan la migración hacia las barras o desembocaduras de los ríos para reproducirse.

Los robalos blancos juveniles utilizan tres distintas áreas como hábitat en su primer año: afluentes de agua dulce, marismas y praderas de pastos marinos. Los alevines, de alrededor de 27 mm de longitud estándar, habitan principalmente en agua dulce. Cuando estos pequeños peces llegan a medir de 40 a 60 mm de longitud estándar, migran a las zonas marinas, donde permanecen aproximadamente entre 60 y 90 días. Los robalos juveniles migran a las praderas de pastos marinos una vez que alcanzan unos 100 mm de longitud, y permanecen en este hábitat por cuatro a cinco meses. Las praderas de pastos marinos ubicadas en la zona de 5 a 15 km de la costa son las áreas preferidas del robalo de la Florida de más de 150 mm de longitud. La maduración comienza cuando los jóvenes alcanzan aproximadamente 30 cm. En este tiempo, los juveniles se dispersan en los diferentes hábitats de agua dulce, salobres y marinas, donde permanecerán como especie no migratoria, con excepción de los adultos que se congregan en zonas de mayor salinidad en busca de áreas para el desove. Los parámetros adecuados para el cultivo son una temperatura de 18 a 28.9 °C, salinidad de 34 a 40 ups con una concentración de oxígeno de 5.36 a 7.25 mg/L (Reyes *et al.*, 2004). La especie *C. undecimalis* es euritérmica, pero sensible al frío, con temperaturas mínimas letales entre 6 y 13 °C. En experimentos de laboratorio. Shafland y Foote (1983) demostraron que esta especie deja de alimentarse a 14.2 °C, pierden el equilibrio a 12.7 °C, y muere a 12.5 °C. La temperatura máxima letal para el robalo fue mostrada por Chung y Méndez (1993), entre los 38.7 °C y 40.7 °C.

Los principales factores que determinan la distribución de *C. parallelus* en Brasil son la temperatura y la salinidad (Muhlia-Melo *et al.*, 1995). Chung (1981) determinó que *C. parallelus* tolera un espectro muy amplio de salinidad de 0.07-58.29 ups, pero prefiere ambientes dulceacuícolas o salobres con tendencia a permanecer en estuarios, ríos o lagunas costeras. Chávez y Bouchereau (2000) estudiaron la utilización del manglar para fines reproductivos por la comunidad de peces de la bahía Guaratuba en Brasil, y vieron que el chucumite utiliza este hábitat para desovar de manera eventual. En Florida, el chucumite ocupa un amplio rango de hábitats (Dutka y Gilmore, 2005).

El ambiente se define como la suma total de muchos factores (Vernberg y Vernberg, 1981) y comprende variables físicas, químicas y biológicas. La interrelación del ambiente y los organismos es compleja. Los organismos acuáticos en general se encuentran impactados por los cambios bruscos de los factores físicos y químicos, a los que se suman contaminantes tanto naturales como antropogénicos. La temperatura y el alimento son considerados los principales factores limitantes del crecimiento poblacional; en la zona tropical otro factor limitante es la disponibilidad de microhábitats, ya que la falta de espacios adecuados para la protección y reproducción puede producir competencia interespecífica, actuando como reguladores del crecimiento de la población.

Fore y Schmidt (1973) encontraron que los juveniles de robalo comen peces, camarones, cangrejos y zooplancton (Fig. 3). Los juveniles por debajo de los 20 mm son exclusivamente planctívoros. Los juveniles menores de 45 mm obtienen la mayor parte de la biomasa corporal de misidáceos (predominantemente *Mysidopsis almira*) y copépodos (principalmente *Acartia tonsa*). Juveniles mayores de 45 mm consumen algunos misidáceos pero obtienen mucho mayor volumen de sus presas de peces (ciprinodontidos y poecílidos) y camarones (palaemonidos).

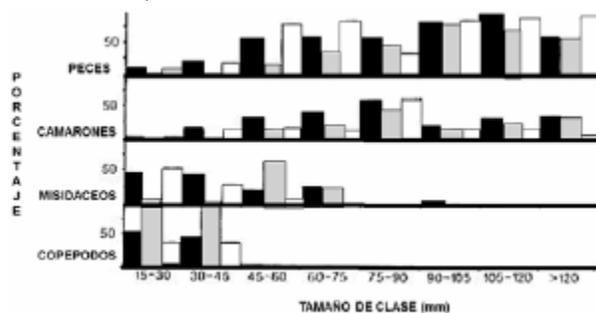


Figura 3. Porcentaje de volumen (negro), número (gris) y ocurrencia (blanco) de los mayores grupos de presas en clases de edad de cada 15 mm de longitud estándar de *Centropomus undecimalis* colectados en Tampa Bay, Florida (McMichael *et al.*, 1989).

Jiménez (1984), menciona que los robalos hasta los 5 cm son planctófagos, en sus estómagos se encontraron copépodos calanoideos y cicloideos. Hasta los 15 cm son bentófilos ingiriendo una gran cantidad de mojarras *Diapterus olisthostomus*, lisas *Mugil sp.*, y postlarvas de camarón *Penaeus sp.* (Jiménez, 1984)

Por su parte, Gilmore *et al.* (1983) mencionan que los juveniles durante su estancia en tributarios de agua dulce, se alimentan principalmente de *Gambusia affinis* recién nacidas, secundariamente de microcrustáceos y palemonidos; en los hábitats de pastos marinos, el robalo come principalmente peces (*Anchoa mitchilli*, y *Lagodon rhomboides*) y camarones (*Penaeus sp.*).

Los adultos de *C. undecimalis* se alimentan principalmente de peces y camarones, secundariamente de cangrejos, jaibas y moluscos como: caracoles y almejas (LaMonte, 1952; Chávez, 1963; Marshall, 1958, Adams y Wolfe, 2006 y Adams *et al.*, 2009), en algunos estómagos se encontró conchas de almejas, pajas de pastos marinos y corteza de plantas terrestres, sin embargo, los restos vegetales no representan signos de haber sido atacados por enzimas y ácidos estomacales, penetrando al estómago presumiblemente durante la captura de su dieta.

En Tunas de Zaza, Cuba; Álvarez-Lajonchere *et al.* (1982) mencionan que el contenido estomacal estuvo representado por peces pequeños como Gerridos, Poecilidos y Engraulidos, entre los crustáceos los camarones *Penaeus sp.* y las jaibas *Callinectes sp.* Por su parte, Guevara *et al.* (1994) reportaron para la laguna de Guanaroca, Bahía de Cienfuegos, Cuba que *C. undecimalis* se alimenta principalmente de *Evorthodus lyricus* (16.6%), *Cetengraulis edentulus* (16.6%), y *Penaeus notialis* (8.2%).

En Colombia, Giraldo y Posada (1985) mencionaron que *C. undecimalis* se alimenta principalmente de peces. En Brasil, Vasconcelos *et al.* (1980) y Vasconcelos y Braga (1980) reportaron que los principales integrantes de la dieta fueron peces de las familias Gobiidae, Gerridae y Atherinidae y camarones (Alpheidae).

En la laguna de Tampamachoco, Veracruz; García y Mendoza (1982) reportaron la presencia de *Anchoa*, *Arius*, *Ophichthus* y *Trichurus*, así como algunos crustáceos, nematodos y restos vegetales en el contenido estomacal de *C. undecimalis*. Carvajal (1975), encontró en el tracto digestivo del robalo en la Laguna de Términos, Campeche las especies de peces: *Sardinella sp.*; *Dorosoma sp.*, *Cetengraulis edentulus*, *Ariopsis felis*; *Neoglyphidodon melas*, *Oligopites saurus*, *Eugerres plumieri*, *Bairdiella rhonchus*, *Cichlasoma sp.*, *Eliotris pisonis*, *Dormitator maculatus*; crustáceos: *Penaeus sp.*; *Trachypeneus sp.*; *Xiphopeneus kroyeri*, *Macrobrachium acanthurus*; *M. carcinus*, *Callinectes sp.*; y moluscos: *Mulinia sp.*

En el río San Pedro, Tabasco, Hernández-Sosa (1987) reportó una preferencia de *C. undecimalis* por peces, entre los que figuran; la arenga *Dorosoma anale*, las mojarras *Cichlasoma sp.*, las sardinas de la familia Characidae *Astyanax spp.*, y el agujón *Hyporhamphus mexicanus* que constituyen 81.1% del alimento de los machos y 68.8% de las hembras. Los cangrejos *Pseudoterphusidae* y las piguas *Macrobrachium carcinus* siguen en importancia para ambos sexos, seguidos por vegetales, conchas de almejas y nemátodos (Hernández-Sosa, 1987).

Una observación interesante, es que en el periodo de estudio de Hernández-Sosa (1987), el cual abarcó de septiembre de 1985 a enero de 1986, la mayoría de los organismos capturados (80% o más) presentó estómagos vacíos (Tabla 5). Aquí cabe reflexionar acerca de que si en la migración a la costa para la reproducción los robalos cesan su alimentación o si es debido a características de ausencia de alimento en la zona.

Tabla 5. Grado de llenado (%) de estómagos de *C. undecimalis* en el Río San Pedro (Hernández-Sosa, 1987).

Mes	N	Hembras			Machos		
		V	½	LL	V	½	LL
Sep. 95	98	100	---	---	83.5	16.5	---
Oct. 95	--	87.5	6.9	5.6	90.6	5.8	3.2
Nov. 95	--	92.5	4.2	3.3	89.4	8.4	2.2
Dic.95	--	90.4	5.5	4.1	83.0	13.9	3.0
Ene. 96	48	81.0	19.0	---	66.7	11.1	22.2

V = Vacío, ½ = Medio Lleno, LL = Lleno

En resumen, el robalo es una especie carnívora muy voraz, que se alimenta principalmente de peces y crustáceos, predominando los primeros y como complemento de su dieta de otros organismos vivos de sus respectivos hábitats. Los robalos forman parte de una compleja trama trófica en la que ocupan un nivel de alrededor de 4 en todo su ciclo de vida (Sierra *et al.*, 1994; Gómez-Canchong *et al.*, 2004; García y Contreras, 2011).

En las costas mexicanas del Golfo de México, los peces pequeños como la anchoveta, mojarra, sardinas, así como crustáceos como el camarón y jaibas, constituyen una parte fundamental de su dieta; los robalos de tallas pequeñas son depredados por peces grandes, delfines, algunas aves como águilas pescadoras, garzas y patos buzos (Florida Museum of Natural History, 2011).

La escasa planeación territorial y medioambiental de las actividades económicas en la zona costera del Golfo de México, ha provocado que se presente un acelerado desarrollo demográfico e industrial, incluyendo actividades petroleras, lo que ha favorecido un aumento en el vertimiento de desechos, depredación de los recursos naturales, bajo nivel de ingresos de la población, expansión urbana hacia los espacios periféricos naturales, márgenes de los ríos y lagunas, causando un progresivo deterioro ecológico.

Actualmente, en la mayoría de las zonas de ríos y lagunas costeras del Golfo de México, que son los ecosistemas vitales para el robalo, se presentan problemas como:

- a) Descargas de aguas industriales y domésticas sin tratamiento.
- b) Tiraderos irregulares en las orillas de canales y cuerpos de agua.
- c) Asentamientos irregulares en la zona costera.
- d) Deforestación de zonas de manglar y de ríos.
- e) Una pesca no regulada.

3.4 Ámbito socioeconómico

En el Golfo de México y Mar Caribe, el robalo es un recurso altamente aprovechado, particularmente en los estados de Campeche, Tabasco y Veracruz, que en conjunto aportan 92% de la producción. Esta pesquería representa una valiosa fuente de empleo para las comunidades pesqueras ribereñas

De los cuatro estados que dirigen su pesca al robalo, Veracruz es el estado con mayor número de pescadores y embarcaciones con 2,282 lanchas y 5,519 pescadores. La menor cantidad de lanchas y pescadores está en Tamaulipas con 272 lanchas y 544 pescadores, este último es el valor calculado suponiendo que en cada lancha trabajan dos pescadores.

Las localidades más importantes son: Tampico, La Pesca y Aldama en Tamaulipas; Pueblo Viejo, Tamiahua, Tuxpan, Alvarado y Coatzacoalcos en Veracruz; San Pedro, Barra Carlos Roviroso, Frontera, Sánchez Magallanes en Tabasco y Nuevo Campechito, Atasta, La Colonia, Emiliano Zapata, Cd. del Carmen, Isla Aguada, Sabancuy y Champotón, en Campeche.

La mayor parte de las capturas se comercializan en fresco entero, eviscerado, enhielado y congelado. Los precios del producto varían de acuerdo con el tamaño, presentación y zona de captura, encontrándose desde \$21.00 hasta \$135.00 pesos. El destino de las capturas de robalo es de consumo local, regional y nacional.

La producción total de los cuatro estados en 2012 ascendió a 5,768.21 t con un valor de \$291,252.13 miles de pesos (CONAPESCA, 2012).

4. Diagnóstico de la pesquería

4.1. Importancia

El robalo constituye una de las pesquerías artesanales de mayor importancia y tradición en el Golfo de México. Por su distribución estacional y espacial es de fácil acceso para las comunidades pesqueras ribereñas y representa una valiosa fuente de empleo, además por su calidad y sabor ha alcanzado un alto precio en el mercado nacional (Caballero-Chávez *et al.*, 2001). En el año 2010, 82% de la producción nacional de robalo procedió del Golfo de México y Mar Caribe, particularmente de Campeche, Tabasco y Veracruz, que en conjunto aportan 92% de la región. Debido al valor de las especies, se pueden comparar en importancia con otros recursos como el camarón, el cangrejo, la jaiba y el ostión (CONAPESCA, 2010). Las pesquerías de robalo también representan una valiosa fuente de empleo para las comunidades pesqueras ribereñas, pero se considera que es necesario impulsar su desarrollo de manera integral y armónica mediante la aplicación del presente Plan de Manejo Pesquero (PMP).

Se requiere que estas pesquerías sean sustentables, de manera que abastezcan el mercado interno con alimentos de calidad, mejoren los ingresos de los productores y se eleve su nivel de desarrollo humano y patrimonial. Para lograr lo anterior, se requiere desarrollar formas de manejo corresponsable con los usuarios del recurso para que la actividad pesquera sea amigable con el ambiente; fortalecer la cadena productiva, desarrollar alternativas tecnológicas para la captura y conservación, promover el acceso del producto a nuevos mercados con mejores precios y desarrollar estrategias para disminuir costos de operación.

4.2. Especies objetivo

La especie objetivo es el robalo blanco *Centropomus undecimalis* por su importancia comercial, aunque se incluyen el robalo prieto *Centropomus poeyi* y el chucumite *Centropomus paralellus*, estos organismos por su ciclo de vida se capturan en las mismas zonas y con las mismas artes de pesca.

4.3. Captura incidental y descartes

La fauna asociada a la captura de robalos, depende del tipo de arte de pesca empleado, las prácticas de pesca, y la diversidad específica en las zonas de captura. Por su ubicación geográfica y complejidad de hábitats costeros, en México la captura incidental es un asunto importante para la ordenación pesquera. Información con más detalle de las especies asociadas de las diferentes zonas de pesca se presenta en la tabla 6. (Gómez-Ortiz *et al.*, 2011, Caballero-Chávez, 2003b, Lorán-Núñez *et al.*, 2008a, Perera-García, 2010). Los trabajos sobre la magnitud y el impacto de la captura incidental de la pesca del robalo son escasos.

Según Guzmán y García (2006) las redes utilizadas para la pesca del róbalo (*Centropomus undecimalis*) representan más de 20% de los registros de captura incidental de tortugas (0.00016 tortugas por embarcación por día). Otras especies que se capturan de forma incidental en la zona de Tabasco y Campeche son pequeños tiburones del género *Sphyrna* spp. Esta situación creó un conflicto debido al periodo de veda impuesto para la captura de tiburón en mayo y junio.

Tabla 6. Especies asociadas de la pesquería de robalos en el Golfo de México y Mar Caribe.

Costera			Lagunas y ríos		
Nombre común regional	Nombre Científico	Entidad	Nombre común regional	Nombre Científico	Entidad
Cazones	<i>Carcharhinus</i> spp. y <i>Sphyrna</i> spp.	Tb, C,	Lisa	<i>Mugil cephalus</i>	T, Tb, C
Rayas	<i>Rhinoptera bonasus</i> , <i>Dasyatis americana</i>	T, Tb, C	Lebrancha	<i>Mugil curema</i>	T, Tb, C,
Bagre bandera	<i>Bagre marinus</i>	T, Tb, C	Tilapia	<i>Oreochromis</i> spp.	T, V, Tb
Macabil	<i>Elops saurus</i>	T, V, Tb	Carpa común	<i>Cyprinus carpio</i>	T, C
Tambor, tontón,	<i>Pogonias cromis</i>	T,C	Carpa herbívora	<i>Ctenopharyngodon idellus</i>	T, Tb, C
Peto	<i>Scomberomorus cavalla</i>	T, Tb, C	Carpa plateada	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	T
Ronco Amarillo	<i>Conodon nobilis</i>	T, V, Tb, C	Bagre pintontle	<i>Pyloodictis olivaris</i>	T
Sábalo	<i>Megalops atlanticus</i>	T, Tb, C	Catan	<i>Lepisosteus spatula</i> , <i>Atractosteus tropicus</i>	T, Tb, C
Chopa	<i>Lobotes surinamensis</i>	T, V, Tb, C	Sargo	<i>Archosargus probatocephalus</i>	T, V
Pámpano	<i>Trachinotus carolinus</i>	V, Tb, C	Sardinas, lachas	<i>Dorosoma</i> spp., <i>Brevortia patronus</i>	V, Tb
Cojinuda	<i>Caranx chrysos</i>	V, Tb; C	Chucumite	<i>Centropomus paralellus</i>	T, V, Tb, C
Bonito	<i>Euthynnus alleteratus</i>	V, C	Guabina	<i>Gobiomorus dormitor</i>	V, C
Cintilla	<i>Trichiurus lepturus</i>	V, Tb, C	Mojarra castarrica	<i>Cichlasoma urophthalmus</i>	V
Pez puerco, cochino	<i>Balistes capriscus</i>	V, C	Mojarras rayada	<i>Eugerres plumieri</i>	V, Tb
Tolete, picuda	<i>Sphyraena guachancho</i>	V, C	Mojarra blanca	<i>Diapterus olisthostomus</i>	T, V, Tb
Sierra	<i>Scomberomorus maculata</i>	V, Tb, C	Trucha pinta	<i>Cynoscion nebulosus</i>	T, Tb, C
Jurel ojón	<i>Caranx hippos</i>	T, V, C	-	-	-
Sargo	<i>Archosargus probatocephalus</i>	T, V, Tb, C	-	-	-
Esmedregal	<i>Rachycentron canadum</i> y <i>Seriola sonata</i>	Tb, C	-	-	-
Pargo gris	<i>Lutjanus griseus</i>	Tb, C	-	-	-
Rubia	<i>Lutjanus synagris</i>	Tb, C	-	-	-
Curvina, trucha	<i>Cynoscion</i> spp.	V, Tb, C	-	-	-

(T) Tamaulipas, (V) Veracruz, (Tb) Tabasco, (C) Campeche.

4.4. Tendencias históricas

La producción nacional de robalo de 1950 a 1989 osciló entre las 2000 y 5000 t anuales. En la década de los cincuenta las capturas variaban de 2,500 a 2,600 t por año, y en los años sesenta éstas llegaron a aumentar hasta las 3,700 t. En los años setenta se registraron los valores promedio más bajos y para mediados de década descendió entre 2,055 y 2,625 t. En los años ochenta se produjo un notable incremento en el número de embarcaciones menores; en Veracruz, el aumento fue de 6,742 a 15,236 unidades entre 1980 y 1989, que representó un incremento de 126% (Quiroga-Bramhs *et al.*, 1996).

Para Tabasco, se sumaron en esos mismos años más de 5,000 unidades de un número inicial cercano a 1,000; en Campeche, el número aumentó de 750 a casi 3,000 embarcaciones. En consecuencia, la producción anual de robalo fluctuó entre 3,800 y 5,482 t, con este último valor máximo registrado en 1982. En los años noventa se mantuvo un incremento gradual de 2,874 a 4,532 t anuales; Veracruz duplicó en 1994 la captura promedio del periodo 1990-1992, alcanzando 1,900 t anuales y los últimos años han oscilado alrededor de las 1,700 t; Tabasco y Campeche registraron capturas similares, entre 800 y 1,000 t, anuales aumentando en Campeche en los últimos años. En 2003 en Campeche se registró alrededor de 3,000 t, descendiendo a partir de 2004 a un valor mínimo en 2007 de 1904 t, subiendo paulatinamente hasta el 2010 con 3,175 t; en Tabasco se incrementaron y se mantuvo hasta el 2007 con 3,300 t, y para el 2010 bajaron a 1,661 t; Tamaulipas presenta un descenso promedio general de la producción de robalo de 71% con respecto a las capturas máximas obtenidas entre 1994 y 1996 (figura 4).

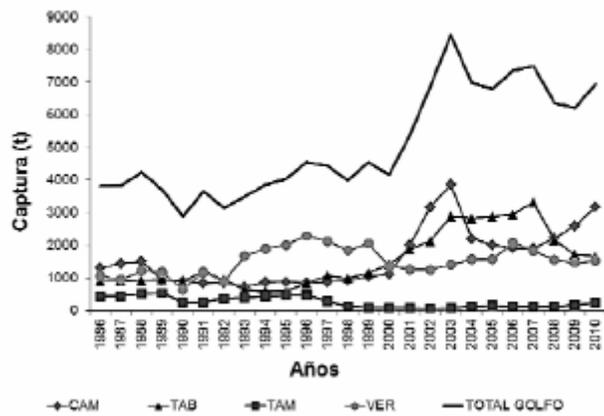


Figura 4. Tendencia de las capturas de robalo en el Golfo de México.

Esfuerzo pesquero. En la zona del sistema lagunar de Alvarado en Veracruz el esfuerzo pesquero estimado que se ha aplicado, ha fluctuado entre 300 y 600 viajes (Fig. 5). Asimismo la captura por unidad de esfuerzo (kg/día/pescador) en el periodo 2005 – 2009, la variación anual presenta altibajos con un aumento en el rendimiento de ambas especies en el 2009, año en el que también se registró el mayor número de viajes (Martínez-Isunza *et al.*, 2009).

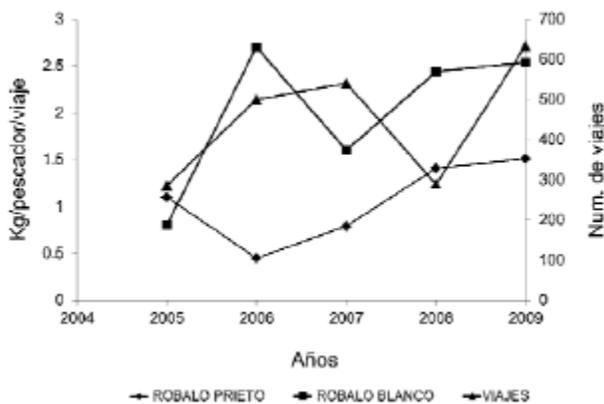


Figura 5. Comportamiento de la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) y esfuerzo del robalo de la zona lagunar de Alvarado, Veracruz

En el Sur de Campeche existe una clara tendencia a incrementar el esfuerzo de pesca, tanto en el número de embarcaciones, como las artes de pesca. Con excepción del periodo 1987 a 1991 se redujo el esfuerzo, debido a que, se otorgaron permisos a cooperativas ribereñas para la explotación de camarón blanco y siete barbas. Posteriormente, debido a la baja del crustáceo y la reglamentación de esta pesquería, estos pescadores volvieron a dirigir su esfuerzo hacia la captura del robalo blanco (Caballero-Chávez *et al.*, 2001). Del año 2001 al 2003, se registró un aumento considerable del esfuerzo (Figs. 6a y 6b). En cuanto a los rendimientos obtenidos en la región Suroeste de Campeche, se aprecia una fuerte caída de 1986 a 1990, esto a pesar que las estimaciones de esfuerzo no presentan una estabilidad. A partir del 2001, los rendimientos sufren un nuevo y fuerte descenso, esto posiblemente debido al aumento considerable del esfuerzo en ese año (Fig. 6b).

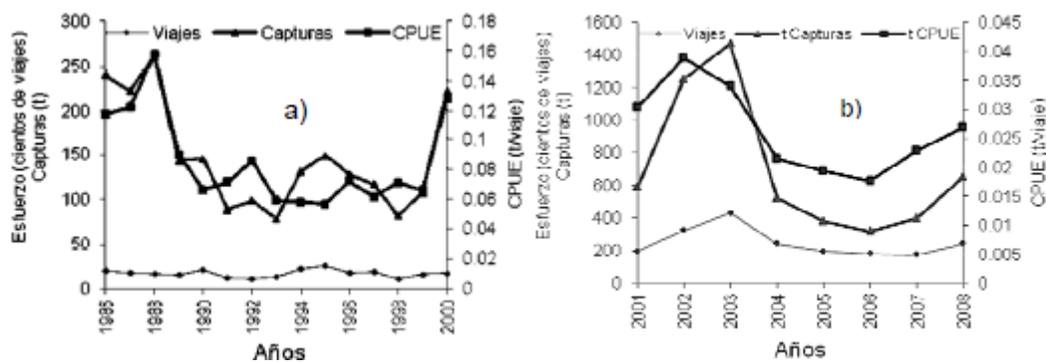


Figura 6. Capturas, esfuerzo y CPUE de robalo blanco (*C. undecimalis*) en el Suroeste de Campeche.

4.5. Disponibilidad del recurso

Estudios de abundancia del robalo son escasos, sólo en la zona de Campeche se han realizado estimaciones de abundancia. Caballero-Chávez *et al.* (2011) estimaron que de 1997 a 2009 se reclutaron a la pesquería de robalo blanco de Campeche un promedio de 2.2 millones de individuos por año; determinaron que los organismos de 2 y 7 años de edad son los que hacen la contribución más fuerte a la captura en número, y los de 7, 8 y 9 contribuyen más en peso (Figs. 7a, 7b, 7c); finalmente, utilizaron el modelo de Thompson y Bell para simular los resultados en la captura, en la biomasa y en el valor económico al modificar el vector de mortalidad por pesca por edad, y encontraron que la biomasa global y la biomasa de reproductores se incrementaría si se reduce la mortalidad por pesca sobre los adultos (Figs. 8 y 9); sin embargo, esta estrategia de pesca afectaría negativamente a la captura y a su valor (Fig. 10).

Fracción de la población (biomasa) susceptible de ser capturada.- Se ha estimado que la biomasa media anual en la población de robalo blanco de Campeche en el periodo de 1997 a 2009 ha sido de 354.2 t, lo que ha producido un rendimiento de captura de 360,835 individuos al año en promedio, equivalente a 984.2 t, con un valor económico de 51.6 millones de pesos (Caballero-Chávez *et al.*, 2011).

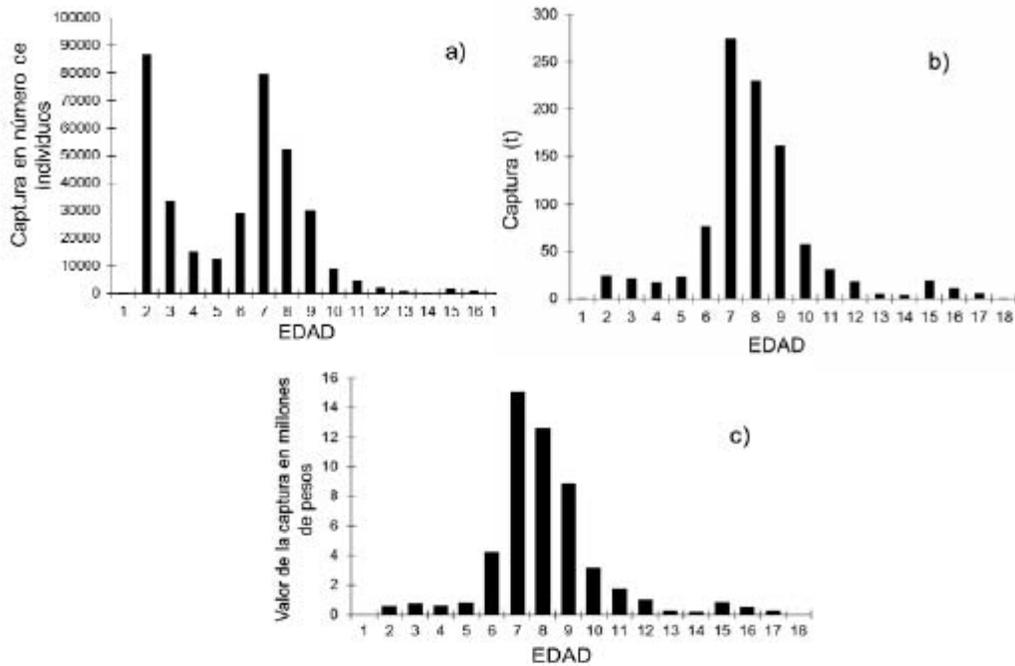


Figura 7. a) Captura en número de individuos b) Captura en toneladas y c) valor de captura en millones de pesos, de robalo blanco por edad en el Suroeste de Campeche.

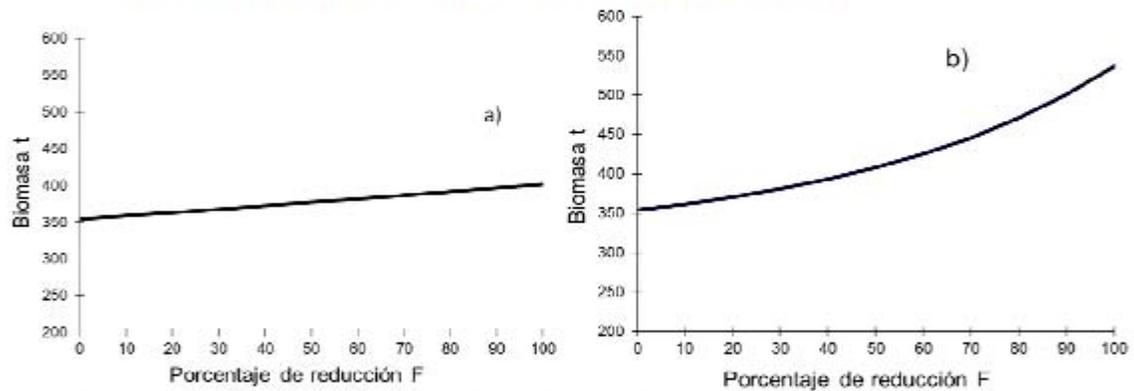


Figura 8. Biomasa en toneladas de robalo blanco en el Suroeste de Campeche al variar la mortalidad por pesca F sobre los juveniles (a) y sobre los adultos (b).

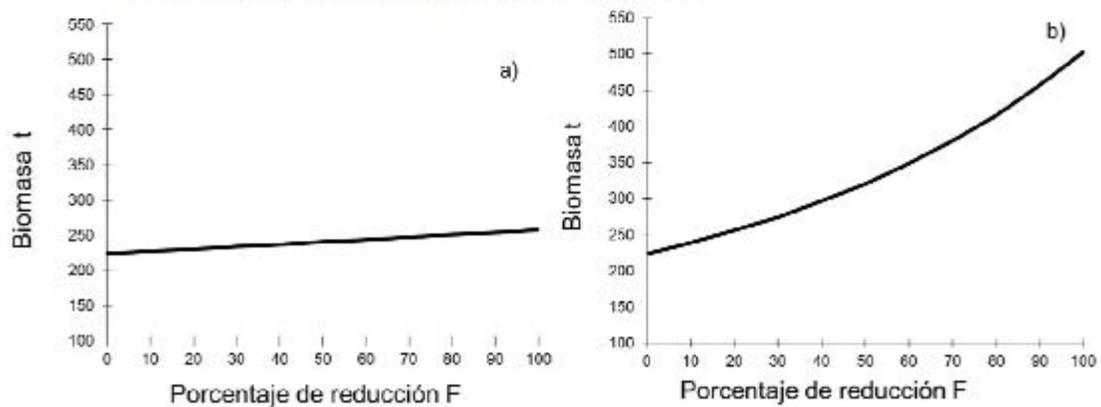


Figura 9. Biomasa en toneladas de la población de reproductores de robalo blanco en el Suroeste de Campeche al variar la mortalidad por pesca F sobre los juveniles (a) y sobre los adultos (b).

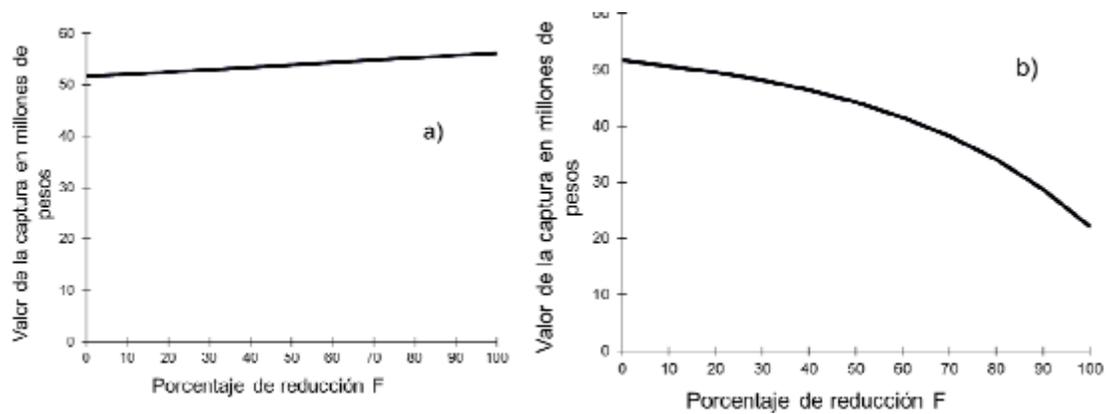


Figura 10. Valor de la captura en millones de pesos para robalo blanco en el Suroeste de Campeche al variar la mortalidad por pesca F sobre los juveniles (a) y sobre los adultos (b).

4.6. Unidad de pesca

El número de embarcaciones oficiales y pescadores se presenta en la tabla 7, donde se aprecia que Veracruz es el estado que presenta mayor número de lanchas y pescadores registrados. Debido a que el permiso de pesca es general, ya que se denomina escama marina, es difícil en algunos casos, separar las embarcaciones que se dedican sólo a la captura de robalo, además la facilidad de cambiar artes y operaciones de pesca para la captura de otras especies hacen todavía más difícil esta tarea, es por eso que, en algunas zonas, el número de embarcaciones y pescadores podría estar sobre estimado.

No existe estimación del número de embarcaciones no registradas, sin embargo, cálculos del personal de las oficinas de pesca de la CONAPESCA, mencionan que este número podría ser del 30 al 50% del total de las embarcaciones legales.

Para la pesca de robalo se emplean varios tipos de redes tales como de enmalle o tendales, trasmallos, chinchorros playeros, atarrayas, arpones, redes de arrastre y líneas de mano, pero indudablemente las redes de enmalle son las artes de mayor importancia.

Sur de Tamaulipas y Norte de Veracruz.- La captura de robalo en el mar se efectúa a cinco kilómetros de la costa y a bordo de embarcaciones de fibra de vidrio de 7.62 m de eslora con motores fuera de borda de 48 hasta 75 hp. Éstas son operadas por dos a tres pescadores y utilizan redes agalleras de seda con un tamaño de malla de 8 pulgadas (20.3 cm) y redes de monofilamento con un tamaño de malla de 6 y 6.5 pulgadas (15.2 y 16.5 cm); ambas tienen una longitud de 120 m de largo y 5.4 m de caída. Éstas trabajan fijas a fondo en una profundidad aproximada de 24 m.

Tabla 7. Número de embarcaciones oficiales y pescadores que capturan robalo por estado

Estado	Número de lanchas	Número de pescadores
Campeche	573 ^a	1146 ^b
Tabasco	381 ^c	898 ^d
Veracruz	2282 ^c	5519 ^{b,d}
Tamaulipas	272 ^c	544 ^b
Total	3508	8013

a: Número de lanchas con permiso con artes de pesca adecuadas para la pesca de robalo (redes con tamaño de malla mayores a 12.7 cm (5 pulgadas). Fuente: CONAPESCA Este valor es muy pequeño. En el censo de 2011 eran 3,438 embarcaciones ribereñas, tan sólo en Carmen son 493 y aproximadamente el 75 u 80 son robaleros

b: Valor calculado suponiendo que en cada lancha trabajan dos pescadores .

c: Número de lanchas de las cooperativas que reportan captura de robalo. Fuente CONAPESCA

d: Número de pescadores es el número de socios o integrantes. Fuente CONAPESCA

En lagunas costeras, esteros y ríos, la captura se realiza con redes agalleras de monofilamento, con tamaños de mallas de 2.75 a 6 pulgadas (6.9 a 15.2 cm), en embarcaciones de 5.0 a 7.62 m de eslora y motores fuera de borda de 8 a 60 hp. Para la captura en los ríos, la operación siempre se hace durante el día, a favor de corriente y la maniobra se realiza entre dos o tres pescadores. En las lagunas, el método de pesca es tendido y en los esteros y ríos es atravesado.

Particularmente en el río Pánuco se utilizan redes de arrastre robaleras y chucumiteras. Estas son redes de monofilamento de tamaño de malla de 6 y 7 pulgadas (15.2 y 17.7 cm) para robalo y de 3 pulgadas (7.6 cm) para chucumite; trabajan todo el tiempo a fondo por las márgenes del río, y son jaladas por embarcaciones de 7.62 m de eslora y motores fuera de borda de 15 a 75 hp; esta operación siempre se hace durante el día, a favor de corriente y la maniobra se realiza con dos o tres pescadores. Asimismo ocasionalmente operan redes a la deriva de monofilamento de 120 m de longitud y mismo tamaño de malla, pero con diferentes características de construcción.

En algunas lagunas y ríos se usan además atarrayas con un tamaño de malla de 2.75, 3 y 3.5 pulgadas (6.9, 7.6 y 8.8 cm) para la captura de robalo y chucumite, así como cañas y curricanes de pesca para robalo.

Para la captura de chucumite las redes agalleras las operan atravesadas o tendidas en el río y en laguna abierta; estas redes son de 200 m de longitud y 5 m de caída y abertura de malla desde 2.75 hasta 3.5 pulgadas (6.9 a 8.8 cm) (Gómez-Ortiz *et al.*, 2011).

Centro y Sur de Veracruz.- Se emplean redes agalleras en la zona costera, cuyo tamaño de malla va de 5 a 7 pulgadas (12.7 a 17.7 cm); se dejan reposar de seis a 12 h., después del cual se despesca y levantan o también realizan arrastres con duración de media hora. En esta última forma de captura utilizan dos embarcaciones con cinco o seis pescadores a bordo cada una, realizando el arrastre con la red con un extremo en cada lancha y después se unen y se cobra la red; en Buenavista participan de dos a tres pescadores y sólo una embarcación y utilizan el mismo tamaño de malla y red; en la barra de la laguna de Alvarado también se utilizan para la captura, dos embarcaciones cada una con cinco o seis pescadores.

En las zonas de laguna y ríos se utilizan redes agalleras con tamaño de malla de 3 a 4 pulgadas (7.6 a 10.1 cm) con dos a tres pescadores por embarcación. Asimismo, se emplean arpón con pistola en lugares donde hay escolleras principalmente, además se utiliza la atarraya con tamaño de malla de 3 a 4 pulgadas (7.6 a 10.1 cm) en las zonas de poca corriente con agua clara, que se efectúa a bordo de una embarcación o a pie cerca de las orillas de los ríos, barras y lagunas. En algunas zonas de Veracruz se utiliza el chinchorro playero, que es una red activa con tamaño de malla de 3 a 4 pulgadas (7.6 a 10.1 cm) que se cala en aguas costeras en semicírculo y que opera con apoyo de una embarcación de 7.6 m con motor de 40 a 60 hp, además de que la maniobra requiere de 15 a 25 pescadores para la recuperación. Estas redes capturan en proporciones pequeñas el robalo blanco (Lorán-Núñez *et al.*, 2012).

Campeche.- La captura en el mar se realiza a 30 km de la costa, cerca del área de plataformas petroleras, entre 18 y 28 m de profundidad. Utilizan normalmente lanchas de fibra de vidrio de 7.6 y 8.23 m de eslora, con redes agalleras de tamaño de malla de 4.5 a 7 pulgadas (11.4 a 17.7 cm) con motores fuera de borda de 55 a 85 hp, con hora de salida entre las tres y cuatro de la tarde. Las redes se dejan a la deriva, posteriormente se levanta cada dos o cuatro horas después de que ha bajado el sol; si se obtiene pesca se dejan en el mismo lugar, si no es así se cambian a otro sitio, regresando al día siguiente entre las seis y ocho de la mañana.

Para la captura de robalo en la laguna se utilizan redes agalleras de 2.5 a 5 pulgadas (6.3 a 12.7 cm) de tamaño de malla, lanchas de fibra de vidrio de 6.9 a 7.6 m de eslora, con motores fuera de borda de 15 a 65 hp. El tiempo de la pesca es entre uno y tres días, con revisiones periódicas según sea la abundancia del recurso y el área de pesca. En esteros y ríos se utilizan otro tipo de artes como el cordel con carnada viva, atarraya, arpón y la fisga (Caballero-Chávez *et al.*, 2001).

4.7. Infraestructura de desembarco

En la pesquería de robalo al igual que en otras especies de escama en la región no existen instalaciones especiales para la recepción del producto. Las zonas de desembarque consisten en un área de playa con pilotes y madera que les sirven para amarrar sus lanchas. Esta pesquería es operada por la flota menor en su totalidad y por lo tanto, las embarcaciones pueden arribar en cualquier localidad. Sin embargo, los desembarques se efectúan con más frecuencia en puertos cercanos a las áreas de pesca, y obtener de esta forma mejores condiciones para la venta del producto. Las localidades más importantes en el Golfo de México son: Tampico, La Pesca y Aldama en Tamaulipas, Pueblo Viejo, Tamiahua, Tuxpan, Alvarado y Coatzacoalcos en Veracruz; San Pedro, Barra Carlos Rovirosa, Frontera, Sánchez Magallanes en Tabasco, Nuevo Campechito, Atasta, La Colonia, Emiliano Zapata, Cd. del Carmen, Isla Aguada, Sabancuy y Champotón, en Campeche.

Normalmente los grupos, cooperativas o permisionarios cuentan con bodegas rústicas, que han sido acondicionadas como cuartos fríos de material recubiertos con algún tipo de aislante con separadores de madera, además de utilizar otros tipos de contenedores para ir almacenando el producto de la pesca; estas áreas también funcionan como oficina y como almacén de equipo y artes de pesca (redes, motores, aceite, gasolina y materiales que utilizan para su operación). La mayoría de ellos cuentan con luz eléctrica y agua. Existen algunas fábricas de hielo y gasolineras en las localidades grandes, en las pequeñas no cuentan con gasolineras ni fábricas lo que encarece los gastos de operación.

4.8. Proceso e industrialización

No existe un proceso de industrialización para el caso del robalo. La mayor parte de las capturas se comercializan en: fresco entero, eviscerado, enhielado y congelado.

4.9. Comercialización

Como ya se mencionó en el apartado anterior, la mayor parte de las capturas se comercializan en fresco entero, eviscerado, enhielado y congelado. Se vende entero al público cuando mide entre 30 y 40 cm. Los robalos grandes generalmente son adquiridos por restaurantes y familias numerosas; se presenta también rebanado en rodajas o postas y en filete.

Los precios pagados en playa en el 2009, variaron dependiendo del peso del organismo, zona y época de pesca. En la tabla 8 se presenta los precios que adquiere el robalo tanto en playa como al público en diferentes presentaciones en los estados.

Tabla 8. Precios registrados en las diferentes presentaciones de robalo en el Golfo de México durante 2009.

Tamaño (peso)	Sur Tamaulipas.	Alvarado, Veracruz.	Tabasco.	Campeche.
	Pesos (MXN)	Pesos (MXN)	Pesos (MXN)	Pesos (MXN)
< 1 kg	21-35 playa	50-55 playa	50-60 playa	25-35 playa
	45-55 público	60-70 público		55-65 público
>1 kg	50-70 playa	60-90 playa	50-70.00 playa	50-75 playa
	80-90 público	80-110 público	80-90 público	70-135 público
>7 kg	65 playa	-	50 playa	45-50 playa
Filete	-	-	-	100-120

En todo el Golfo el precio playa varía según la temporada de pesca; en temporada de mayor captura que generalmente es de junio a agosto disminuye hasta un 20% aproximadamente.

El destino de las capturas de robalo es de consumo local, regional y nacional. Para el consumo local en los estados, las tallas preferidas son las menores de 50 cm y los organismos mayores normalmente son enviadas para su distribución y venta a distintas plazas del país como Villahermosa, Tabasco; Cancún, Quintana Roo; Veracruz, Veracruz; Puebla, Puebla; Tlaxcala, Tlaxcala; Toluca, Edo. de México; México, D.F. y Monterrey, Nuevo León.

Los canales de distribución detectados en encuestas realizadas a permisionarios y cooperativas nos muestran que el canal de distribución más común para ventas de mayoreo de robalo en el Golfo de México, es el de Nivel 4 (Fig. 11) de acuerdo a la clasificación de Fisher y Espejo (2004). Este canal cuenta con tres niveles de intermediarios, donde la función del agente es facilitar la venta de los productos, y la función de los distribuidores (mayoristas y minoristas) es almacenar los productos hasta que son requeridos por los usuarios.

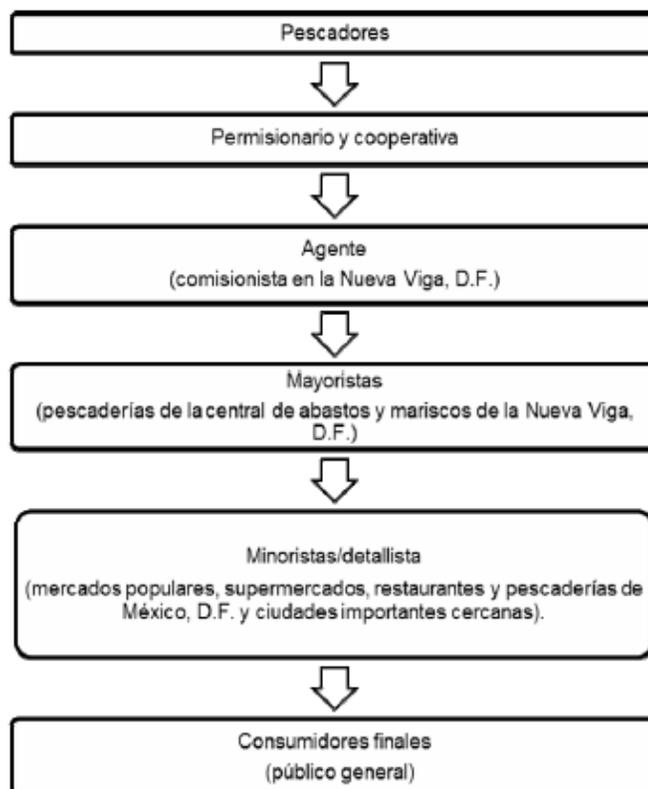


Figura 11. Canal de distribución Nivel 4, para pescadores (productores) de robalo en el Golfo de México.

Una variante dentro de la categoría anterior es el número de intermediarios, como el encontrado en la figura 12 donde se puede observar que el permisionario vende a otro intermediario (que puede ser otro permisionario) y este lo envía hacia el mercado de la Nueva Viga. Este canal se observó en Ciudad del Carmen, Campeche y San Pedro, Tabasco.

Por último se observó un canal de distribución Nivel 2, el cual contiene un intermediario (detallistas o minoristas), este canal de distribución se detectó en Ciudad del Carmen, Campeche y Tampico, Tamaulipas (Fig. 13).

Es posible que existan más formas de canales de distribución, pero las cantidades que se manejan por estas vías son mínimas.

Es necesario realizar estudios para conocer los niveles de ganancia que existe en cada uno de los principales canales de distribución.



Figura 12. Canal de distribución Nivel 3 con variante, para pescadores (productores) de robalo en el Golfo de México.

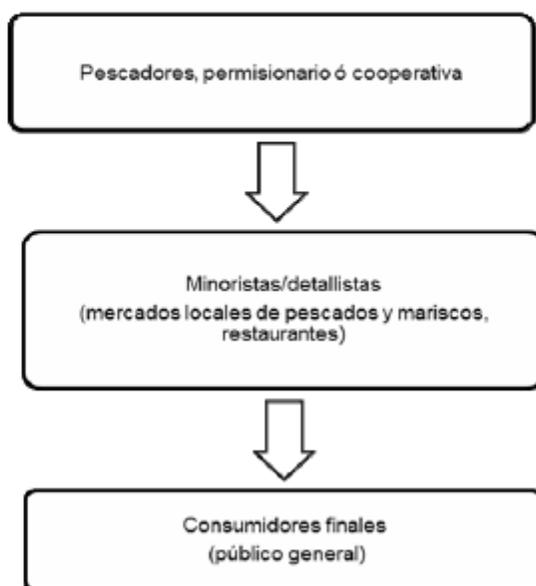


Figura 13. Canal de distribución Nivel 2, para pescadores (productores) de robalo en el Golfo de México.

4.10. Indicadores socioeconómicos

El robalo es una de las pesquerías artesanales de mayor importancia y tradición en el Golfo de México. En el mercado nacional es una de las especies con mayor precio, esto como resultado de la calidad de su carne y sabor.

Tomando en cuenta el volumen total de captura de las especies de escama, el robalo ocupa el décimo lugar en importancia en Tamaulipas, el tercero en Veracruz, el cuarto en Tabasco y el segundo en Campeche. Debido al valor de la especie, se puede comparar en importancia con otros recursos como el camarón, el cangrejo, la jaiba y el ostión (CONAPESCA, 2010).

El robalo es principalmente vendido eviscerado y enhielado, y enviado al mercado de la Viga en la Ciudad de México. Un pequeño porcentaje es vendido a nivel local en mercados y restaurantes.

La pesca de robalo se da bajo el amparo de permisos que se extienden para la pesquería de escama, la cual tiene un carácter multiespecífico, sin embargo el robalo constituye uno de los principales recursos de esta pesquería, debido al alto precio que alcanza en el mercado local y nacional.

En el litoral del Golfo de México y Mar Caribe, el robalo tiene una amplia distribución espacial y logra concentraciones estacionales que lo hacen de fácil acceso para pescadores asentados en localidades pesqueras ribereñas. Destacando Cuauhtémoc y Tampico en Tamaulipas; Cd. Cuauhtémoc, Tampico Alto, Tamiahua, Alvarado y Sontecomapan en el estado de Veracruz; Sánchez Magallanes, Frontera, Barra de San Pedro y Carlos Rovirosa 2da. Sección en Tabasco; Cd. del Carmen, Nuevo Campechito, Atasta, Isla Aguada y Sabancuy en Campeche.

A continuación se describen las principales características socioeconómicas de las poblaciones por estado donde se captura el robalo.

Tamaulipas. En este estado existen dos localidades importantes en cuanto a la pesca de robalo, Cuauhtémoc, localizada en el municipio de Altamira y Tampico que se encuentra en el municipio del mismo nombre.

Cuauhtémoc es una localidad rural ampliada que cuenta con una población de 5,563 habitantes mientras que Tampico es una ciudad mediana con un registro de 297,284 habitantes.

En la tabla 9 se muestran algunas de las características de la población en cuanto a su ocupación, en ella se muestra que no existe diferencia entre las localidades de los porcentajes de población en edad de trabajar y la económicamente activa.

Tabla 9. Población total, en edad de trabajar, económicamente activa y ocupada en las localidades de Cuauhtémoc y Tampico, Tamaulipas.

Municipio	Localidad	Población						
		Total	En edad de trabajar	%	Económicamente activa	%	Ocupada	%
Toda la entidad		3,268,554	2,437,549	75	1,305,151	54	1,242,235	95
Altamira		212,001	158,793	75	85,553	54	80,418	94
	Cuauhtémoc	5,563	4,314	78	2,198	51	2,093	95
Tampico		297,554	238,304	80	127,520	54	120,998	95
	Tampico	297,284	238,100	80	127,417	54	120,909	95

Fuente: Elaborada en base al XIII Censo General de Población y Vivienda. INEGI, 2011.

En cuanto al grupo de personas entre los 12 y 14 años que no sabe leer, el porcentaje en Cuauhtémoc es más del doble que la media estatal. En tanto que en Tampico se presentó la mitad del promedio de estado. La población analfabeta mayor a 15 años de Cuauhtémoc triplicó al de la media estatal y a la localidad de Tampico (Tabla 10).

Tabla 10. Población total de 12 a 14 años que no asiste a la escuela y mayor a 15 años analfabetas en las localidades de Cuauhtémoc y Tampico, Tamaulipas.

Municipio	Localidad	Población				
		Total	Analfabeta de 12 a 14 años	%	Mayor de 15 años analfabetas	%
Toda la entidad		3,268,554	12,268	0.4	81,675	2
Altamira		212,001	767	0.4	5,652	3
	Cuauhtémoc	5,563	53	1.0	416	7
Tampico			556	0.2	4,564	2
	Tampico	297,284	549	0.2	4,529	2

Fuente: Elaborada en base al XIII Censo General de Población y Vivienda. INEGI, 2011.

En la cobertura de los servicios de salud, Cuauhtémoc presentó una cifra inferior a la municipal y estatal ambas con 73% (Tabla 11), lo que no sucedió con Tampico que presenta un porcentaje igual a la media estatal.

Tabla 11. Cobertura de servicios de salud en las localidades de Cuauhtémoc y Tampico, Tamaulipas.

Municipio	Localidad	Población		
		Total	Con derechos a servicios de salud	%
Toda la entidad		3,268,554	2,397,748	73
Altamira		212,001	154,466	73
	Cuauhtémoc	5,563	3,800	68
Tampico		297,554	218,548	73
	Tampico	297,284	218,377	73

Fuente: Elaborada en base al XIII Censo General de Población y Vivienda. INEGI, 2011.

En materia de cobertura del servicio de luz eléctrica y agua entubada dentro de las viviendas ambas localidades están por arriba de los porcentajes de toda la entidad con 97 y 96%. En materia de cobertura del drenaje, Cuauhtémoc presentó un valor inferior al municipal y estatal, mientras que Tampico presenta un valor por encima del valor medio estatal (tabla 12)

Tabla 12. Cobertura de los servicios de luz eléctrica, agua entubada dentro de la vivienda y drenaje en las localidades de Cuauhtémoc y Tampico, Tamaulipas. 2010

Municipio	Localidad	Viviendas habitadas						
		Total	Cobertura del servicio de luz eléctrica	%	Cobertura del servicio de agua entubada dentro de la vivienda	%	Cobertura del servicio de drenaje	%
Toda la entidad		901,387	841,641	93	812,671	90	753,760	84
Altamira		57,636	55,809	97	54,527	95	50,368	87
	Cuauhtémoc	1,450	1,412	97	1,407	97	1,005	69
Tampico		86,325	83,022	96	82,236	95	82,207	95
	Tampico	86,245	83,013	96	82,236	95	82,186	95

Fuente: Elaborada en base al XIII Censo General de Población y Vivienda. INEGI, 2011.

Veracruz.- En Veracruz, se consideran que las principales localidades pesqueras son Cd. Cuauhtémoc, Tampico Alto, Tamiahua y Alvarado. Por su número de habitantes, Cd Cuauhtémoc, Tampico Alto, Tamiahua se clasifican como localidad urbana, Alvarado como ciudad pequeña y Sontecomapan como una localidad rural.

Tabla 13. Población total, en edad de trabajar, económicamente activa y ocupada en las localidades de Cd. Cuauhtémoc, Tampico Alto, Tamiahua, Alvarado y Sontecomapan, Veracruz.

Municipio	Localidad	Población						
		Total	En edad de trabajar*	%	Económicamente activa	%	Ocupada	%
Toda la entidad		7,643,194	5,350,236	70	2,905,273	54	2,799,136	96
Pueblo Viejo		55,358	38,751	70	22,106	57	20,917	95
	Cd. Cuauhtémoc	9,740	6,818	70	4,082	60	3,945	97
Tampico Alto		12,242	8,569	70	4,654	54	4,533	97
	Tampico Alto	2,564	1,795	70	1,008	56	966	96
Tamiahua		23,588	16,512	70	8,189	50	8,078	99
	Tamiahua	5,086	3,560	70	1,998	56	1,966	98
Alvarado		51,955	36,369	70	20,631	57	20,140	98
	Alvarado	23,128	16,190	70	9,525	59	9,167	96
Catemaco		48,593	34,015	70	17,898	53	17,223	96
	Sontecomapan	2,413	1,689	70	805	48	791	98

Fuente: Elaborada en base al XIII Censo General de Población y Vivienda. INEGI, 2011.*estimada

El porcentaje de la población en edad de trabajar es igual en todas las localidades (70%), pero el porcentaje de la población económicamente activa es ligeramente superior en todas las localidades con excepción de Sontecomapan (48%) donde el valor es similar al estatal pero su valor en cuanto a las personas ocupadas es mayor con relación al promedio de su municipio (Tabla 13).

En cuanto al porcentaje de población analfabeta, Sontecomapan presenta los valores más altos en todos los grupos de la población. En las otras localidades el valor de analfabetismo para los mayores de 15 años, va del 2 al 6% (Tabla 14).

Tabla 14. Población total, de 12 a 14 años que no asiste a la escuela y mayor a 15 años analfabetas en las localidades de Cd. Cuauhtémoc, Tampico Alto, Tamiahua, Alvarado y Sontecomapan, Veracruz.

Municipio	Localidad	Población				
		Total	Analfabeta de 12 a 14 años	%	Mayor de 15 años analfabeta	%
Toda la entidad		7,643,194	41,868	0.5	619,394	8
Pueblo Viejo		55,358	179	0.3	2,071	4
	Cd. Cuauhtémoc	9,740	29	0.3	226	2
Tampico Alto		12,242	54	0.4	793	6
	Tampico Alto	2,564	8	0.3	91	4
Tamiahua		23,588	63	0.3	2,186	9
	Tamiahua	5,086	10	0.2	226	4
Alvarado		51,955	215	0.4	4,129	8
	Alvarado	23,128	59	0.3	1,471	6
Catemaco		48,593	362	0.7	5,760	12
	Sontecomapan	2,413	22	0.9	317	13

Fuente: Elaborada en base al XIII Censo General de Población y Vivienda. INEGI, 2011.

A excepción de Sontecomapan, la cobertura de salud es mayor al promedio del estado, pero su valor es muy inferior al valor municipal y estatal (Tabla 15).

Tabla 15.- Cobertura de salud en las localidades de Cd Cuauhtémoc, Tampico Alto, Tamiahua, Alvarado y Sontecomapan, Veracruz.

Municipio/	Localidad	Población		
		Total	Con derecho a servicios de salud	%
Toda la entidad		7,643,194	4,484,837	59
Pueblo viejo		55,358	35,181	64
	Cd. Cuauhtémoc	9,740	6,783	70
Tampico alto		12,242	7,382	60
	Tampico alto	2,564	1,648	64
Tamiahua		23,588	13,235	56
	Tamiahua	5,086	3,423	67
Alvarado		51,955	33,959	65
	Alvarado	23,128	17,008	74
Catemaco		48,593	30,347	62
	Sontecomapan	2,413	429	18

Fuente: Elaborada en base al XIII Censo General de Población y Vivienda. INEGI, 2011.

La cobertura del servicio de luz eléctrica en todas las localidades es igual o superior al promedio estatal, esto no ocurre en el caso del porcentaje de la cobertura de las habitaciones con agua entubada dentro de la habitación y el servicio de drenaje. Tamiahua y Tampico alto presentan las menores coberturas del servicio de agua entubada con valores por debajo del promedio estatal. Para el servicio de drenaje Cd Cuauhtémoc, Tamiahua y Alvarado están por arriba de la media estatal (Tabla 16).

Tabla 16.- Cobertura de los servicios de luz eléctrica, agua entubada dentro de la vivienda en las localidades de Cd Cuauhtémoc, Tampico Alto, Tamiahua, Alvarado y Sontecomapan, Veracruz

Municipio	Localidad	Viviendas habitadas						
		Total	Cobertura del servicio de luz eléctrica	%	Cobertura del servicio de agua entubada dentro de la vivienda	%	Cobertura del servicio de drenaje	%
Toda la entidad		2,014,588	1,915,967	95	1,508,020	75	1,662,418	83
Pueblo viejo		14,653	14,221	97	10,452	71	10,463	71
	Cd. Cuauhtémoc	2,531	2,495	99	2,084	82	2,245	89
Tampico alto		3,511	2,958	84	1,365	39	2,111	60
	Tampico alto	703	670	95	393	56	535	76
Tamiahua		6,592	6,303	96	2,263	34	3,771	57
	Tamiahua	1,502	1,487	99	88	06	1,344	89
Alvarado		15,280	14,464	95	10,373	68	14,039	92
	Alvarado	6,794	6,640	98	6,238	92	6,499	96
Catemaco		11,954	11,431	96	10,786	90	9,727	81
	Sontecomapan	599	575	96	563	94	320	53

Fuente: Elaborada en base al XIII Censo General de Población y Vivienda. INEGI, 2011.

Tabasco.- Para Tabasco las principales zonas de captura de robalo son: Sánchez Magallanes, Frontera, Barra de San Pedro y Carlos Roviroso 2da Sección. De éstas casi todas las localidades son consideradas como rurales por su número de habitantes, sólo Frontera es considerada como ciudad pequeña.

En todas las localidades la fracción de la población en edad de trabajar es del 70%. En cuanto a la población económicamente activa, Frontera tiene un porcentaje ligeramente superior a la media estatal y Carlos Roviroso 2da Sección presenta el menor valor (Tabla 17)

Tabla 17.- Población total, en edad de trabajar, económicamente activa y ocupada en las localidades de Sánchez Magallanes, Frontera y Barra de San Pedro, Tabasco.

Municipio	Localidad	Población						
		Total	En edad de trabajar*	%	Económicamente activa	%	Ocupada	%
Toda la entidad		2,238,603	1,567,022	70	816,385	52	777,170	95
Cárdenas		248,481	173,937	70	84,545	49	80,575	95
	Sánchez Magallanes	996	697	70	365	52	350	96
Centla		102,110	71,477	70	32,567	46	30,603	94
	Frontera	22,795	15,957	70	8,749	55	8,320	95
	Barra de San Pedro	556	389	70	187	48	185	99
	Carlos Roviroso 2da. Sección (La costeñita)	134	94	70	42	45	42	1.0

Fuente: Elaborada en base al XIII Censo General de Población y Vivienda INEGI, 2011.*estimada

En cuanto a la población analfabeta entre los 12 y 14 años, se presentan valores muy altos a comparación con el promedio estatal en Sánchez Magallanes y Barra de San Pedro, esta característica determina que en estos lugares existe marginación. Los valores de la población mayor de 15 años que es analfabeta muestran que al igual que la anterior característica, Sánchez Magallanes y San Pedro tienen los porcentajes más altos (9%) (Tabla 18).

Tabla 18.- Población total, de 12 a 14 años que no asiste a la escuela y mayor a 15 años analfabetas en las localidades de Sánchez Magallanes, Frontera y Barra de San Pedro, Tabasco.

Municipio	Localidad	Población				
		Total	Analfabeta de 12 a 14 años	%	Mayor de 15 años analfabeta	%
Toda la entidad		2,238,60	9,519	0.4	108,954	5
Cárdenas		248,481	1,640	0.7	12,142	5
	Sánchez Magallanes	996	14	1.4	92	9
Centla		102,110	311	0.3	5,551	5
	Frontera	22,795	51	0.2	704	3
	Barra de San Pedro	556	7	1.3	51	9
	Carlos Roviroso 2da. Sección (La costeñita)	134	1	0.7	5	4

Fuente: Elaborada en base al XIII Censo General de Población y Vivienda. INEGI, 2011.

La cobertura de salud en las diferentes localidades de Tabasco se presenta en la tabla 19. Se muestra que solamente Frontera y Carlos Roviroso 2da sección se encuentran por encima del promedio estatal. Cabe hacer notar que el valor más alto se presenta en Carlos Roviroso 2da Sección con 86%.

Tabla 19.- Cobertura de salud en las localidades de Sánchez Magallanes, Frontera y Barra de San Pedro, Tabasco.

Municipio	Localidad	Población		
		Total	Con derecho a servicios de salud	%
Toda la entidad		2,238,603	1,645,246	73
Cárdenas		248,481	174,139	70
	Sánchez Magallanes	996	593	60
Centla		102,110	72,292	71
	Frontera	22,795	17,487	77
	Barra de San Pedro	556	379	68
	Carlos Roviroso 2da. Sección (La costefita)	134	115	86

Fuente: Elaborada en base al XIII Censo General de Población y Vivienda. INEGI, 2011.

Analizando los servicios con que cuentan las viviendas, se encontró que en su mayoría las viviendas cuentan con luz eléctrica. En cuanto al agua entubada dentro de las viviendas se encontró que en dos comunidades, Sánchez Magallanes y Carlos Roviroso 2da Sección, no existe ese servicio. Por último, a excepción de Frontera, todas las localidades están por debajo de la media estatal en cuanto a servicio de drenaje (Tabla 20).

Tabla 20.- Cobertura de los servicios de luz eléctrica, agua entubada dentro de la vivienda en las localidades de Sánchez Magallanes, Frontera y Barra de San Pedro, Tabasco.

Municipio	Localidad	Viviendas habitadas							
		Total	Cobertura del servicio de luz eléctrica	%	Cobertura del servicio de agua entubada dentro de la vivienda	%	Cobertura del servicio de drenaje	%	
Toda la entidad		567,233	549,911	97	410,559	72	531,759	94	
Cárdenas		60,264	58,484	97	35,866	60	56,161	93	
	Sánchez Magallanes	237	222	94	0	0	197	83	
Centla		24,353	23,575	97	8,079	33	21,622	89	
	Frontera	6,037	5,934	98	4,717	78	5,924	98	
	Barra de San Pedro	130	128	98	30	23	119	92	
	Carlos Roviroso 2da. Sección (La costefita)	30	27	90	0	0	26	87	

Fuente: Elaborada en base al XIII Censo General de Población y Vivienda. INEGI, 2011.

Campeche.- Las zonas o localidades más importantes para la pesca de robalo en Campeche, son Ciudad del Carmen, con sus localidades Atasta y Nuevo Campechito. Por el número de habitantes, Ciudad del Carmen se considera como una ciudad media y Atasta y Nuevo Campechito como localidades rurales. La clasificación de localidades tiene como resultado de que existan diferencias significativas en los diferentes indicadores socioeconómicos. Por ejemplo, el porcentaje de población económicamente activa y ocupada de Atasta y Nuevo Campechito es muy inferior al de Cd. del Carmen (Tabla 21).

Tabla 21.- Población total, en edad de trabajar, económicamente activa y ocupada en las localidades de Ciudad del Carmen, Atasta, Nuevo Campechito, Isla Aguada y Sabancuy, Campeche.

Municipio	Localidad	Población						
		Total	En edad de trabajar*	%	Económicamente activa	%	Ocupada	%
Toda la entidad		822,441	575,709	70	325,786	57	316,933	97
Carmen		221,094	154,766	70	89,324	58	86,138	96
	Ciudad del Carmen	169,466	118,626	70	73,255	62	70,898	97
	Atasta	2,535	1,951	76	632	32	424	67
	Nuevo Campechito	457	320	70	153	48	118	77
	Isla Aguada	6,204	3,693	60	2,541	41	2,450	39
	Sabancuy	7,286	4,427	61	2,983	41	2,961	41

Fuente: Elaborada en base al XIII Censo General de Población y Vivienda. INEGI, 2011. *estimada

En cuanto a los indicadores de educación los valores más altos de personas entre 12 y 14 años analfabetas y analfabetas mayores de 15 años se presentaron en Nuevo Campechito, con valores hasta de tres veces mayor a los de Ciudad del Carmen (Tabla 22)

Tabla 22.- Población total, de 12 a 14 años que no asiste a la escuela y mayor a 15 años analfabetas en las localidades de Ciudad del Carmen, Atasta, Nuevo Campechito, Isla Aguada y Sabancuy, Campeche.

Municipio	Localidad	Población				
		Total	Analfabeta de 12 a 14 años	%	Mayor de 15 años analfabeta	%
Toda la entidad		822,441	4,069	0.5	48,143	6
Carmen		221,094	1,040	0.5	8,416	4
	Ciudad del Carmen	169,466	614	0.4	4,169	2
	Atasta	2535	10	0.4	85	3
	Nuevo Campechito	457	5	1.1	28	6
	Isla Aguada	6,204	49	1.0	459	7
	Sabancuy	7,286	81	1.0	469	6

Fuente: Elaborada en base al XIII Censo General de Población y Vivienda. INEGI, 2011.

En cobertura de salud, el menor porcentaje lo presenta Ciudad del Carmen, y el mayor Nuevo Campechito (Tabla 23).

Tabla 23.- Cobertura de salud en las localidades de Ciudad del Carmen, Atasta, Nuevo Campechito, Isla Aguada y Sabancuy, Campeche.

Municipio	Localidad	Población		
		Total	Con derecho a servicios de salud	%
Toda la entidad		822,441	631,406	77
Carmen		221,094	161,588	73
	Ciudad del Carmen	169,466	124,277	73
	Atasta	2,535	1,992	79
	Nuevo Campechito	457	367	80
	Isla Aguada	6,204	4,032	65
	Sabancuy	7,286	5,996	82

Fuente: Elaborada en base al XIII Censo General de Población y Vivienda. INEGI, 2011.

En materia de cobertura de los servicios de la vivienda se observa que cuanto a luz eléctrica y drenaje los porcentajes son similares entre las comunidades, pero no así en el servicio de agua entubada, donde existe una marcada diferencia entre las localidades, donde ésta es ausente en Nuevo Campechito (Tabla 24)

Tabla 24.- Cobertura de los servicios de luz eléctrica, agua entubada dentro de la vivienda en las localidades de Ciudad del Carmen, Atasta, Nuevo Campechito, Isla Aguada y Sabancuy Campeche.

Municipio	Localidad	Viviendas habitadas						
		Total	Cobertura del servicio de luz eléctrica	%	Cobertura del servicio de agua entubada dentro de la vivienda	%	Cobertura del servicio de drenaje	%
Toda la entidad		213,727	204,681	96	179,297	84	180,904	85
Carmen		59,017	56,437	96	42,445	72	54,391	92
	Ciudad del Carmen	45,580	44,066	97	35,526	78	43,720	96
	Atasta	711	605	85	214	30	577	81
	Nuevo Campechito	121	118	98	0	00	107	88
	Isla Aguada	1,969	1,568	80	606	31	1,493	76
	Sabancuy	1,844	1,784	97	549	30	1,657	90

Fuente: Elaborada en base al XIII Censo General de Población y Vivienda. INEGI, 2011.

Encuesta a pescadores

La situación actual de quienes se dedican a la pesquería de robalo ya sea como pesca dirigida o como captura incidental, se indagó a través de 748 encuestas realizadas a pescadores de las cuatro entidades que conforman el litoral del Golfo de México y Mar Caribe, aplicadas entre septiembre y octubre de 2012. Las conclusiones derivadas de la información obtenida de dichas encuestas indican que el promedio de edad de quienes se dedican a esta pesquería fue de 43 años, 75% proviene de padres pescadores y tienen un arraigo muy importante a las localidades donde actualmente viven. 78.47% tiene como única actividad la pesca, el resto alterna la pesca con otras actividades como la agricultura, albañilería, ganadería, obrero mecánica, pequeño comercio, empresas que dan servicio a PEMEX, plataforma de PEMEX y reparación de lanchas, entre otras. La edad promedio en la cual iniciaron a la pesca fue a los 17 años. Se estima que la pesca provee 85% de los ingresos de los hogares de los pescadores. 75% posee vivienda propia. Se observó un 5% de analfabetismo y el grado promedio de escolaridad es de 6 años de educación formal. 84.22% está afiliado a algún tipo de servicio médico, principalmente el seguro popular.

4.11. Demanda pesquera

El robalo es un pescado ampliamente apreciado por su calidad y sabor, por lo tanto es demandado por restaurantes y comensales. Gran parte de la producción es enviada al mercado de la Nueva Viga en la Ciudad de México, donde es comercializada a Puebla, Puebla; Tlaxcala, Tlaxcala; Toluca, Edo. de México y el D.F. Otra parte es enviada a Veracruz, Cancún, Quintana Roo, Villahermosa, Tabasco y Monterrey, Nuevo León.

Por último una parte es comercializada a nivel local para satisfacer la demanda de restaurantes en lugares turísticos.

Debido a lo anterior, el robalo es uno de los recursos pesqueros que mayor precio alcanza en el mercado y además por su fácil acceso, ya que es capturado en lagunas y zonas costeras, es uno de los recursos donde mayor número de pescadores acceden.

4.12. Grupos de interés

Los grupos que tienen relación con la pesquería de robalo son: pescadores que están organizados en cooperativas o trabajan con permisionarios y otros permanecen libres con sus propios equipos, otro grupo es el de los permisionarios que muchas veces son los que comercializan el producto.

En cuanto al sector académico, se pueden nombrar varias instituciones que colaboraron en los talleres participativos, como son: La Universidad Autónoma del Carmen, la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, El Colegio de la Frontera Sur, la Universidad Veracruzana y el Instituto Tecnológico de Boca del Río.

Las dependencias gubernamentales de los tres órdenes (municipales, estatales y federales), y organizaciones civiles como clubes de pesca y organizaciones no gubernamentales.

4.13. Estado actual de la pesquería

Los resultados de las evaluaciones anuales muestran que actualmente el recurso robalo *C. undecimalis* y *C. poeyi* se encuentran aprovechados al máximo permisible (DOF, 2010). Tradicionalmente la época principal de pesca coincide con el periodo de reproducción, cuando el recurso es más vulnerable.

Además, actualmente hay tendencia al sobredimensionamiento del esfuerzo pesquero y las reglamentaciones que se aplican para proteger al recurso son poco efectivas, debido a que su cobertura en espacio y tiempo son insuficientes, por lo que deben ser revisadas y actualizadas.

Los valores de la tasa de explotación en las diferentes zonas de pesca en el Golfo de México, indican que el recurso está sometido a una explotación intensa (Tabla 25).

Tabla 25.- Valores de tasa de explotación de robalo blanco y robalo prieto en zonas del Golfo de México.

Recurso	Zona	Tasa de Explotación (E)
Robalo blanco	Sur de Tamaulipas.	0.83
Robalo blanco	Laguna Alvarado, Veracruz	0.74
Robalo blanco	Carlos Rovirosa, Tabasco	0.67
Robalo blanco	Suroeste de Campeche	0.76
Robalo blanco	Laguna Yalahau, Quintana Roo	0.58
Robalo prieto	Laguna Alvarado, Veracruz	0.65

Algunos pescadores de robalo están organizados en cooperativas o trabajan con permisionarios y otros permanecen libres con sus propios equipos. Por lo regular entregan el producto de su pesca a su organización, al permisionario o al mejor postor. El número de pescadores que dirigen su esfuerzo a la captura de robalo no está estimado, ya que por una parte, los permisos se dan para escama en general, y por otra, muchos pescadores no se encuentran registrados.

4.14. Medidas de manejo existentes

La pesquería de robalo en el Golfo de México está sujeta a reglamentación desde 1933, cuando se estableció un periodo de veda del 15 de mayo al 30 de junio para el robalo prieto y blanco, en la zona comprendida de Soto La Marina, Tamaulipas, a Barra de Chachalacas, Veracruz, y del 1 de julio al 15 de agosto de este último punto a Barra de Tonalá, en el mismo estado (frontera con Tabasco) (DOF, 1933). Esta reglamentación fue actualizada en 1994 (DOF, 1994). El resto de los estados del Golfo de México, no cuenta con periodos de veda.

En Campeche y Tabasco la normatividad existente es la referida en la NOM-037-PESC-2004, que corresponde a los humedales del Usumacinta, en los municipios de Catazajá, Palenque y La Libertad en Chiapas; Jonuta, Emiliano Zapata y Balancán en Tabasco, así como Ciudad del Carmen y Palizada en Campeche (DOF, 2007). En ella se especifica para la captura de robalo sólo se permite las redes de enmalle con luz de malla mínima de 140 mm (5.5 pulgadas) e hilo de monofilamento poliamida (PA) con diámetro de 1.7 mm, como máximo o de multifilamento poliamida (PA) en los números comerciales del 15 o 18. También menciona algunas operaciones de pesca que deberán de llevarse a cabo como lo son:

a) El número de redes que se pueden utilizar simultáneamente por embarcación es de doce, b) En ningún caso se autorizará la captura mediante el método de corrales, apaleo, motoreo, atravesada, o caracoleo ya que incide en forma negativa sobre las actividades reproductivas de las especies, desplazando a los peces de sus áreas de anidación u obligando a la liberación de crías. c) Para el caso de la pesca deportiva recreativa mencionan que las actividades que se realicen desde embarcaciones, solamente podrán llevarse a cabo en el horario comprendido entre las 6:00 y las 18:00 horas de cada día, durante los torneos de pesca o en domingo o días festivos.

El robalo al ser una especie de la pesca deportiva, su extracción está sujeta también por la Norma Oficial Mexicana NOM-017-PESC-1994 (modificada el 25 de noviembre de 2013), publicada en el Diario Oficial de la Federación el 9 de mayo de 1995. Donde mencionan que tratándose de especies de agua dulce el límite máximo permisible será de cinco ejemplares por pescador por día.

En la Carta Nacional Pesquera se especifica desde 2002 que el esfuerzo pesquero no debe aumentarse (DOF, 2006). Además menciona como lineamientos y estrategia de manejo, los siguientes puntos a) la necesidad de establecer talla mínima de captura, periodo de veda y regular con mayores especificaciones técnicas los sistemas de pesca; b) La necesidad de que los registros oficiales de captura se desglosen por especie, incluyendo *C. undecimalis*, *C. poeyi* y *C. parallelus*; c) Diseñar estrategias de recuperación, mediante análisis y evaluaciones en cada temporada de pesca anual; d) Realizar acciones de fomento basadas en investigaciones relacionadas con cultivos, semicultivos, repoblación, genética e histología, que coadyuven a la conservación y recuperación de las poblaciones; e) Implementación del plan de manejo específico.

Puntos de referencia

El recurso presenta alta vulnerabilidad en el periodo de reproducción, se recomienda mantener los niveles de producción en el promedio de captura de los últimos 10 años con respecto a la captura máxima en los estados. Mantener las capturas en los niveles promedio anual en las siguientes cifras: Tabasco: 2,300 t, Campeche 2,100 t, Veracruz 1,500 t, Quintana Roo 127 t, Tamaulipas y Yucatán 100 t.

Cabe aclarar que se contempla en el corto plazo realizar estudios más amplios incluyendo nuevos métodos de evaluación para identificar y evaluar otros puntos de referencia como el Máximo Rendimiento Sostenible, mismos que serán actualizados periódicamente.

5. Propuesta de manejo de la pesquería

El Plan de Manejo Pesquero de robalo del Golfo de México y Mar Caribe está integrado por objetivos jerarquizados (Fines, Propósito y Componentes), y Acciones, que fueron construidos a partir de: 1) Identificación del problema y alternativas de solución, y 2) Planificación, por medio de las metodologías de análisis FODA y marco lógico. Los objetivos y acciones fueron establecidos en diez reuniones y talleres organizados por el Instituto Nacional de Pesca por medio de los Centros Regionales de Investigación Pesquera de Ciudad del Carmen, Campeche, Boca del Río, Veracruz y Tampico, Tamaulipas, en los años de 2011 y 2012, con la participación de funcionarios de los gobiernos federal, estatales y municipales, organizaciones pesqueras, permisionarios, e investigadores de diversas instituciones. Cabe mencionar que los objetivos están planteados como logros alcanzados en el mediano y largo plazo.

5.1. Imagen Objetivo al año 2022

La Imagen objetivo es la visión de lo que se espera lograr en el largo plazo como consecuencia de la instrumentación del Plan de Manejo, es decir la solución de los problemas actuales que han ocasionado que la pesquería no sea sustentable, por lo que con el presente plan se espera llegar a lo siguiente:

Las concesiones y permisos de pesca son otorgados en forma equitativa y transparente en estricto apego a la legislación vigente y de acuerdo con las disposiciones del Plan de Manejo Pesquero; los pescadores utilizan equipos de pesca con mínimo impacto ambiental, y respetan las vedas y tallas mínimas de captura que protegen la reproducción de las especies de robalo. Existen actividades económicas complementarias, una red de vigilancia comunitaria coordinada entre la población, pescadores y gobierno, acciones que en conjunto han logrado reducir la pesca ilegal, y el incremento de la producción registrada, legal y regulada; asimismo se observa una mejor vinculación entre los pescadores, y las instituciones académicas y de investigación, que realizan monitoreo de aspectos biológicos y poblacionales de robalo, con ello se tiene una mejor evaluación de las poblaciones pesqueras, por lo que la planificación es eficiente. Derivado de lo anterior se ha logrado la recuperación de las poblaciones de robalo, lo que se refleja en mejores rendimientos por unidad de esfuerzo.

Se observa el fortalecimiento de las organizaciones de pescadores, quienes han adquirido capacidad de autogestión, y concientización respecto a la importancia de llevar a cabo todos sus procesos en forma transparente y sustentable, lo que les ha abierto mejores oportunidades; reciben apoyos gubernamentales adecuados y oportunos para capacitación para el uso de nuevas tecnologías, así como para la adquisición de infraestructura suficiente para el manejo y procesamiento de los productos. Como efecto de lo anterior agregan valor a la producción, cuentan con certificación de inocuidad y de prácticas de pesca responsable, han abierto nuevos mercados para sus productos, y el incremento de la relación beneficio-costos de la actividad, haciendo capaces a los pescadores de cubrir sus necesidades básicas, y con ello una mejoría en la calidad de vida de las comunidades pesqueras.

Se registra la recuperación de los manglares, una mejoría en la calidad del agua y sedimentos, y se mantiene la biodiversidad de la zona. Prevalece una cultura ambiental tanto en los pescadores y sus familias, como en la población en general con un respeto hacia su entorno. Se contribuye a la seguridad alimentaria nacional con una oferta de productos pesqueros con alto contenido proteico, calidad sanitaria e inocuidad a precios adecuados.

5.2. Fines

Los fines representan el vínculo con los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, y enmarcan el impacto al que se espera contribuir a largo plazo con este Plan de Manejo. Los fines establecidos son cuatro:

- Fin 1. Contribuir a impulsar el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales del país.
- Fin 2. Contribuir a implementar una política integral de desarrollo que vincule la sustentabilidad ambiental con costos y beneficios para la sociedad.
- Fin 3. Contribuir a reactivar una política de fomento económico enfocada en incrementar la productividad de los sectores dinámicos y tradicionales de la economía mexicana, de manera regional y sectorialmente equilibrada.
- Fin 4. Contribuir a impulsar la productividad en el sector agroalimentario mediante la inversión en el desarrollo de capital físico, humano y tecnológico.

5.3. Propósito

“La pesca de robalo en el Golfo de México y Mar Caribe es sustentable”.

Entendiendo a éste como el objetivo central del Plan de Manejo Pesquero y el efecto directo de los componentes y acciones que se propone realizar como parte del mismo es alcanzar la sustentabilidad de la pesquería, debiendo ser socialmente aceptable, económicamente viable, ambientalmente amigable, políticamente factible, y en un contexto de equidad; para el presente y las futuras generaciones (SAGARPA, 2009).

5.4. Componentes

Los componentes son los objetivos estratégicos para lograr la sustentabilidad de la pesquería. El Plan de Manejo Pesquero de robalo del Golfo de México y Mar Caribe está compuesto por cuatro componentes relacionados con los aspectos poblacionales del recurso, económicos, sociales y ambientales, mismos que se presentan a continuación:

- C1. Poblaciones de robalo saludables
- C2. Pesquería rentable económicamente
- C3. Entorno social estable
- C4. Hábitat mejorado

5.5. Líneas de acción

Las líneas de acción permiten agrupar las acciones que se tienen que realizar para cumplir con los componentes, y representan la base para integrar el plan de ejecución. En la tabla 26 se presentan las 14 líneas de acción por componente.

Tabla 26. Líneas de acción por componente del Plan de Manejo Pesquero de robalo del Golfo de México.

Componente 1. Poblaciones de robalo saludables				
Línea de acción 1.1. Estimar puntos de referencia o niveles deseables de biomasa y esfuerzo.	Línea de acción 1.2. Fortalecer la inspección y vigilancia.	Línea de acción 1.3. Proteger la población reproductora.	Línea de acción 1.4. Evaluar rutas y tasas de migración.	Línea de acción 1.5. Caracterizar los hábitats críticos para cada fase de desarrollo.
Componente 2. Pesquería rentable económicamente				
Línea de acción 2.1. Agregar valor a la producción.	Línea de acción 2.2. Mejorar la comercialización.	Línea de acción 2.3. Diseñar e instrumentar estrategias para disminuir los costos de producción.		
Componente 3. Entorno social estable				
Línea de acción 3.1. Promover el otorgamiento de apoyos gubernamentales basado en incentivos por pesca responsable	Línea de acción 3.2. Redimensionar el esfuerzo pesquero para el otorgamiento de permisos de pesca.	Línea de acción 3.3. Promover el desarrollo de actividades económicas complementarias.	Línea de acción 3.4. Promover el estudio y la capacitación para mejorar las relaciones laborales.	
Componente 4. Hábitat mejorado				
Línea de acción 4.1. Disminuir el impacto de las actividades antropogénicas sobre el hábitat.	Línea de acción 4.2. Asegurar que la pesca sea amigable con el ambiente.			

5.6. Acciones

Las acciones están basadas en la atención a los problemas identificados por los actores en las reuniones y talleres. El Plan de Manejo Pesquero de robalo del Golfo de México está conformado por 72 acciones. El componente uno contempla 26 acciones para mantener saludables las poblaciones de robalo; el componente dos integra 12 acciones para asegurar que la pesquería sea rentable económicamente; el componente tres incluye 11 acciones para lograr un entorno social de la pesca estable y el componente cuatro considera 23 acciones para mejorar el hábitat del robalo.

En el Anexo se presentan las acciones, los indicadores de gestión y los actores involucrados en su instrumentación. Es importante señalar que algunas acciones implican la gestión y concurrencia de otras dependencias del gobierno federal, estatales y municipales.

6. Implementación del Plan de Manejo

La implementación de este Plan de Manejo Pesquero le corresponde hacerlo a la CONAPESCA, con base a las leyes y reglamentos vigentes.

La elaboración y publicación de este Plan de Manejo Pesquero le corresponde al INAPESCA; la sanción previa a su publicación corresponde a la CONAPESCA, con base en las atribuciones que para ambas dependencias establece la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables. Asimismo, a la CONAPESCA corresponde atender las recomendaciones del Plan de Manejo Pesquero, dentro de la política pesquera, así como a través de los instrumentos regulatorios correspondientes.

7. Revisión, seguimiento y actualización del Plan de Manejo

Se establecerá el Comité de Manejo de la Pesquería conforme a lo dispuesto en el artículo 39 fracción III de la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables y se asegurará la participación de los individuos y comunidades vinculados con el aprovechamiento de robalo para la revisión, seguimiento y actualización del Plan de Manejo; para este efecto la CONAPESCA establecerá el Comité que se podría integrar con representantes de instituciones de gobierno federal, estatal y municipal, de pescadores tanto del sector social como privado, y representantes de instituciones académicas y de investigación. El Comité podrá elaborar sus propias reglas de operación.

La actualización del PMP se realizará cada tres años, considerando que es el lapso contemplado para llevar a cabo las acciones propuestas en el corto plazo (1 a 3 años).

Será fundamental el monitoreo y la evaluación, para ello se utilizarán dos tipos de indicadores: 1) De gestión para medir el cumplimiento de la ejecución de las acciones, y 2) De resultados para valorar en un segundo tiempo el logro de los objetivos establecidos (componentes, propósito y fines). En el Anexo se presentan los indicadores de gestión para evaluar la ejecución de cada acción incluyendo las metas, plazos e involucrados; en cuanto al establecimiento de los indicadores de resultados (efectividad), será precisamente una de las tareas del Comité de Manejo de la Pesquería definir los mismos para los niveles de componentes, propósito y fines, en un plazo no mayor a tres años posteriores a la implementación del Plan de Manejo.

8. Programa de investigación

No obstante que en las acciones descritas previamente como parte de la propuesta de manejo están incluidas las relativas a la investigación, se considera relevante resaltar los temas prioritarios, a efecto de que sean integrados en el Programa Nacional de Investigación Científica y Tecnológica en Pesca y Acuicultura del INAPESCA.

1. Determinar la dinámica de la población de robalo *C. undecimalis*, *C. poeyi* y *C. parallelus*.
2. Analizar la estructura de las poblaciones de robalo durante todo el año para identificar el periodo de reclutamiento a la población comercial.
3. Evaluar el impacto de factores ambientales como temperatura superficial del mar y batimetría sobre la distribución y abundancia de robalo.
4. Realizar un estudio regional de captura por unidad de esfuerzo de robalo prieto y chucumite.
5. Realizar estudios anuales regionales para determinar la distribución espacial y temporal de reproductores y reclutas de *C. undecimalis* y *C. poeyi*.
6. Evaluar los resultados obtenidos con la nueva talla mínima de captura y tamaño de luz de malla en términos económicos y biológico-pesqueros para *C. undecimalis* y *C. poeyi*.
7. Realizar estudios anuales para determinar la distribución espacial y temporal de reproductores y reclutas de *C. parallelus*.
8. Evaluar escenarios con diferentes talla mínima de captura y luz de malla para *C. parallelus*.

9. Realizar estudios de marcado y recaptura.
10. Realizar estudios genéticos para identificar unidad de población.
11. Realizar un estudio sobre las relaciones tróficas de cada fase de desarrollo.
12. Evaluar diferentes escenarios de mejoramiento diferenciados de hábitat crítico.
13. Evaluar el impacto de la pesca de camarón en la población de los robalos.
14. Evaluar el impacto de la pesca deportiva y recreativa.
15. Realizar un estudio regional sobre la captura incidental en la pesca de robalo blanco, chucumite y robalo prieto, considerando: composición, magnitud e impacto.
16. Evaluar los resultados obtenidos para actualizar el periodo de veda para *C. undecimalis* y *C. poeyi*.
17. Determinar el arte de pesca óptimo para la captura de *C. undecimalis* y *C. poeyi* con base en estudios de selectividad.
18. Realizar estudios de selectividad de las artes de pesca para *C. parallelus*.
19. Fomentar desarrollos tecnológicos para el procesamiento para dar valor agregado al producto.
20. Evaluar la factibilidad de prolongar la vida útil de las redes de enmalle y estudios de tecnología de capturas.
21. Gestionar ante la instancia competente que se realice un estudio para la identificación de los efectos ecotoxicológicos de los hidrocarburos.
22. Gestionar ante la instancia competente que se realice un estudio para identificar las descargas de agua residual de origen industrial.
23. Gestionar ante la instancia competente que se realice un estudio para identificar las descargas de agua residual de origen municipal.
24. Gestionar ante la instancia competente que se realice un estudio para identificar las principales áreas de descarga de desechos sólidos en las áreas aledañas al área de distribución del robalo.
25. Gestionar ante la instancia competente que se realice un estudio para determinar la viabilidad de crear arrecifes artificiales para la recuperación de áreas de pesca.
26. Realizar un diagnóstico del estado de sanidad del producto capturado por la flota pesquera.
27. Gestionar ante la instancia competente la instrumentación de un programa de monitoreo de contaminación en los cuerpos de agua.
28. Realizar estudios para determinar alternativas productivas viables para los pescadores y sus familiares.
29. Realizar un estudio sobre las relaciones laborales y compromisos económicos que los pescadores adquieren con cooperativas y empresarios privados.
30. Realizar análisis bio-económicos para determinar los niveles deseables de biomasa y esfuerzo por entidad federativa en el Golfo de México
31. Realizar y actualizar periódicamente un estudio de las condiciones sociales y económicas de los pescadores en las comunidades pesqueras del Golfo de México.
32. Realizar estudios para establecer nuevos mercados con mejores precios y canales de comercialización.

9. Programa de inspección y vigilancia

De conformidad con la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables, será la CONAPESCA la responsable para verificar y comprobar el cumplimiento del presente Plan de Manejo, así como de las disposiciones reglamentarias de la Ley, las normas oficiales que de ella deriven, por conducto de personal debidamente autorizado, y con la participación de la Secretaría de Marina en los casos que corresponda.

10. Programa de capacitación

El Comité de Manejo de la Pesquería, analizará las necesidades de capacitación requerida en los niveles: pescadores, empresarios y vigilancia. Se elaborará un Programa específico para cada uno de estos grupos y la implementación dependerá de los recursos de que se disponga y será operado a través de la Red Nacional de Investigación e Información en Pesca y Acuicultura (RNIIPA) y su Centro Nacional de Capacitación en Pesca y Acuicultura Sustentables del INAPESCA. Se podrá considerar como base las acciones ya identificadas en la propuesta de manejo, en donde se destaca:

1. Capacitar y promover la diversificación de presentaciones de robalo.
2. Establecer un programa de capacitación sobre calidad e inocuidad del producto, comercio y pesca responsable.
3. Capacitar al sector sobre alternativas de conservación de robalo.
4. Diseñar e instrumentar un programa de capacitación a pescadores para diversificar las actividades productivas, con la creación de talleres y escuelas de artes y oficios.
5. Instrumentar un programa permanente de capacitación a cooperativistas pesqueros en general, para hacer más eficiente, equitativo y transparente el manejo de las organizaciones, respetando sus estatutos internos y su autonomía.
6. Gestionar ante la instancia competente la instrumentación de un programa de capacitación a pescadores para el manejo de residuos sólidos.

11. Costos y financiamiento del Plan de Manejo

Los costos de manejo implican de manera simple, los relacionados con la administración y regulación pesquera por parte de la CONAPESCA, los relativos a la inspección y vigilancia establecida tanto por el sector federal como los estatales, y los costos relativos a la operación de los programas de investigación que sustentan las recomendaciones técnicas de manejo.

El Comité de Manejo del Recurso, deberá prever e identificar las posibles fuentes de financiamiento para sufragar los costos inherentes a la operación, seguimiento y evaluación del presente Plan de Manejo Pesquero.

12. Glosario

Arpón. Instrumento consistente en una varilla metálica, la cual puede presentar diferentes puntas o ser de puntas intercambiables, que se encuentra adosada a un mango o montada sobre una estructura propulsora en forma de pistola. Su operación consiste en introducir dicha estructura en el cuerpo del pez para inmovilizarlo y ser capturado.

Arte de pesca. Es el instrumento, equipo o estructura con que se realiza la captura o extracción de especies de flora y fauna acuáticas.

Atarraya. Equipo de pesca artesanal y manual, de tipo activo operado individualmente en zonas de escasa profundidad. Consiste en una red cónica que adopta la forma de un círculo o semicírculo cuando es lanzada por el pescador para cubrir un área de barrido vertical.

Biomasa. Cantidad de materia viva presente en un determinado momento y en un determinado espacio, expresada en unidades de peso por unidades de área o de volumen.

Cadena alimentaria. Secuencia de organismos desde productores a consumidores, que se alimentan a distintos niveles tróficos.

Cadena productiva. Un conjunto de agentes económicos que participan directamente en la producción, después en la transformación y en el traslado hasta el mercado de realización de un mismo producto pesquero o acuícola.

Captura sin registro oficial. Volumen de la producción que por diversas circunstancias escapa a los registros oficiales formales de la SAGARPA. Su monto se determina por métodos indirectos de estimación.

Certificación. Procedimiento por el cual se asegura que un producto, proceso, sistema o servicio se ajusta a las normas o lineamientos o recomendaciones de organismos dedicados a la normalización nacional o internacional.

CONAPESCA. Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca.

Demersal. Organismos viven en o cerca del fondo de las zonas litoral, eulitoral y plataforma continental, llegando hasta profundidades de más o menos 500 metros. En general, presentan poco movimiento y se mantienen en contacto con el fondo, pero pueden efectuar movimientos migratorios según sus necesidades alimenticias o su ciclo de vida.

Embarcación menor. Unidad de pesca propulsada con motor fuera de borda de 25 a 105 caballos de fuerza o con remo, con eslora total entre 4.87 y 7.62 m (16 a 25 pies) sin cubierta, con capacidad máxima de carga de 3.0 t; con o sin sistema de conservación de la captura a base de hielo y con una autonomía de tres días como máximo, construidas de fibra de vidrio o madera.

Esfuerzo pesquero. El número de individuos, embarcaciones o artes de pesca, que son aplicados en la captura o extracción de una o varias especies en una zona y periodo determinados.

Eurihalina. Son las especies ampliamente tolerantes a cambios en la salinidad del medio.

Hábitat. El sitio específico en un medio ambiente físico, ocupado por un organismo, por una población, por una especie o por comunidades de especies en un tiempo determinado.

Inocuidad. Es la garantía de que el consumo de los recursos pesqueros y acuícolas no cause daño en la salud de los consumidores.

Nivel trófico. Grupo de organismos vivos que tienen una base alimentaria de tipo común.

Normas. Instrumentos que contienen disposiciones para la regulación del aprovechamiento de un recurso, son expedidas de conformidad con la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y son de carácter obligatorio.

Norma Oficial Mexicana (NOM). La regulación técnica de observancia obligatoria expedida por las dependencias competentes, conforme a las finalidades establecidas en el artículo 40, que establece reglas, especificaciones, atributos, directrices, características o prescripciones aplicables a un producto, proceso, instalación, sistema, actividad, servicio o método de producción u operación, así como aquellas relativas a terminología, simbología, embalaje, marcado o etiquetado y las que se refieran a su cumplimiento o aplicación.

Pesca ilegal. Es toda actividad de pesca que por su naturaleza, modalidades de operación, recursos involucrados y objetivos, pone en riesgo la conservación de los recursos pesqueros del país, socavando las medidas de ordenamiento pesquero establecidos en la Ley y este reglamento, contradiciendo los principios de la pesca responsable, violando por acción u omisión las normas establecidas en este ámbito por las autoridades nacionales y la comunidad internacional y vulnerando el uso sostenible de los recursos hidrobiológicos. Estas prácticas incluyen la pesca realizada por embarcaciones de bandera nacional y extranjera en aguas nacionales sin la debida autorización de pesca o cuando su producto no es declarado o es declarado de manera inexacta.

Punto de referencia. Valor estimado derivado de un procedimiento científico convenido y/o un modelo convenido que corresponde a una situación de los recursos y/o de la pesquería y puede utilizarse como directriz para la ordenación pesquera. Algunos puntos de referencia son generales y aplicables a muchas poblaciones ícticas y otros son específicos para una unidad de población determinada. Es preciso distinguir entre puntos objetivo de referencia y puntos límite de referencia o umbrales; estos últimos representan niveles bajos de población que deben evitarse.

Reclutas. El nuevo grupo de edad de la población que entra a formar parte del componente explotado por primera vez, o juveniles que entran a formar parte del componente explotable.

Red de arrastre. Redes en forma de saco o embudo que son arrastradas sobre el fondo. Pueden utilizar puertas, portones o tablas para conferirle la abertura horizontal.

Red de enmalle. Equipo de pesca de tipo pasivo, de forma rectangular, utilizado fijo al fondo o a la deriva, ya sea unido a la embarcación o libre. Está conformada por varias secciones de paño de red de hilo multifilamento o monofilamento, unidos a dos cabos o líneas de soporte denominadas "relingas" (la de flotación en su parte superior y la de hundimiento en su parte inferior), confiriéndole a la red las cualidades de mantener el paño extendido y de desplazamiento en el agua en función del viento y de la corriente cuando se utiliza a la deriva.

Plan de manejo pesquero. El conjunto de acciones encaminadas al desarrollo de la actividad pesquera de forma equilibrada, integral y sustentable; basadas en el conocimiento actualizado de los aspectos biológicos, ecológicos, pesqueros, ambientales, económicos, culturales y sociales que se tengan de ella.

Pico reproductivo. Tiempo en el cual se observa el mayor porcentaje de organismos que se encuentran en reproducción.

Producción sostenible. Es aquella captura obtenida la cual no afecta el nivel de biomasa, en el momento de iniciar ésta.

Sanidad acuícola. Es el conjunto de prácticas y medidas establecidas en normas oficiales, encaminadas a la prevención, diagnóstico y control de las plagas, y enfermedades que afectan a dichas especies.

Soberanía y seguridad alimentaria. La libre determinación del país en materia de producción, abasto y acceso de alimentos a toda la población, basada fundamentalmente en la producción nacional y el abasto oportuno, suficiente e incluyente de alimentos a la población.

Talla mínima. Se refiere al tamaño más pequeño (largo, peso, circunferencia.) al cual está permitido capturar una especie, con objeto de evitar la extracción de aquellas que, por sus pequeñas dimensiones, deben permanecer en su hábitat natural para asegurar su desarrollo, reproducción y permanencia.

Veda. Es el acto administrativo por el que se prohíbe llevar a cabo la pesca en un periodo o zona específica establecido mediante acuerdos o normas oficiales, con el fin de resguardar los procesos de reproducción y reclutamiento de una especie.

13. Referencias

- ADAMS A. J. and R. K. WOLFE. 2006. Cannibalism of juveniles by adult common snook (*Centropomus undecimalis*). Gulf of Mexico Science. 1/2:11-13
- ADAMS A., WULFE R. K., BARKOWSKI N. and OVERCASH D. 2009. Fidelity to spawning grounds by a catadromous fish, *Centropomus undecimalis*. Marine Ecology Progress Series. 389:213-222
- AGUILAR-SALAZAR F, J.D. MARTÍNEZ-AGUILAR, C. AGUILAR-CARDOZO, R. FIGUEROA-PAZ y F. FIGUEROA-PAZ, 2000. Evaluación preliminar sobre algunos parámetros pesqueros de la población de robalo (*Centropomus undecimalis*) en la laguna de Yalahau, Quintana Roo. (Documento interno). Dirección General del Atlántico. Instituto Nacional de Pesca. 12 p.
- ÁLVAREZ LAJONCHERE L. S., M. BÁEZ y G. GOTERA 1982. Estudio de la biología pesquera del robalo de ley *Centropomus undecimalis* (Bloch) (*Pisces:Centropomidae*) en Tunas de Zaza, Cuba. Revista de Investigaciones Marinas 3(1): 159-200
- ANÓNIMO. 1976. Catálogo de Peces Marinos Mexicanos. Sec. de Ind. y Comerc. Subsec. de Pesca. INP. México. 79-80 pp.
- CABALLERO- CHÁVEZ. V., L.F. PEÑA-DURAN, J.F. ECHEVERRÍA-VERA, O. JIMÉNEZ-MORALES y J.A. ZAMORA. 1995. Informe final de investigación del proyecto Contribución al conocimiento de la biología del robalo blanco (*Centropomus undecimalis*) Bloch, 1792. (Documento interno) Dirección General del Atlántico. Instituto Nacional de Pesca. 65 p.
- CABALLERO-CHÁVEZ, V. 2003a. Estudio biológico pesquero del robalo blanco *Centropomus undecimalis* en el Suroeste del Campeche. Tesis para obtener el grado de maestría en ciencias especialidad de biología de Sistemas y recursos Acuáticos UNAM, México D.F.
- CABALLERO-CHÁVEZ, V. 2003b. Estudio biológico pesquero del robalo blanco *Centropomus undecimalis* en el Suroeste de Campeche. Tesis de Maestría. Fac. Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México, México. 71p.
- CABALLERO-CHÁVEZ, V., G. TORRES-JÍMENEZ y V. A. RIVERA-ROMÁN. 2008. Determinación de parámetros que se relacionen con el manejo de la pesquería de robalo blanco (*Centropomus undecimalis*) en Campeche y Tabasco 2007. (Documento interno). Dirección General de Investigación Pesquera en el Atlántico. Instituto Nacional de Pesca.
- CABALLERO-CHÁVEZ, V., P. FUENTES-MATA y J.I. FERNÁNDEZ MÉNDEZ. 2001. Robalo. *En*: M. A. Cisneros-Mata, L.F. Beléndez-Moreno, E. Zárate-Becerra, M.T. Gaspar Dillanes, L.C. López-González, C. Saucedo-Ruiz y J. Tovar-Ávila (eds). Sustentabilidad y Pesca Responsable en México. Evaluación y Manejo 1999-2000. Instituto Nacional de la Pesca-SEMARNAP. México. 773-792 pp.
- CABALLERO-CHÁVEZ, V., G. TORRES-JÍMENEZ y V. A. RIVERA-ROMÁN. 2010. Determinación de parámetros poblacionales, biológicos e índices pesqueros para la evaluación de la situación de la pesquería de robalo blanco (*Centropomus undecimalis*) en el Sur de Campeche. Informe de Investigación. (Documento interno). Dirección General de Investigación Pesquera en el Atlántico. Instituto Nacional de Pesca.
- CABALLERO-CHÁVEZ, V., G. NÚÑEZ-MÁRQUEZ y A. T. WAKIDA-KUSUNOKI. 2011. Determinación del reclutamiento, rendimiento y rendimiento económico de robalo blanco (*C. undecimalis*) en el Sur de Campeche. Informe de Investigación. (Documento interno). Dirección General de Investigación Pesquera en el Atlántico. Instituto Nacional de Pesca.
- CARVAJAL R., J. 1975. Contribución al conocimiento de la biología de los robalos *Centropomus undecimalis* y *C. poeyi* en la Laguna de Términos, Campeche, México. Bol. Inst. Oceanográfico, Universidad de Oriente. 14 (1): 51-70.
- CASTRO-AGUIRRE, J.L., H. ESPINOSA-PÉREZ y J. J. SCHMITTER-SOTO. 1999. Ictiofauna estuarino-lagunar y Vicaría de México. Colección textos politécnicos. Serie biotecnológicas. Ed. Noriega/Limusa. 711 p.
- CASTRO-AGUIRRE, J. L. 1978. Catálogo de los peces marinos que penetran a las aguas continentales de México con aspectos zoogeográficos y ecológicos. Dpto. de Pesca, INP. México. Ser. Cientif. No. 19. 86-88.
- CASSIE, R.M., 1954. Some uses of probability paper in the analysis of size frequency distributions. Aust. J. Mar. Freshwater Res. 5, 513-522

CERVIGÓN, F. 1966. Los Peces Marinos de Venezuela. Tomo I. Editorial Sucre, Caracas, Venezuela. 436 p.

CHÁVEZ, H. 1961. Estudio de una nueva especie de robalo del Golfo de México y re-descripción de *Centropomus undecimalis* (Bloch) (*Pisc.*, *Centropom.*) Ciencia 21 (2):75-83

CHÁVEZ, H. 1963 Contribución al conocimiento de la biología de los robalos, chucumite y constantino (*Centropomus Spp*) del estado de Veracruz. (*Pisc. Centrop.*) Ciencia 22 (5): 141-161.

CHÁVEZ y BOUCHEREAU. 2000. El ciclo de vida de los peces costeros en una laguna manglar: La manch-à-Eau (16° 16'N; 61° 33'O), Guadalupe, Antillas Francesas. 1Université des Antilles-Guyane, UMR 7138 CNRS IRD MNHN UPMC, Systématique, Adaptation, Évolution, Dpt de Biologie, Campus Fouillole, BP 592, F-97159 Pointe-à-Pitre, France 2 Depto de Zoologia, Universidade Federal do Paraná (UFPR), Brazil.

CHUNG, K. S. 1981. Critical thermal maxima of some tropical fishes of the Northeastern Venezuela. En: Memorias VII Simposio Latinoamericano sobre Oceanografía Biológica. (S. Gómez-Aguirre, Ed.) México. pp: 573-589.

CHUNG, K.S. & S. MÉNDEZ. 1993. Tolerancia térmica comparativa en algunos peces tropicales de Venezuela. Ciencia 1:1-7.

CONAPESCA, 2010. Anuario Estadístico de Acuicultura y Pesca. En: http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx/wb/cona/anuario_2010.

CONAPESCA, 2012. Anuario Estadístico de Acuicultura y Pesca 2012. Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca (CONAPESCA). Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). En: <http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx/wb/cona/anuario>

DOF, 1933. Acuerdo de veda para la pesca de especies de robalo blanco y prieto (*Centropomus spp.*) en las aguas de jurisdicción federal de los litorales de los estados de Tamaulipas y Veracruz. 24 de abril de 1933.

DOF, 1994. Aviso por el que se da a conocer el establecimiento de épocas y zonas de veda para la pesca de diferentes especies de la fauna acuática en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos. Secretaría de Pesca. Diario Oficial de la Federación 16 de marzo de 1994. 96-103 pp.

DOF, 1995. Norma Oficial Mexicana NOM-017-PESC-1994 para regular las actividades de pesca deportiva recreativa en las aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos. Diario Oficial de la Federación, 10 de mayo de 1995

DOF, 2006. Decreto. El Congreso General de los Estados Unidos Mexicanos, Decreta: Se expide la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables. 24 de Julio de 2007.

DOF, 2007. Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-037-PESC-2004 Pesca responsable en el Sistema Lagunar formado por las humedales del Usumacinta, en los municipios de Catazajá, Palenque y La Libertad en el Estado de Chiapas, Jonuta, Emiliano Zapata y Balancán en el Estado de Tabasco, Ciudad del Carmen y Palizadas en el Estado de Campeche. Especificaciones para el aprovechamiento de los recursos pesqueros. 29 de mayo de 2007.

DOF, 2010. Acuerdo mediante el cual se da a conocer la actualización de la Carta Nacional Pesquera (Continúa en la Tercera Sección). Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Acuicultura. Diario Oficial de la Federación 2 de diciembre de 2010.

DOF, 2013. Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-017-PESC-1994 para regular las actividades de pesca deportiva recreativa en las aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos. Diario Oficial de la Federación, 25 de noviembre de 2013.

DUTKA G.J. and R.G. GILMORE Jr. 2005. Movements of fat snook, *Centropomus parallelus* (poeyi), in St. Sebastian River, Florida preliminary results. 25th Annual Meeting Florida CaHPter American Fisheries Society February 22-24.

FISHER L. y J. A. ESPEJO. 2004. Mercadotecnia. 3ra Edición. McGraw-Hill Interamericana Editores, S. A. de C. V. México, D. F. 264-263 pp.

FLORIDA MUSEUM OF NATURAL HISTORY. 2011. Common Snook. En: <http://www.flmnh.ufl.edu/fish/gallery/descript/snook/snook.html>

FORE, P.L. y T.W. SCHMIDT. 1973. Biology of juvenile and adult snook, *Centropomus undecimalis*, in the Ten Thousand Islands. XVII – 18 pp. *En: Ecosystems analysis of the Big Cypress Swamp and estuaries*. U.S. Environmental Protection Agency Region IV, EPA 904/9-74-002.

FORD, E., 1933. *J. Mar. Biol. Ass. Uk. NS*. An account of the herring investigations conducted at Plymouth during the years from 1924 to 1933. 1933.305-384. 19:

FUENTES, C. D., 1973. Contribución al conocimiento de la biología del robalo prieto (*Pisces, Centropomus poeyi* Chávez) en el área de Alvarado, Veracruz, México. *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.* 34: 369-421.

GARCIA G., J. D. y E. MENDOZA V., 1982. Estudio del contenido estomacal de algunas especies ícticas (*Arius melanopus* Günther; *Bairdiella ronchus* Cuvier y Valenciennes; *Centropomus undecimalis* Block; *Lutjanus griseus* Linnaeus), de la laguna de Tampamachoco, Tuxpan, Ver. *Res. VI Cong. Nal. Zool.* 82.

GARCÍA, C. y C. CONTRERAS. 2011. Trophic levels of fish species of commercial importance in Colombian Caribbean. *Rev. Biol. Trop.* 59 (3):1195-1203

GARDUÑO-DIONATE M., R. M. LORÁN-NÚÑEZ y F. R. MARTÍNEZ-ISUNZA. 2009. Fecundidad de robalo blanco, *Centropomus undecimalis* en la costa de Ciudad del Carmen, Campeche. Segundo Simposio Internacional sobre biología y cultivo de robalos. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Villahermosa, Tabasco del 13-15 de Julio 2009.

GIRALDO ÁVILA F. y R. A. POSADA ABADÍA. 1985. Aportes al conocimiento de la historia de vida de *Centropomus undecimalis* (Bloch, 1729) y *C. ensiferus* (Poey, 1860) en la Ciénega de Tesca. Fundación Universidad de Bogotá JTL Bol. Fac. Biol. Mar. 4(8): 7-9.

GILMORE R. G., C.J. DONOHOE y D.W. COOKE. 1983. Observations on the distribution and biology of east-central Florida populations of the common snook, *Centropomus undecimalis* (Bloch). *Fla. Sci.* 46:313-336.

GÓMEZ-ORTIZ M. G., R. ARTEAGA-PEÑA y J. BALDERAS-TELLES. 2006. Análisis de fecundidad de robalo blanco (*Centropomus undecimalis*) del Río Pánuco Veracruz, y la situación actual de su pesquería en las costas frente a Tampico, Tamaulipas, México. Documento Técnico Interno. SAGARPA INP-CRIP Tampico.

GÓMEZ-ORTIZ M. G., H. LÓPEZ-NAVARRETE, R. ARTEAGA-PEÑA, J. BALDERAS-TELLES y G. ACOSTA- BARBOSA 2009. Análisis de los aspectos de reproducción de Robalo blanco *Centropomus undecimalis* en el Sur de Tamaulipas y Norte de Veracruz. Documento Técnico Interno. SAGARPA INP-CRIP Tampico.

GÓMEZ-ORTIZ M. G., LÓPEZ-NAVARRETE, R. ARTEAGA-PEÑA, J. BALDERAS-TELLES y G. ACOSTA-BARBOSA, 2011. Aspectos biológicos-pesqueros de Robalo blanco *Centropomus undecimalis* y Chucumite *Centropomus parallelus* en el Sur de Tamaulipas y Norte de Veracruz. Documento Técnico Interno. SAGARPA-INAPESCA-CRIP Tampico.

GÓMEZ-CANCHONG, P., L. MANJARREZ M., L.O. DUARTE and J. ALTAMAR. 2004. Atlas pesquero del área Norte del Mar Caribe de Colombia. Universidad del Magdalena, Santa Marta. 230 p.

GREEN, Y. A. 1993. Ictioplanton del canal Agua Dulce, estero Huizache-Caimanero, Sin. Tesis de Maestría CICIMAR/IPN. 68 p.

GUEVARA E., A. BOSCH, C. AGUILAR, R. LALANA y J. BELTRÁN 1994. Alimentación natural de tres especies de robalos (*Pisces: Centropomidae*) en la laguna Guanaroca, Cienfuegos. *Revista de Investigaciones Marinas* 15(2): 119-123.

HERNÁNDEZ-SOSA, A. 1987. Biología y pesquería de robalo blanco (*Centropomus undecimalis* Bloch) en el río San Pedro, Tabasco. Informe Técnico (Documento interno). Instituto Tecnológico del Mar. Dirección General de Ciencia y Tecnología del Mar. SEP, México. 30 p.

HERNÁNDEZ-TABARES, I., M.G. GÓMEZ-ORTIZ, M. PALACIOS-FEST y J. RIVAS-VILLEGAS. 2003. La pesquería del robalo blanco (*Centropomus* spp.) en el litoral veracruzano. Resúmenes II Foro científico de pesca ribereña. Colima, Colima. 20 al 22 de octubre de 2003.

HOESE, H.D. y R.H. MOORE. 1977. Fishes of the Gulf of México, Texas, Louisiana, and adjacent waters Texas, A & M, 346 p.

HOWELLS, R. G.; A. J. SONSKI; P. L. SHAFLAND and B. D. HILTON 1990. Lower temperature tolerance of snook (*Centropomus undecimalis*). *Northeast Gulf Sci.* 11:155-158.

INEGI, 2011. XIII Censo general de población y vivienda. Instituto Nacional de Geografía y Estadística.

ITIS (Integrated Taxonomic Information System). 2010. *Centropomus undecimalis* (Bloch, 1792) Taxonomic Serial No.: 167648. En: http://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=167648.

JIMÉNEZ VALDÉS M. 1984. Contribución al conocimiento de la biología de los robalos (*Centropomidae*) de la Laguna de Sontecomapan, Ver. Tesis de Lic. ENEP-Iztacala, UNAM. 64 pp.

LAMONTE, F.R. 1952 Marine game fishes of the world. Doubleday (Garden City, N.Y.) 190 p.

LAU, S. R. y P. L. SHAFLAND. 1982. Larval development of snook, *Centropomus undecimalis* (Pisces: *Centropomidae*). Copeia (3): 618-627.

LEWIS III, R. R. 1988. Management and restoration of mangrove forests in Puerto Rico, the U.S. Virgin Islands, and Florida, USA. Memoria. Ecología de los ríos Usumacinta y Grijalva. INIREB-Div. Re. Tabasco. 319-342 pp.

LORÁN-NÚÑEZ R. M., F. R. MARTÍNEZ-ISUNZA y A. J. VALDEZ-GUZMÁN. 2005. Algunos aspectos biológicos y de reproducción del stock pesquero de robalo prieto (*Centropomus poeyi*) en la Laguna de Alvarado, Ver. Documento Técnico interno SAGARPA INP CRIP-Veracruz. 11 p.

LORÁN-NÚÑEZ, R. M., F. R. MARTÍNEZ-ISUNZA y A. J. VALDEZ-GUZMÁN. 2006a. Comparación de algunos aspectos biológicos y de reproducción del stock pesquero de robalo prieto (*Centropomus poeyi*) en la Laguna de Alvarado Ver. del año 2005 con 2006. Documento Técnico interno del SAGARPA INP CRIP-Veracruz. 13 p.

LORÁN N. R. M., F. R. MARTÍNEZ-ISUNZA., y A. J. VALDEZ-GUZMÁN. 2007. Estudio biológico y pesquero de robalo prieto (*Centropomus poeyi*, Chávez, 1961) y robalo blanco (*C. undecimalis*, Bloch, 1792) en Alvarado y Tlacotalpan, Ver. Documento Técnico interno del SAGARPA INP CRIP-Veracruz. 38 pp.

LORÁN-NÚÑEZ, R. M., F. R. MARTÍNEZ-ISUNZA I. y A. J. VALDEZ-GUZMÁN. 2008a. Comparación del periodo de reproducción de robalo prieto (*Centropomus poeyi*) y robalo blanco (*C. undecimalis*) en la Laguna de Alvarado, Ver., de los años 2005, 2006 y 2007. IV Foro científico de Pesca Ribereña. Instituto Nacional de Pesca. Acapulco Gro., del 9 al 11 de Septiembre 2008.

LORÁN-NÚÑEZ, R. M., F. R. MARTÍNEZ-ISUNZA y M. GARDUÑO-DIONATE. 2008b. Seguimiento de la captura por unidad de esfuerzo y comportamiento de la reproducción de robalo en la laguna de Alvarado, Veracruz. Documento interno. INAPESCA-DGIPA. 21 p.

LORÁN-NÚÑEZ, R. M., F. R. MARTÍNEZ-ISUNZA I, M. GARDUÑO-DIONATE y V.M. ZÁRATE-NOBLE. 2009a. Reproducción de robalo prieto (*Centropomus poeyi*) y robalo blanco (*C. undecimalis*) en la Laguna de Alvarado, Ver. (Periodo 2005-2008). Segundo Simposio Internacional sobre Biología y Cultivo de Robalos. Univ. Juárez Autónoma de Villahermosa Tab. Villahermosa, Tab. México, del 13 al 15 de Julio de 2009.

LORÁN-NÚÑEZ, R. M., F. R. MARTÍNEZ-ISUNZA, A. J. VALDEZ-GUZMÁN, M. GARDUÑO-DIONATE y E. R. MARTÍNEZ-LORÁN, 2012. Reproducción y madurez sexual del robalo prieto (*Centropomus poeyi*) y robalo blanco (*C. undecimalis*) en el Sistema Lagunar de Alvarado, Veracruz (2005-2007). Ciencia Pesquera (2012) 20(1): 49-64.

LOWERRE, B. S. K., F. E. VOSE and J. A. WHITTINGTON. 2003. Catch-and-Release Fishing on a Spawning Aggregation of Common Snook: Does It Affect Reproductive Output? Transactions of the American Fisheries Society 132:940–952.

MARSHALL, A.R. 1958. A survey of the snook fishery of Florida, with studies of the biology of the principal species, *Centropomus undecimalis* (Bloch). Fla. Board.Conserv. Mar. Res. Lab. Tech. Ser. No. 22, 29 p.

MARTÍNEZ-ISUNZA, F. R., LORÁN-NÚÑEZ, M. GARDUÑO-DIONATE y V. M. ZARATE-NOBLE 2009. Estudio biológico y pesquero de robalo prieto (*Centropomus poeyi*) y robalo blanco (*C. undecimalis*), y estimación de fecundidad del robalo prieto en Alvarado. Documento interno. INAPESCA-DGIPA. 28 p.

MENDOZA, V. E. 2000. Sistemática del género *Centropomus* (Pisces: *Centropomidae*). Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias, UNAM. Méx., 97 p.

McMICHAEL Jr. R. M., K. M. PETERS y G. R., PARSONS 1989. Early life history of the snook *Centropomus undecimalis* in Tampa Bay, Florida. N.E. Gulf Science 10(2): 113-125.

MUHLIA-MELO A., J. ARVIZU-MARTÍNEZ, J. RODRÍGUEZ-ROMERO, D. GUERRERO-TORTOLERO, F. GUTIÉRREZ-SÁNCHEZ y A. MUHLÍA-ALMAZÁN. 1995. Sinopsis de información biológica, pesquera y acuicultura acerca de los robalos del género *Centropomus* en México. Programa de Evaluación de Recursos del Centro de Investigaciones Biológicas del Noreste, S. C. La Paz, B.C.S. Volumen Especial. 52 p.

PAULY, D., 1980. A selection of simple methods for the assessment of tropical fish stocks. *FAO Fishs. Circ.*, (729):54 p.

PAULY, D. 1984. Length-converted catch curves. A powerful tool for fisheries research in the tropics. (Part II) *ICLARM Fishbyte*, 2(1); 17-19.

PERERA-GARCÍA, M. A., M. MENDOZA-CARRANZA y S. PÁRAMO-DELGADILLO. 2008. Dinámica reproductiva y poblacional del robalo, *Centropomus undecimalis* (*Perciformes: Centropomidae*), en Barra San Pedro, Centla, México. *Universidad y Ciencia*, 24(1): 49-59.

PERERA-GARCÍA, M. A., 2010. Parámetros poblacionales del robalo (*Centropomus undecimalis*) y caracterización socioambiental de su pesquería en el sistema fluvial Grijalva Usumacinta, México. Tesis Doctoral. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. 129 p.

QUIROGA-BRAHMS, C., C.F. SOLÍS C. & J. ESTRADA G. 1996. La pesquería de robalo en México. Pesquerías relevantes de México. XXX. Aniversario del INP. SEMARNAP/INP (II): 559-578.

REYES R., D. RAMOS, I. FRAGA, J. GALINDO y N. ORTEGA. 2004. Creación de un banco de progenitores de robalo *Centropomus undecimalis*, Bloch. Evaluación de alimentos artificiales. *CIVA*. 814-820.

SAGARPA, 2009. Programa Nacional de Investigación Científica y Tecnológica en Pesca y Acuicultura. Documento de Trabajo, Instituto Nacional de Pesca, México, D.F., 57 p.

SHAFLAND, P. L. and K. J. FOOTE. 1983. A lower lethal temperature for fingerling snook, *Centropomus undecimalis*. *Northeast Gulf Sci.*, 6,2: 175-177.

SIERRA, L. M., R. CLARO y O. A. POPOVA. 1994. Alimentación y relaciones tróficas. 263-284 pp. *In* Rodolfo Claro (ed.) *Ecología de los Peces Marinos de Cuba*. Instituto de Oceanología Academia de Ciencias de Cuba and Centro de Investigaciones de Quintana Roo, México.

SUÁREZ-BAUTISTA J. 2001. Caracterización de oocitos de robalo blanco *Centropomus undecimalis* (Bloch, 1729) (*Pisces: Centropomidae*) en los diferentes estadios del desarrollo gonádico. Tesis de Licenciatura en Ing. en Sistemas Acuícolas. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

TAYLOR, R. G., J. A. WHITTINGTON, H. J. GRIER, and R. E. CRABTREE. 2000. Age, growth, maturation, and protandric sex reversal in the common snook, *Centropomus undecimalis*, from the east and west coasts of Florida. *U.S. National Marine Fisheries Service Fishery Bulletin* 98:612-624.

VASCONCELOS FILHO, A. de L. y E. M. BRAGA GALIZA. 1980. Hábitos alimentares dos peixes *Centropomus* cultivados em viveiros de da regio de Itamaracá, Pernambuco, Brasil. *Rev. Nordestina Biol.* Vol. 3 No. esp. 111-122 pp.

VASCONCELOS FILHO, A. de L., S. BARRETO DE AZEVEDO y M. C. DA COSTA. 1980. Regime alimentar dos camorins (*Centropomus undecimalis* Bloch) e (*Centropomus parallelus* Poey, 1860) de canal Santa Cruz, Pernambuco, Brasil. *I Simp. Bras. de Acui.* 1980. 175-184 pp.

VERNBERG, F.J. y W. B. VERNBERG (eds). 1981. *Functional adaptations of marine organisms*. Academic Press, New York. 347 p.

VOLPE, A.V. 1959. Aspects of the biology of the common snook *Centropomus undecimalis* (Bloch), of southwest Florida. *Fla. Board. Conserv. Mar. Res. Lab. Tech. Ser.* 31, 37 p.

VON BERTALANFFY, L. 1938. A quantitative theory of organic growth (inquiries on growth laws. II). *Human Biology* 10(2): 181-213.

WALFORD, L.A. 1946. A new graphic method of describing the growth of animals. *Biol. Bull. Mar.Biol. Lab. Woods Hole*, 90: 141-147.

14. Anexo. Acciones, indicadores e involucrados del Plan de Manejo Pesquero de robalo del Golfo de México y Mar Caribe.

Acciones necesarias para estimar puntos de referencia o niveles deseables de biomasa y esfuerzo.

Componente 1. Poblaciones de robalo saludables.						
Línea de acción 1.1. Estimar puntos de referencia o niveles deseables de biomasa y esfuerzo.						
Acción	Indicador	Meta final	Plazo			Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	
1.1.1. Determinar la dinámica de la población de robalo <i>C. undecimalis</i> , <i>C. poeyi</i> y <i>C. parallelus</i> .	Se conoce la dinámica poblacional de las tres especies de robalo.	Informe final.	30%	60%	100%	INAPESCA, CONAPESCA, Instituciones académicas y de investigación, Gobiernos de los estados, Sector productivo.
1.1.2. Analizar la estructura de las poblaciones de robalo durante todo el año para identificar el periodo de reclutamiento a la población comercial.	Se conoce los periodos de reclutamiento de la pesquería.	Informe final.	50%	100%		INAPESCA, CONAPESCA, Instituciones académicas y de investigación, Gobiernos de los estados, Sector productivo.
1.1.3. Evaluar el impacto de factores ambientales sobre la distribución y abundancia de robalo.	Se identifican y evalúan los factores ambientales con mayor impacto sobre las poblaciones de robalo.	Informe final.	30%	60%	100%	INAPESCA, CONAPESCA, Instituciones académicas y de investigación, Gobiernos de los estados, Sector productivo.
1.1.4. Realizar análisis para determinar los niveles deseables de biomasa y esfuerzo por entidad federativa en el Golfo de México.	Se conocen los niveles de biomasa y de esfuerzo óptimos.	Informe final del estudio sobre la biomasa y esfuerzo.	50%	100%		INAPESCA, CONAPESCA, Instituciones académicas y de investigación, Gobiernos de los estados, Sector productivo.
1.1.5. Realizar un estudio regional de captura por unidad de esfuerzo de robalo prieto y chucumite.	Se determina la captura por unidad de esfuerzo de robalo prieto y chucumite en las principales áreas de pesca.	Informe final del estudio.	100%	actualizar	actualizar	INAPESCA, CONAPESCA, Instituciones académicas y de investigación, Gobiernos de los estados, Sector productivo.
1.1.6. Instrumentar un programa de seguimiento del esfuerzo pesquero por zona.	El esfuerzo pesquero está monitoreado.	Programa de monitoreo en operación.	50%	100%	actualizar	INAPESCA, CONAPESCA, Instituciones académicas y de investigación, Gobiernos de los estados, Sector productivo.
1.1.7. Fortalecer el procedimiento de los avisos de arribo, y asegurar el cumplimiento del registro de la bitácora de pesca por viaje.	Se ha mejorado el procedimiento para el registro de avisos de arribo y de bitácoras de viaje.	Procedimiento de registro de avisos de arribo eficiente.	100%	vigente	vigente	INAPESCA, CONAPESCA, Instituciones académicas y de investigación, Gobiernos de los estados, Sector productivo.

Acciones necesarias para fortalecer la vigilancia.

Componente 1. Poblaciones de robalo saludables.						
Línea de acción 1.2. Fortalecer la inspección y vigilancia.						
Acción	Indicador	Meta final	Plazo			Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	
1.2.1. Realizar un mayor número de operativos de vigilancia en las áreas de pesca, sitios de desembarque y transportación de los productos pesqueros.	Se incrementa la cobertura de vigilancia.	Incremento en el número de actas o reportes de inspección y vigilancia.	35%	35%	100%	CONAPESCA, SEMAR, Gobiernos de los estados
1.2.2. Promover ante el Congreso la tipificación de pesca ilegal como grave con base en estudios y por consiguiente el establecimiento de penas más estrictas a infractores.	El congreso local solicita al congreso de la unión la iniciativa de modificación de ley.	Modificación publicada oficialmente.	25%	50%	100%	Gobierno Federal y Estatales.

Acciones necesarias para proteger la población reproductora.

Componente 1. Poblaciones de robalo saludables.						
Línea de acción 1.3. Proteger la población reproductora.						
Acción	Indicador	Meta final	Plazo			Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	
1.3.1. Realizar estudios anuales regionales para determinar la distribución espacial y temporal de reproductores y reclutas de <i>C. undecimalis</i> y <i>C. poeyi</i> .	1.3.1.1. Se conocen las zonas y temporadas donde se encuentran los reproductores y reclutas de <i>C. undecimalis</i> y <i>C. poeyi</i> .	Informe anual.	100%	actualizar	actualizar	INAPESCA, CONAPESCA, Instituciones académicas y de investigación, Gobiernos de los estados, Sector productivo.
1.3.2. Establecer una talla mínima de captura para <i>C. undecimalis</i> y <i>C. poeyi</i> , tomando en cuenta aspectos socioeconómicos y biológicos pesqueros.	1.3.2.1. Se ha establecido una talla mínima de captura para <i>C. undecimalis</i> y <i>C. poeyi</i> .	Acuerdo oficial publicado.	50%	100%	vigente	INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los estados, Sector productivo.
1.3.3. Determinar y establecer el arte de pesca óptimo para la captura de <i>C. undecimalis</i> y <i>C. poeyi</i> con base en la talla mínima de captura establecida.	1.3.3.1. Se ha determinado y establecido el arte de pesca óptimo para la captura de <i>C. undecimalis</i> y <i>C. poeyi</i> .	Informe final.		100%	vigente	INAPESCA, CONAPESCA, Instituciones académicas y de investigación, Gobiernos de los estados, Sector productivo.

1.3.4. Establecer un periodo de veda anual en todo el Golfo de México para <i>C. undecimalis</i> y <i>C. poeyi</i> .	Existe un periodo anual de veda regional para <i>C. undecimalis</i> y <i>C. poeyi</i> .	Aviso en DOF.	100%	actualizar	actualizar	INAPESCA, CONAPESCA, Instituciones académicas y de investigación, Gobiernos de los estados, Sector productivo.
1.3.5. Evaluar los resultados obtenidos para actualizar el periodo de veda para <i>C. undecimalis</i> y <i>C. poeyi</i> .	Se ha actualizado el periodo de veda para <i>C. undecimalis</i> y <i>C. poeyi</i> .	Dictamen de veda trianual.	30%	60%	100%	INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los estados, Organizaciones pesqueras, Permisionarios.
1.3.6. Realizar estudios anuales para determinar la distribución espacial y temporal de reproductores y reclutas de <i>C. parallelus</i> .	Se conocen las zonas y temporadas donde se encuentran los reproductores y los reclutas de <i>C. parallelus</i> .	Informe anual.	50%	100%	vigente	INAPESCA, CONAPESCA, Instituciones académicas y de investigación, Gobiernos de los estados, Sector productivo.
1.3.7. Realizar estudios de selectividad de las artes de pesca para la captura de <i>C. parallelus</i> .	Se conoce la selectividad de las artes de pesca para <i>C. parallelus</i> .	Informe anual.	100%			CONAPESCA, Gobiernos de los estados, Organizaciones pesqueras, Permisionarios.
1.3.8. Evaluar escenarios con diferentes talla mínima de captura y luz de malla para <i>C. parallelus</i> .	Se evalúan combinaciones de talla y luz de malla para captura de <i>C. parallelus</i> .	Informe final de estudio.	100%			CONAPESCA, Gobiernos de los estados, Organizaciones pesqueras, Permisionarios.
1.3.9. Establecer una talla mínima de captura para <i>C. parallelus</i> .	Se establece talla mínima de captura para <i>C. parallelus</i> .	Aviso publicado en el DOF.		100%		INAPESCA, CONAPESCA.
1.3.10. Establecer un tamaño de malla mínimo para la captura de <i>C. parallelus</i> .	Se establece un tamaño de malla mínima de captura para <i>C. parallelus</i> .	Aviso publicado en el DOF.		100%		INAPESCA, CONAPESCA.
1.3.11. Evaluar los resultados obtenidos con la talla mínima de captura y luz de malla para <i>C. parallelus</i> .	Se ha evaluado el efecto del establecimiento de la talla mínima de captura y luz de malla para la captura de <i>C. parallelus</i> .	Informe final de estudio.			100%	INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los estados, Sector productivo
1.3.12. Establecer un periodo de veda anual en todo el Golfo de México para	Se ha establecido una veda regional anual para <i>C. parallelus</i> .	Aviso publicado en el DOF.	100%	vigente	vigente	CONAPESCA, INAPESCA, Gobiernos de los estados, Sector

<i>C. parallelus</i> .						productivo.
1.3.13. Evaluar los resultados obtenidos para actualizar el periodo de veda para <i>C. parallelus</i> .	Se han valorado los resultados de la veda temporal de <i>C. parallelus</i> .	Dictamen de veda trianual.			100%	INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los estados, Organizaciones pesqueras, Permisarios.
1.3.14. Determinar el arte de pesca óptimo para la captura de <i>C. parallelus</i> con base en estudios de selectividad.	Se determina el arte de pesca óptimo para <i>C. parallelus</i> .	Informe final de estudio.	100%	vigente	vigente	INAPESCA, Instituciones académicas y de investigación, CONAPESCA, Gobiernos de los estados, Sector productivo.

Acciones necesarias para evaluar rutas y tasas de migración.

Componente 1. Poblaciones de robalo saludables.						
Línea de acción 1.4. Evaluar rutas y tasas de migración.						
Acción	Indicador	Meta final	Plazo			Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	
1.4.1. Realizar estudios de marcado y recaptura, incluyendo el uso de dispositivos de emisión de radiofrecuencia y monitoreo por estaciones receptoras en los sistemas más extensos.	Se conoce las rutas de migración de las especies de robalo.	Informe final de estudio.	40%	70%	100%	INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los estados, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.
1.4.2. Realizar estudios genéticos para identificar la unidad de población.	Se ha identificado la unidad de población de las especies de robalo.	Informe final de estudio.	50%	100%		INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los estados, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.

Acciones necesarias para caracterizar los hábitats críticos para cada fase de desarrollo.

Componente 1. Poblaciones de robalo saludables.						
Línea de acción 1.5. Caracterizar los hábitats críticos para cada fase de desarrollo.						
Acción	Indicador	Meta final	Plazo			Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	
1.5.1. Realizar un estudio sobre las	Se conocen las relaciones tróficas	Informe final de estudio.	30%	60%	100%	INAPESCA, CONAPESCA,

relaciones tróficas de cada fase de desarrollo de robalo.	de cada fase de desarrollo de robalo.					Gobiernos de los estados, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.
---	---------------------------------------	--	--	--	--	---

Acciones necesarias para agregar valor a la producción.

Componente 2. Pesquería rentable económicamente						
Línea de acción 2.1. Agregar valor a la producción						
Acción	Indicador	Meta final	Plazo			Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	
2.1.1. Establecer un programa de capacitación sobre calidad e inocuidad del producto, comercio y pesca responsable.	Se instrumentan programas de capacitación sobre la calidad e inocuidad del producto.	Programa de capacitación en operación.	100%	vigente	vigente	INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los estados, Ayuntamientos, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo, Organizaciones de la Sociedad Civil.
2.1.2. Promover desarrollos tecnológicos para el procesamiento de robalo.	Se instrumenta un programa de apoyo para el procesamiento de robalo.	Programa en operación.	100%			INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los estados, Ayuntamientos, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.
2.1.3. Capacitar al sector pesquero sobre alternativas de procesamiento de robalo.	Se instrumentan programas de capacitación para el procesamiento de robalo.	Programa de capacitación en operación. Un manual para el procesamiento de robalo.	100%	vigente	vigente	INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los estados, Ayuntamientos, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.
2.1.4. Promover un programa de equipamiento y modernización de la flota para mejorar la conservación a bordo.	Las embarcaciones cuentan con equipo adecuado para la conservación del producto.	Programa de equipamiento en operación.	100%	vigente	vigente	INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los estados, Ayuntamientos, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.
2.1.5. Generar material promocional de difusión para la venta de nuevas presentaciones.	Existe material de divulgación para la promoción de la venta de nuevas presentaciones.	Elaboración de boletines, folletos entre otros, que promuevan nuevas presentaciones del producto.	100%	vigente	vigente	CONAPESCA, Gobiernos de los estados, Ayuntamientos, Sector productivo.
2.1.6. Realizar un	Se ha evaluado el	Informe final de	50%	100%	actualizar	INAPESCA,

diagnóstico y monitoreo del estado de sanidad del producto capturado por la flota pesquera.	estado de sanidad del producto y se realiza monitoreo de la calidad sanitaria del recurso.	diagnóstico de la calidad sanitaria del producto. Informes anuales de monitoreo.				CONAPESCA, Gobiernos de los estados, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.
2.1.7. Elaborar un protocolo de mejores prácticas de manejo del producto desde su captura hasta el punto de venta.	Se instrumentan programas de capacitación para el manejo adecuado del producto desde su captura hasta el punto de venta.	Un protocolo de buenas prácticas de manejo.	50%	100%		INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los estados, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo, Organizaciones de la Sociedad Civil.
2.1.8. Identificar y cubrir las necesidades de los centros de acopio y/o plantas procesadoras, para un adecuado manejo y conservación del recurso.	Los centros de acopio y las plantas procesadoras cuentan con todos los requerimientos necesarios para lograr un adecuado manejo y conservación del recurso.	Diagnóstico de los centros de acopio y plantas procesadoras. Programa de apoyo para centros de acopio y plantas procesadoras en operación.	50%	100%	100%	CONAPESCA, INAPESCA, Gobiernos de los estados, Ayuntamientos, Sector productivo, Organizaciones de la Sociedad Civil.

Acciones necesarias para mejorar la comercialización.

Componente 2. Pesquería rentable económicamente						
Línea de acción 2.2. Mejorar la comercialización						
Acción	Indicador	Meta final	Plazo			Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	
2.2.1. Realizar un estudio para establecer nuevos mercados con mejores precios y canales de comercialización.	Existen estudios de mercado potencial para la comercialización del producto.	Informe final de estudio.	50%	100%		INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los estados, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.
2.2.2. Promover la creación del sistema producto de robalo.	Se ha establecido el sistema producto de robalo.	Acta constitutiva del sistema producto.	50%	100%		CONAPESCA, INAPESCA, Gobiernos de los estados, Sector productivo.

Acciones necesarias para instrumentar estrategias para disminuir costos de operación.

Componente 2. Pesquería rentable económicamente						
Línea de acción 2.3. Instrumentar estrategias para disminuir costos de operación						
Acción	Indicador	Meta final	Plazo			Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	
2.3.1. Realizar un estudio para generar alternativas técnicas para prolongar la vida útil de las redes de	Se realizan estudios para prolongar la vida útil de las redes de enmalle.	Informe final.	100%			INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los estados, Instituciones académicas y de

Componente 2. Pesquería rentable económicamente						
Línea de acción 2.3. Instrumentar estrategias para disminuir costos de operación						
Acción	Indicador	Meta final	Plazo			Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	
enmalle.						investigación, Sector productivo.
2.3.2. Integrar directorios de proveedores de los diferentes insumos requeridos en la captura, conservación y procesamiento del producto.	Se cuenta con una amplia red de proveedores de insumos para la actividad pesquera.	Directorio de proveedores elaborado.	50%	100%	actualizar	Sector productivo, CONAPESCA, INAPESCA, Gobiernos de los estados.

Acciones necesarias para promover el otorgamiento de apoyos gubernamentales basado en incentivos por pesca responsable.

Componente 3. Entorno social estable						
Línea de acción 3.1. Promover el otorgamiento de apoyos gubernamentales basado en incentivos por pesca responsable.						
Acción	Indicador	Meta final	Plazo			Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	
3.1.1. Realizar y actualizar periódicamente un estudio de las condiciones sociales y económicas de los pescadores en las comunidades pesqueras del Golfo de México.	Se han caracterizado y clasificado las comunidades pesqueras en función de las condiciones sociales y económicas de los pescadores.	Un Atlas socioeconómico de comunidades pesqueras.	100%.	Actualizar.	Actualizar.	CONAPESCA, INAPESCA, Gobiernos de los estados, Ayuntamientos, Sector productivo, Organizaciones de la Sociedad Civil.
3.1.2. Promover apoyos del gobierno, para energéticos y adquisición de equipos, a cooperativas y permisionarios que cumplan puntual y adecuadamente con sus obligaciones ante las autoridades competentes.	Existe un programa gubernamental de apoyos basados en incentivos.	Programas de apoyo en operación.	100%	vigente	vigente	CONAPESCA, Gobiernos de los estados, Ayuntamientos, Sector productivo.
3.1.3. Difundir de manera permanente los programas y requisitos de apoyo gubernamental para pescadores.	Los pescadores conocen los programas de apoyo gubernamental oportunamente.	Programas de difusión de apoyos gubernamentales a pescadores en operación.	100%	vigente	vigente	CONAPESCA, Gobiernos de los estados, Ayuntamientos, Sector productivo, Organizaciones de la Sociedad

						Civil.
--	--	--	--	--	--	--------

Acciones necesarias para redimensionar el esfuerzo pesquero para el otorgamiento de permisos de pesca.

Componente 3. Entorno social estable						
Línea de acción 3.2. Redimensionar el esfuerzo pesquero para el otorgamiento de permisos de pesca						
Acción	Indicador	Meta final	Plazo			Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	
3.2.1. Reasignar los esfuerzos de pesca disponibles.	Se reasigna el esfuerzo de pesca.	Programa de asignación de nuevos permisos de pesca en operación.	100%	vigente	vigente	CONAPESCA, INAPESCA.

Acciones necesarias para promover el desarrollo de actividades económicas complementarias.

Componente 3. Entorno social estable.						
Línea de acción 3.3. Promover el desarrollo de actividades económicas complementarias.						
Acción	Indicador	Meta final	Plazo			Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	
3.3.1. Realizar estudios para determinar alternativas productivas viables para los pescadores y sus familiares.	Se han definido alternativas productivas viables.	Catálogo de actividades productivas viables.	100%			Instituciones de Gobierno Federal y Estatal del Sector Desarrollo Social, INAPESCA, Sector productivo, Organizaciones de la Sociedad Civil.
3.3.2. Diseñar e instrumentar un programa de capacitación a pescadores para diversificar las actividades productivas, con la creación de talleres y escuelas de artes y oficios.	Se diseña e instrumenta un programa de capacitación a pescadores sobre actividades productivas alternas.	Programa de capacitación en operación.	100%	vigente	vigente	Instituciones de Gobierno Federal y Estatal del Sector Desarrollo Social, Sector productivo, Organizaciones de la Sociedad Civil.
3.3.3. Promover el apoyo a pescadores con programas de empleos emergentes, en tiempo de vedas.	Los pescadores reciben apoyos con empleos emergentes en temporada de veda para desarrollar diferentes actividades productivas.	Programas de apoyo en operación para: limpieza y reforestación de manglares, ecoturismo, limpieza de playas, mantenimiento de artes de pesca, reparación de motores y	100%	vigente	vigente	Instituciones de Gobierno Federal y Estatal de los Sectores Medio Ambiente y Desarrollo Social, Ayuntamientos, Sector productivo, Organizaciones de la Sociedad Civil.

		lanchas, entre otras.				
3.3.4. Promover la acuicultura como actividad productiva alternativa a la pesca.	Se han identificado sitios con potencial para el desarrollo de la acuicultura y se instrumenta un programa acuícola en las comunidades pesqueras.	Programa acuícola en operación.	50%	100%	vigente	CONAPESCA, INAPESCA, Gobiernos de los estados, Ayuntamientos, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.
3.3.5. Generar iniciativas de nuevos programas de criaderos de robalo por parte del gobierno e industrias privadas con apoyo de los pescadores.	Existen programas de criaderos de robalo públicos y privados.	Programas de criaderos de robalo en operación.	40%	60%	100%	CONAPESCA, INAPESCA, Instituciones académicas y de investigación, Gobiernos de los estados, Ayuntamientos, Sector productivo.

Acciones necesarias para promover el estudio y la capacitación para mejorar las relaciones laborales.

Componente 3. Entorno social estable.						
Línea de acción 3.4. Promover el estudio y la capacitación para mejorar las relaciones laborales						
Acción	Indicador	Meta final	Plazo			Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	
3.4.1 Realizar un estudio sobre las relaciones laborales y compromisos económicos que los pescadores adquieren con cooperativas empresarias privados.	Se cuenta con un estudio sobre las relaciones laborales y compromisos económicos de los pescadores con cooperativas y permissionarios.	Informe final.	100%			INAPESCA, Gobiernos de los estados, Ayuntamientos, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo, Organizaciones de la Sociedad Civil.
3.4.2 Instrumentar un programa permanente de capacitación en cooperativismo, para hacer más eficiente, equitativo y transparente el manejo de las organizaciones, respetando sus estatutos internos y su autonomía.	Se capacita a los cooperativistas pesqueros en técnicas de manejo de las organizaciones que promueven la equidad.	Programa de capacitación a cooperativistas pesqueros en operación.	100%	vigente	vigente	CONAPESCA, INAPESCA, Gobiernos de los estados, Ayuntamientos, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo, Organizaciones de la Sociedad Civil.

Acciones necesarias para disminuir el impacto de las actividades antropogénicas en el hábitat.

Componente 4. Hábitat saludable						
Línea de acción 4.1. Disminuir el impacto de las actividades antropogénicas en el hábitat						
Acción	Indicador	Meta final	Plazo			Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	
4.1.1. Gestionar ante la instancia competente un estudio para identificar los riesgos potenciales de contaminación que genera PEMEX en el área de distribución de robalo.	Se han identificado los riesgos potenciales de contaminación que genera PEMEX en el área de distribución de robalo.	Informe final del estudio.	100%			PEMEX, Instituciones de Gobierno Federal y Estatal del Sector Medio Ambiente, INAPESCA, Ayuntamientos.
4.1.2. Gestionar ante la instancia competente un estudio para la identificación de los efectos ecológicos de los hidrocarburos.	Se han identificado los efectos ecológicos de los hidrocarburos sobre el robalo.	Informe final del estudio.	50%	100%		PEMEX, Instituciones de Gobierno Federal y Estatal del Sector Medio Ambiente, INAPESCA, Ayuntamientos.
4.1.3. Gestionar ante la instancia competente la instrumentación de un programa de monitoreo de contaminación en los cuerpos de agua.	Se realiza monitoreo de contaminación en el área de distribución del robalo.	12 Informes mensuales de monitoreo. 1 informe anual de monitoreo.	100%	vigente	vigente	PEMEX, Instituciones de Gobierno Federal y Estatal del Sector Medio Ambiente, INAPESCA, Ayuntamientos.
4.1.4. Gestionar ante la instancia competente el establecimiento de medidas de prevención y reducción de contaminantes de la zona petrolera.	Se instrumentan medidas de prevención y reducción de contaminantes en las zonas petroleras.	Programa de control de contaminantes en operación.	100%	vigente	vigente	PEMEX, Instituciones de Gobierno Federal y Estatal del Sector Medio Ambiente, INAPESCA, Ayuntamientos.
4.1.5. Gestionar ante la instancia competente un estudio para identificar las descargas de agua residual de origen industrial.	Se han identificado las descargas de aguas residuales de origen industrial en el área de distribución del robalo.	Informe final del estudio.	50%	100%		PEMEX, Instituciones de Gobierno Federal y Estatal del Sector Medio Ambiente, INAPESCA, Ayuntamientos.
4.1.6. Gestionar ante la instancia competente un estudio para identificar las	Se han identificado las descargas de aguas residuales de origen municipal en el área de	Informe final del estudio.	50%	100%		Instituciones de Gobierno Federal y Estatal del Sector Medio Ambiente,

descargas de agua residual de origen municipal.	distribución del robalo.					INAPESCA, Ayuntamientos.
4.1.7. Gestionar ante la instancia competente la construcción y operación de plantas de tratamiento de aguas residuales municipales.	Se incrementa el número de plantas de tratamiento de aguas residuales municipales en el área de influencia del hábitat de robalo.	Nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales municipales en operación.	Se incrementa el número de plantas de tratamiento de aguas residuales municipales.	actualizar	actualizar	Instituciones de Gobierno Federal y Estatal del Sector Medio Ambiente, INAPESCA, Ayuntamientos.
4.1.8. Gestionar ante la instancia competente un estudio para identificar las principales áreas de descarga de desechos sólidos en las zonas aledañas al área de distribución del robalo.	Se han identificado las principales áreas de descarga de desechos sólidos en zonas aledañas al área de distribución de robalo.	Informe final del estudio.	100%			Instituciones de Gobierno Federal y Estatal del Sector Medio Ambiente, INAPESCA, Ayuntamientos, Organizaciones de la Sociedad Civil.
4.1.9. Gestionar ante la instancia competente la instrumentación de un programa para el manejo integral de residuos sólidos en la zona costera.	Se instrumentan programas estatales para el manejo integral de residuos sólidos en la zona costera.	Cuatro programas estatales en operación.	50 %	100%	vigente	Instituciones de Gobierno Federal y Estatal del Sector Medio Ambiente, INAPESCA, Ayuntamientos, Organizaciones de la Sociedad Civil.
4.1.10. Gestionar ante la instancia competente la instrumentación de programas de capacitación a pescadores para el manejo de residuos sólidos.	Existen programas estatales de capacitación a pescadores para el manejo de residuos sólidos.	Cuatro programas de capacitación a pescadores en operación.		100%	vigente	PEMEX, Instituciones de Gobierno Federal y Estatal del Sector Medio Ambiente, INAPESCA, Ayuntamientos, Organizaciones de la Sociedad Civil.
4.1.11. Gestionar ante la instancia competente que se fortalezca el programa de protección a los manglares para que tenga una cobertura amplia en la zona de distribución del robalo.	El programa de protección a manglares se aplica en toda la zona de distribución del robalo.	El programa tiene una cobertura del 100% de los manglares de la zona de distribución.	30%	60%	100%	INAPESCA, Instituciones de Gobierno Federal y Estatal del Sector Medio Ambiente, Ayuntamientos, Organizaciones de la Sociedad Civil.

4.1.12. Gestionar ante la instancia competente un estudio para determinar la viabilidad de crear arrecifes artificiales para la recuperación de áreas de pesca.	Se ha determinado la viabilidad de la creación de arrecifes artificiales para la recuperación de áreas de pesca.	Informe final del estudio.	100%			CONAPESCA, INAPESCA, Instituciones de Gobierno Federal y Estatal del Sector Medio Ambiente.
4.1.13. Gestionar ante la instancia competente un estudio para identificar los ingenios que descargan en los afluentes de los cuerpos de agua y verificar el cumplimiento de la norma correspondiente.	Se han ubicado los ingenios que descargan en los afluentes de los cuerpos de agua. Se realiza monitoreo de las descargas de las aguas residuales de los ingenios para verificar el cumplimiento de la norma.	Informe final de estudio. Informes mensuales de monitoreo por ingenio.	50% 100%	100%	vigente vigente	Instituciones de Gobierno Federal y Estatal del Sector Medio Ambiente, INAPESCA.

Acciones necesarias para asegurar que la pesca sea amigable con el ambiente.

Componente 4. Hábitat saludable						
Línea de acción 4.2. Asegurar que la pesca sea amigable con el ambiente.						
Acción	Indicador	Meta final	Plazo			Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	
4.2.1. Elaborar e instrumentar programas para fortalecer el vínculo entre los pescadores y las instituciones de investigación, para mejorar el conocimiento sobre ciclos biológicos, identificación de especies y situación de las poblaciones pesqueras.	Se instrumentan programas estatales de vinculación entre pescadores de robalo y las instituciones de investigación.	Cuatro Programa estatales de vinculación elaborados y en operación.	Año 1	vigente	vigente	INAPESCA, CONAPESCA, Instituciones académicas y de investigación, Gobiernos de los estados, Sector productivo.
4.2.2. Fortalecer el desarrollo de materiales didácticos y de difusión sobre pesca responsable y normatividad.	Se fortalece la difusión sobre la pesca responsable y la normatividad en las comunidades pesqueras.	Se elaboran y distribuyen folletos en las comunidades pesqueras en un número igual al	100%	vigente	vigente	INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los estados, Ayuntamientos, Sector productivo,

Componente 4. Hábitat saludable						
Línea de acción 4.2. Asegurar que la pesca sea amigable con el ambiente.						
Acción	Indicador	Meta final	Plazo			Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	
		de los pescadores que se dedican a la captura de robalo.				Organizaciones de la Sociedad Civil.
4.2.3. Organizar eventos y presentaciones en comunidades de pescadores para informar sobre avances de los programas del Plan de Manejo de robalo.	Se realizan eventos para informar sobre los avances del PMP en las comunidades pesqueras.	Se realizan por lo menos dos eventos al año por comunidad.	100%	vigente	vigente	INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los estados, Ayuntamientos, Sector productivo, Organizaciones de la Sociedad Civil.
4.2.4. Realizar reuniones para informar sobre el esfuerzo pesquero y la captura sostenible en las zonas más representativas del Golfo de México.	Los pescadores de robalo están informados sobre el esfuerzo y la captura sostenible de robalo.	Se realizan por lo menos una reunión anual en las localidades más representativas del Golfo de México.	100%	vigente	vigente	INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los estados, Ayuntamientos, Sector productivo, Organizaciones de la Sociedad Civil.
4.2.5. Fortalecer y difundir los programas de prevención de la contaminación por operación y mantenimiento de embarcaciones.	El programa de prevención de la contaminación por operación y mantenimiento de embarcaciones tiene una cobertura amplia.	Programa en operación en el 100% de las localidades pesqueras de robalo.	30%	60 %	100%	INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los estados, Ayuntamientos, Sector productivo, Organizaciones de la Sociedad Civil.
4.2.6. Evaluar el efecto de la pesca de camarón en la población de los robalos.	Se determina el impacto de la pesca de camarón sobre la población de robalo.	Informe final	30%	60%	100%	INAPESCA, CONAPESCA, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo.
4.2.7. Evaluar el impacto de la pesca deportiva y recreativa.	Se determina el impacto de la pesca deportiva y recreativa.	Informe final		50%	100%	INAPESCA, Instituciones académicas y de investigación, Gobiernos de los

						estados.
4.2.8. Realizar campañas para la adopción de buenas prácticas en la pesca deportiva como lo es captura y liberación.	Se realizan talleres y campañas de concientización para la adopción de buenas prácticas de la pesca deportiva.	Campañas anuales y talleres.		100%	vigente	INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los estados, Ayuntamientos.
4.2.9. Realizar un estudio regional sobre la captura incidental en la pesca de robalo blanco, chucumite y robalo prieto, considerando: composición, magnitud e impacto.	Se determina la captura incidental en la pesca de robalo blanco, chucumite y robalo prieto.	Informe final de estudio.	100%			INAPESCA, Instituciones académicas y de investigación Gobiernos de los estados, Sector productivo.
4.2.10. Realizar estudios para evaluar como alternativa la pesca de las especies de Centropómidos por anzuelos.	Se ha evaluado la pesca con anzuelos para las especies comerciales de Centropómidos.	Informe final de estudio.		100%		INAPESCA, Instituciones académicas y de investigación Gobiernos de los estados, Sector productivo.