

DOF: 12/05/2015

ACUERDO por el que se da a conocer el plan de manejo pesquero de pepino de mar café (*Isostichopus badionotus*) y lápiz (*Holothuria floridana*) en la península de Yucatán.

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; 4o. de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, 8o, fracción II, 20 fracción XI, 29 fracción XV, 36 y 39, de la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables; 1o., 3o., 5o. 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 1o., 4o. y 5o. 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 PEPINO DE MAR CAFÉ (*Isostichopus badionotus*) Y LÁPIZ (*Holothuria floridana*) EN LA PENÍNSULA DE YUCATÁN.

ARTÍCULO ÚNICO.- El presente Acuerdo tiene por objeto dar a conocer el Plan de Manejo Pesquero de Pepino de Mar Café (*Isostichopus badionotus*) y Lápiz (*Holothuria floridana*) en la Península de Yucatán.

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 16 de febrero de 2015.- El Secretario de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, **Enrique Martínez y Martínez.-** Rúbrica.

PLAN DE MANEJO PESQUERO DE PEPINO DE MAR CAFÉ (*Isostichopus badionotus*) Y LÁPIZ (*Holothuria floridana*) EN LA PENÍNSULA DE YUCATÁN

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

El pepino de mar, es un recurso marino que hace algunos años no tenía valor alguno en los mercados locales y que ha cobrado particular importancia por ser apreciado en otros países, como los asiáticos, donde desde hace siglos son consumidos y forman parte de su cultura y tradiciones, estos países viven un desabasto que mueve sus intereses a las poblaciones de pepino de mar no explotadas de otras naciones. Una vez que algún importador asiático detecta una población importante de pepino de mar en cualquier parte del mundo, en cuestión de días puede promover una nueva pesquería (Toral-Granda *et al.* 2008); la cual frecuentemente está acompañada de fuertes cambios económicos, sociales y ambientales; no siempre favorables a la comunidad en donde se desarrolla. Se reconocen dos especies de pepino de mar de importancia comercial en la región sureste del Golfo de México: café (*Isoistichopus badionotus*) (Selenka, 1867) y lápiz (*Holothuria floridana*) (Pourtalès, 1851). La abundancia de estas poblaciones en las costas de la península de Yucatán bien puede soportar una pesquería comercial de pequeña escala. Sin embargo, es necesario que todos los sectores involucrados se comprometan en el manejo adecuado del recurso, ya que se ha observado drásticas disminuciones de las poblaciones después de cada temporada de pesca. La estrategia que se plantea en este Plan de Manejo Pesquero (PMP), para el aprovechamiento sustentable de pepino de mar café (*I. badionotus*) y lápiz (*H. floridana*) es por medio del establecimiento de cuotas de captura. Este esquema incluye medidas auxiliares como: temporada de veda para proteger la época de reproducción de las dos especies, establecimiento de tallas mínimas, designación de zonas de refugio para juveniles, control de las artes de pesca, particularmente el uso del compresor, sitios autorizados de desembarque y establecimiento del esfuerzo pesquero real que fomente la pesca responsable y autocontrol de las comunidades. El presente PMP es el resultado del análisis, intercambio de conocimiento e información, coordinación y colaboración entre todos los actores que intervienen en la pesquería; a través de la participación ordenada y siguiendo una metodología rigurosa. Permitiendo identificar los componentes, líneas de acción y acciones, que permitirán alcanzar el propósito que comparte el sector, y contribuir a los

finés. Se han establecido los indicadores biológicos, sociales y económicos que guiarán el monitoreo y evaluación del desempeño de la pesquería para hacer los ajustes necesarios a través del tiempo y transitar hacia el aprovechamiento sustentable del pepino de mar en las costas de la península de Yucatán.

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.

De conformidad con las disposiciones de la NOM-009-PESC-1994, que establece 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, y mediante Acuerdo publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 30 de marzo de 2012, se estableció temporada de veda para las especies de pepino de mar de mayor abundancia e importancia comercial en la región (pepino de mar café *I. badionotus* y lápiz *H. floridana*), la cual ha sido modificada por Acuerdos publicados en el DOF el 25 de abril de 2013, 25 de noviembre de 2013, nueve de diciembre de 2013, ocho de abril de 2014 y 24 de abril de 2014. Adicional a estos Acuerdos, el 24 de agosto de 2012 se publicó en el DOF la incorporación del pepino de mar de la península de Yucatán en la Carta Nacional Pesquera (CNP), donde se recomiendan como medidas de manejo, periodos de veda y asignación de cuotas de captura.

3. Ámbitos de aplicación del Plan de Manejo

3.1. Ámbito biológico

Los pepinos de mar u holoturios forman partes del phylum Echinodermata (del griego "echino", espina y "derma", piel), pertenecen a un grupo de organismos invertebrados deuterostomados con un endoesqueleto calcáreo de origen mesodérmico, compuesto con placas independientes articuladas o libres "no articuladas". Las clases que se encuentran dentro del phylum Echinodermata incluyen a las estrellas de mar (Clase Asterozoa), erizos, galletas de mar (Clase Echinozoa), lirios de mar (Clase Crinozoa) y pepinos de mar (Clase Holothurozoa) (Hendler *et al.*, 1995). Los holoturios ingieren y deponen sedimentos sobre los fondos marinos, fenómeno conocido como bioturbación, sin embargo, no se alimentan de ellos, sino que extraen sus nutrientes (Conde, 1997). Al alimentarse cumplen un rol importante en el fondo marino, porque limpian y oxigenan la arena superficial removiéndola con sus tentáculos y pasándola a través de su tracto digestivo, lo cual permite la vida de otros animales marinos que forman parte de la cadena trófica. En los lechos marinos donde habitan, la capa superficial está oxigenada, más limpia y llena de vida. Los sitios donde se llegan a extinguir los pepinos de mar, quedan desérticos y sin vida (Purcell *et al.*, 2010). Los pepinos de mar son un recurso altamente vulnerables a la sobrepesca debido a que: a) son organismos de escasa movilidad y lento crecimiento; b) se distribuyen en parches, por lo que la pesca puede afectar el reclutamiento natural y a los stocks de desove; b) para su captura y procesamiento no es necesario la utilización de equipo sofisticado y c) presenta un alto valor económico debido a su demanda (Ferdouse 1999; Conand 2001; Lovatelli *et al.* 2004; Toral-Granda *et al.* 2008; Purcell *et al.* 2010).

Son dos las principales especies de pepino de mar de importancia comercial en la península de Yucatán: el pepino café o ballenato (*I. badionotus*) y el pepino lápiz o negro (*H. floridana*).

Posición taxonómica

Reyno: Animalia

Phylum: Echinodermata

Clase: Holothurozoa

Orden: Aspidochirozoa

Familia: Stichopodidae

Género: *Isostichopus*

Especie: *I. badionotus* (Selenka, 1867).

Nombre común: Pepino café o ballenato.

Posición taxonómica

Reyno: Animalia

Phylum: Echinodermata

Clase: Holothuroidea

Orden: Aspidochirotida

Familia: Holothuriidae

Género: *Holothuria*

Especie: *H. floridana* (Pourtalès, 1851).

Nombre común: Pepino negro o lápiz.

Isostichopus badionotus (pepino café).- Es una especie grande que puede llegar hasta los 45 cm de longitud. Se diferencia por la presencia de numerosas y conspicuas verrugas oscuras en la superficie del dorso y por la papila cónica y gruesa que sobresale del margen ventro-lateral. La pared corporal es muy gruesa y rígida y exuda una capa delgada de mucus al ser extraído del agua. La boca se localiza ventralmente, está rodeada por 20 tentáculos agudos y fuertes con gruesos pedúnculos. Se encuentra desde el borde de baja mar hasta los 65 m de profundidad. Puede procesar 44 kg por año de sedimentos. Es una especie con desarrollo indirecto, el cual consiste en la presencia de tres estadios larvarios: larva auricularia, con tres sub-estadios, seguidos de doliolaria, una etapa de transición y larva pentáctula, misma que después de asentarse, da lugar a un juvenil bentónico. Se ha comprobado que bajo condiciones de laboratorio durante la época de reproducción, cada hembra dependiendo de su talla, puede desovar varias veces, con al menos un desove por mes y una fecundidad promedio de 200,000 huevos por desove con un máximo y un mínimo de 1'066,000 y 13,500 huevos, respectivamente (Zacarías-Soto *et al.* 2013). Los huevos son fertilizados por los machos al expulsar sus gametos aproximadamente una hora antes que las hembras. La fecundación de los ovocitos del pepino de mar café (*I. badionotus*) es externa y una vez que los huevos fertilizados se transforman en larvas planctónicas de nado libre en la columna de agua, transcurren de 19 a 22 días para transformarse en larva pentáctula (Zacarías-Soto *et al.* 2013) y asentarse en sitios en donde existan

condiciones propicias en términos de sustrato, alimento y condiciones ambientales. Durante la etapa juvenil, el pepino se alimenta de diatomeas y detritus de algas calcáreas tales como *Jania adherens*. Los juveniles poseen hábitos crípticos y permanecen aproximadamente 8 meses ocultándose bajo las rocas o entre arrecifes de coral. Al alcanzar tallas mayores, los pepinos se desplazan hacia arenales cercanos para alimentarse de detritus vegetal y continuar con su proceso de crecimiento, maduración y reproducción (Poot-Salazar, 2014).

Los parámetros obtenidos de la relación longitud-peso de organismos colectados durante 2009 y 2010 frente a las costas de Yucatán, muestran que el crecimiento del pepino de mar café (*I. badionotus*) es de tipo alométrico. La longitud asíntótica estimada para esta especie es de 38 cm y un coeficiente de crecimiento de 0.20 año⁻¹ (Poot-Salazar *et al.* 2014a), con una longevidad de 8.4 años. Se estima una mortalidad natural (M) de 0.55 año⁻¹ para esta especie en Yucatán (Poot-Salazar, 2014).

Durante muestreos realizados en 2009 y 2010, el mayor porcentaje de individuos indiferenciados del pepino de mar café (*I. badionotus*) se registró en los meses de julio 2009 y febrero 2010, mientras que en los meses de junio, julio, agosto y septiembre 2010 se pudieron diferenciar todos los sexos (Fig. 1), y se obtuvo una proporción sexual de 1:1.

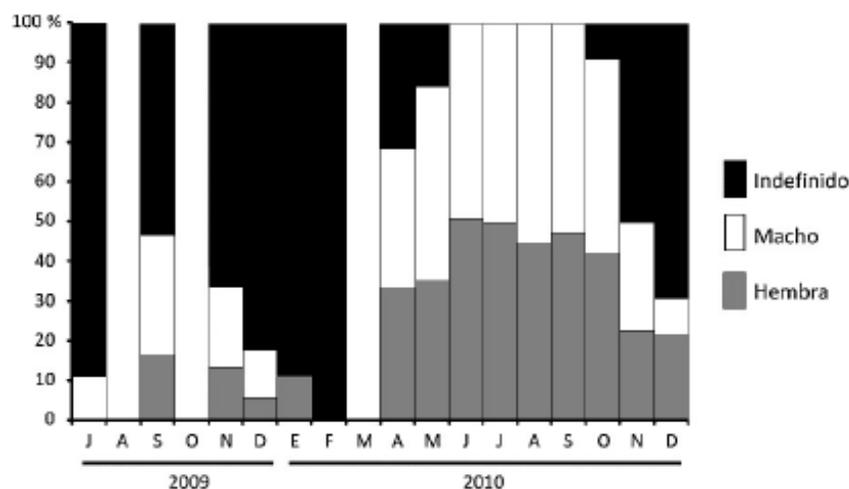


Figura 1. Porcentaje mensual de machos, hembras e individuos indiferenciados de pepino de mar café (*Isostichopus badionotus*) frente a las costas del poniente de Yucatán (Julio 2009 a Diciembre 2010) (Fuente: Poot-Salazar, 2014).

De acuerdo con el Índice Gonadosomático (IGS) estimado mensualmente con individuos colectados frente a la costa poniente de Yucatán, la actividad reproductiva comprende desde abril hasta octubre, presentando su máximo en los meses de junio, julio y agosto (Poot-Salazar *et al.*, 2014b; Ardisson-Herrera, 2012) (Fig. 2).

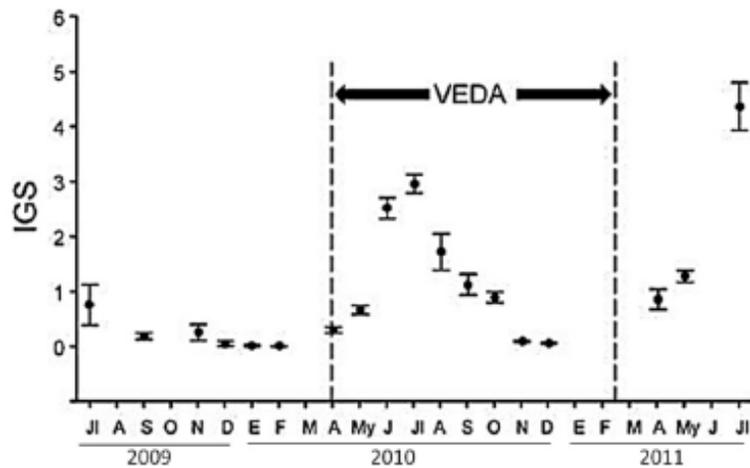


Figura 2. Índice gonadosomático (IGS) promedio (\pm error estándar) de pepino de mar café (*I. badionotus*) de julio de 2009 a mayo de 2011. Las líneas punteadas marcan el inicio y final de la veda que protege el máximo pico de actividad reproductiva (Fuente: Poot-Salazar, 2014).

La talla de primera madurez sexual es de 23.3 cm de longitud dorsal y el peso eviscerado (Pe) estimado de primera madurez fue 232 g (Fig. 3), lo cual equivale a 346 g en peso entero. Otros autores han reportado para esta especie en Panamá y Venezuela tallas de primera madurez de 15 cm y 18 cm, respectivamente (Guzmán *et al.*, 2003), mientras que en Cuba se reportan valores de talla y peso de primera madurez sexual de 22 cm y 300 g, respectivamente (Aleaga *et al.*, 2005).

Holothuria floridana (pepino lápiz o negro).- Es una especie de forma tubular (fusiforme), de colores café oscuro con manchas naranja y negro. Cuando son recién colectados tienen una consistencia rígida; al conservarse en agua marina normalmente expulsa sus vísceras; su apariencia es de una superficie granulosa sin presentar grandes verrugas (Norma Mexicana, 2009). Tiene preferencia por fondos fangosos en aguas someras de 0 a 12 m de profundidad. Consume aproximadamente 30 kg por año de sedimentos y es la especie que predomina en toda la costa del Estado de Campeche. Esta especie de holoturia es una de las más comunes en las aguas poco profundas del Atlántico occidental. Los adultos viven sobre la arena, el fango o las rocas; los juveniles se fijan debajo de los escombros o salientes coralinas. Un individuo puede desplazarse alrededor de medio metro por día, llenado su tracto digestivo 3 o 4 veces con arena de la cual extrae materia orgánica. Común en el Caribe, Bahamas y Florida, igualmente; en Bermuda, Carolina del Sur y Brasil (Humann y Deloach, 2002).

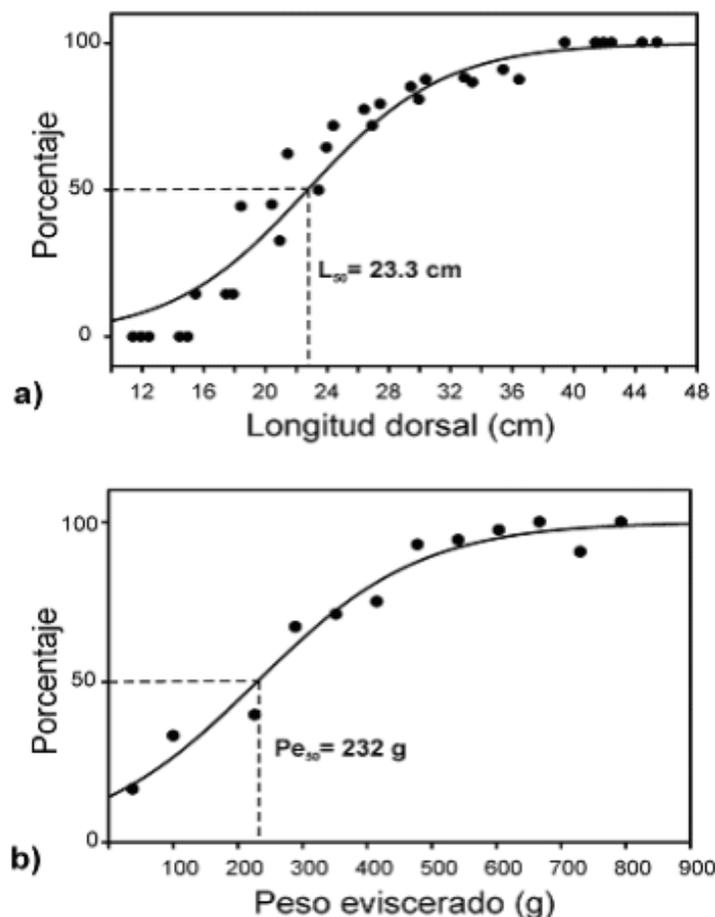


Figura 3. a) Talla y b) peso de primera madurez sexual de pepino de mar café (*I. badionotus*) frente a la costa de Yucatán (julio 2009 a diciembre 2010) (Fuente: Poot-Salazar, 2014).

Ramos-Miranda *et al.* (2012) reportaron las fases de maduración gonádica para hembras de *H. floridana* en las costas de Campeche durante octubre de 2010 a diciembre de 2011. Con base en sus resultados, se observó que el periodo donde mayormente se presentaron hembras maduras a desovadas (fases III a V), con baja representatividad de organismos en fases iniciales (fases I y II) fue de febrero a junio, lo que podría considerarse como el periodo de desove para esta especie. Es importante mencionar que las hembras parcialmente desovadas (fase IV) estuvieron presentes durante todo el periodo de muestreo, pero con diferentes proporciones en cada mes, encontrándose las mayores frecuencias en el mes de enero y las menores en julio. Esto sugiere que el pepino de mar lápiz (*H. floridana*) desova parcialmente durante todo el año (Fig. 4). De acuerdo con Ramos-Miranda *et al.* (2012), la talla a la cual el 50% de la población de hembras de pepino de mar lápiz (*H. floridana*) alcanza la madurez sexual es de 11 cm longitud dorsal y un peso de 60.03 g (Fig. 5).

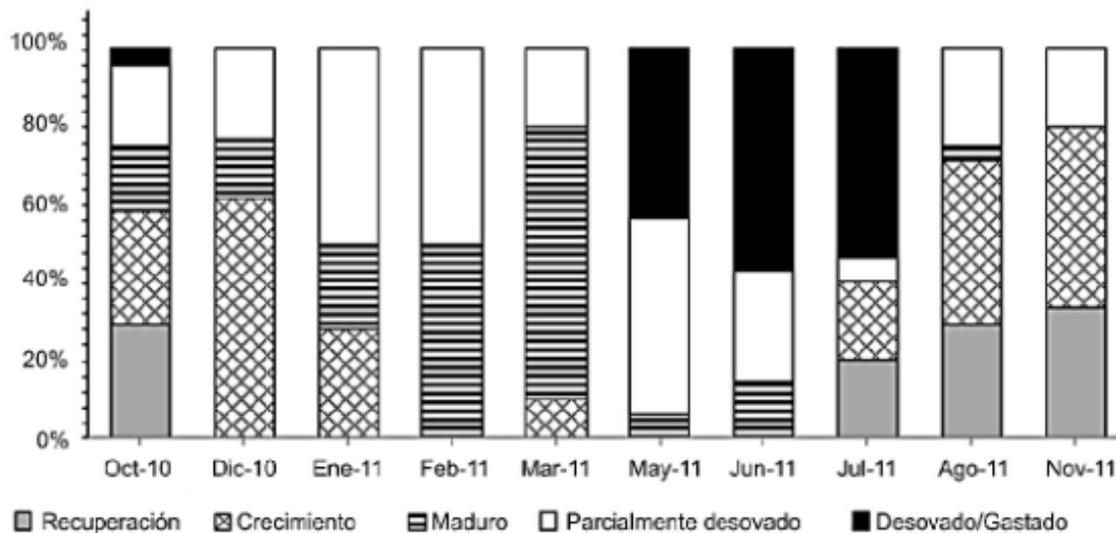


Figura 4. Frecuencias de las fases de madurez gonádica para pepino de mar lápiz (*H. floridana*) en las costas de Campeche durante octubre de 2010 a noviembre de 2011 (Fuente: Ramos-Miranda *et al.*, 2012).

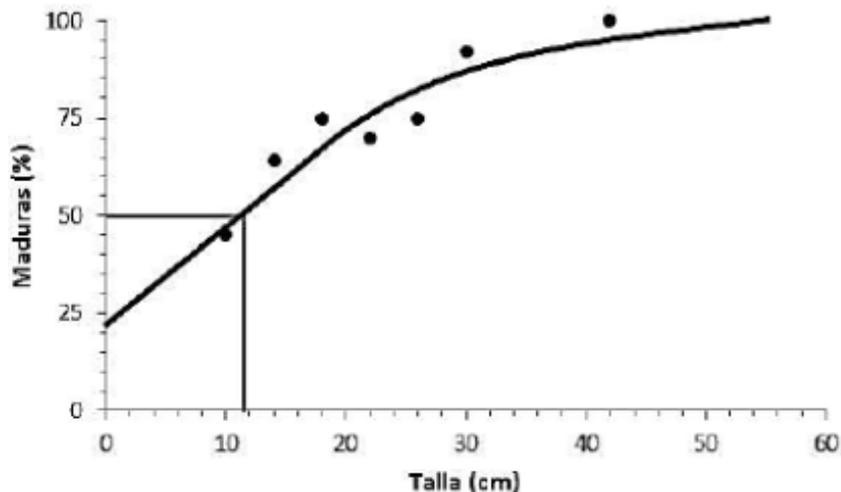


Figura 5. Talla a la primera reproducción de pepino de mar lápiz (*H. floridana*) en las costas de Campeche de diciembre de 2010 a junio de 2011 (Fuente Ramos-Miranda *et al.*, 2012).

Los parámetros estimados del modelo de crecimiento de von Bertalanffy, para individuos de pepino de mar lápiz (*H. floridana*) colectados en Banco Chinchorro, Quintana Roo, fueron: longitud asintótica 57.9 cm de longitud total y un coeficiente de crecimiento de 0.21 año⁻¹; la tasa de mortalidad natural estimada con la ecuación de Beverton-Holt fue de 0.72 año⁻¹ (De la Fuente-Betancourt *et al.*, 2001). La proporción sexual registrada en la zona de Campeche ha sido aproximadamente de dos hembras por cada macho (Flores *et al.*, 2011).

3.2. Ámbito geográfico

Las dos especies de pepinos de mar con potencial para pesca comercial se distribuyen ampliamente en toda la península de Yucatán. Los objetivos del presente plan de manejo pesquero, se aplicarán a las actividades de extracción de estas especies en un polígono que inicia en la costa a partir de un punto ubicado a 34 Km al suroeste de Champotón, Campeche, localizado a los 18° 55' 44.8" latitud norte, 91° 19' 22.2" longitud oeste; esta línea imaginaria se extiende 50 Km mar adentro

hacia el noroeste, donde cambia de rumbo hacia el norte prolongándose 200 Km, donde cambia nuevamente de rumbo hacia el este, tratando de mantener sus aristas de forma paralela a la línea de costa hasta el punto ubicado al sur-este de Cabo Catoche, Quintana Roo, localizado a los 21° 17' 08.8" latitud norte, 86° 48' 57.4" longitud oeste. El criterio para establecer el límite marino del polígono fue la profundidad, considerando que la máxima profundidad a la que trabajan los pescadores de la flota ribereña son 30 m, por lo que el polígono se trazó de forma paralela a la costa siguiendo la isobata de los 35 m en promedio. La tabla 1 presenta las coordenadas de la poligonal del presente plan de manejo pesquero (Fig. 6).

Tabla 1. Coordenadas de los puntos que forman la poligonal del Plan de Manejo Pesquero de pepino de mar café (*Isostichopus badionotus*) y lápiz (*Holothuria floridana*) en la península de Yucatán.

Referencia	Latitud norte	Longitud oeste
001	18° 55' 44.76"	91° 19' 22.14"
002	19° 14' 02.64"	91° 31' 37.74"
003	19° 26' 40.86"	91° 15' 40.14"
004	19° 44' 44.88"	91° 08' 31.08"
005	20° 09' 01.2"	91° 05' 31.5"
006	20° 26' 06.24"	91° 00' 39.54"
007	20° 42' 06.3"	90° 52' 06.3"
008	21° 00' 22.62"	90° 41' 02.58"
009	21° 20' 11.22"	90° 23' 30.12"
010	21° 29' 26.70"	89° 56' 57.36"
011	21° 34' 07.62"	89° 34' 01.50"
012	21° 38' 33.84"	89° 12' 06.12"
013	21° 42' 11.82"	88° 50' 02.76"
014	21° 50' 09.78"	88° 30' 04.2"
015	21° 53' 58.26"	88° 09' 08.22"
016	21° 49' 40.98"	87° 51' 15.78"
017	21° 49' 29.70"	87° 33' 42.24"
018	21° 52' 59.58"	87° 12' 15.18"
019	21° 46' 20.28"	86° 49' 20.76"
029	21° 32' 55.68"	86° 44' 06.06"
021	21° 19' 15.06"	86° 42' 54.78"
022	21° 17' 08.82"	86° 48' 57.42"

Actualmente, sólo es posible capturar pepino de mar café (*I. badionotus*) y únicamente en el estado de Yucatán, para lo cual se han establecido cuatro zonas de pesca (Figura 6):

ZONA I.- del faro de Yalkubul a la frontera entre Yucatán y Quintana Roo (21°31'17"N y 88°37'00"O; 21°29'21"N y 87°32'00"O).

ZONA II.- de San Crisanto al faro de Yalkubul (21°21'08"N y 89°10'20"O; 21°31'17"N y 88°37'00"O).

ZONA III.- de Chuburná Puerto a San Crisanto (21°15'21"N y 89°50'40"O; 21°21'08"N y 89°10'20"O).

ZONA IV.- de la frontera entre Campeche y Yucatán a Chuburná Puerto (20°50'33"N y 90°24'12"O; 21°15'21"N y 89°50'40"O).

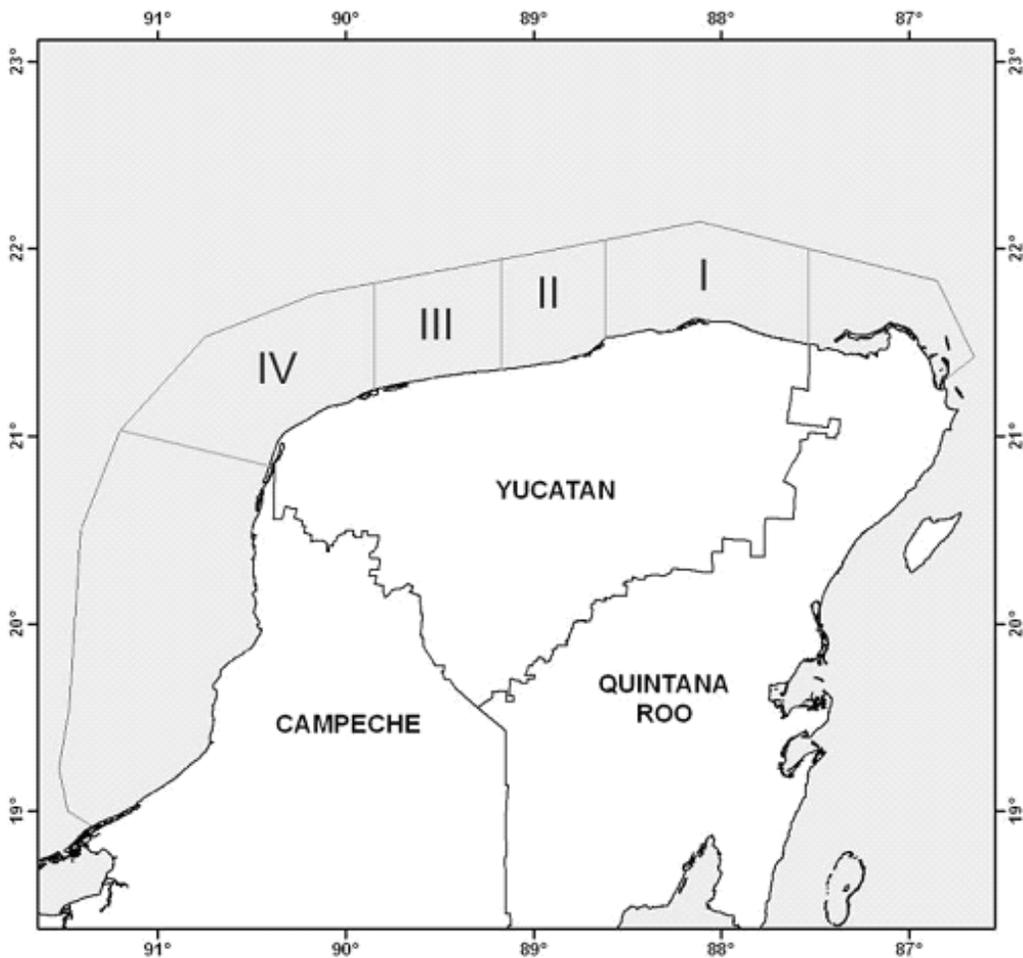


Figura 6. Área de aplicación del Plan de Manejo Pesquero de pepino de mar café (*Isostichopus badionotus*) y lápiz (*Holothuria floridana*) en la península de Yucatán. Los números romanos indican las zonas de pesca actuales de pepino de mar café (*I. badionotus*) en el litoral del estado de Yucatán.

3.3.Ámbito ecológico

Isostichopus badionotus (pepino de mar café).- Se ha reportado que esta especie habita en lechos de pastos marinos de *Thalassia* y *Syringodium* (Miller y Pawson 1984). Sin embargo, frente a la costa de Yucatán se le encuentra en fondos llamados localmente "blanquiales", los cuales están constituidos por zonas con arena, cordilleras de laja y algas, principalmente de los géneros *Padina*, *Halimeda* y *Penicillium* y cerca de corales duros de la familia Faviidae, principalmente *Manicina* sp. y *Solenastrea* sp., junto con erizos del género *Echinometra* y estrellas de mar de los géneros *Echinaster*, *Oreaster* y *Luidia* (Poot-Salazar, 2014). También es común observarlos en fondos con pastos marinos frente a las localidades de Dzilam de Bravo y San Felipe (Espinoza-Méndez et al. 2012). Esta especie se ha encontrado a profundidades desde 6 m a más de 20 m frente a la costa de Yucatán (Espinoza-Méndez et al. 2012; Poot-Salazar et al. 2013). La temperatura promedio a esas profundidades durante los años 2009-2010, fue de 25 °C y de 23 a 26 °C durante los años 2012-2013 (Espinoza-Méndez et al. 2012; Poot-Salazar et al. 2013).

Holothuria floridana (pepino lápiz o negro).- Esta especie habita en fondos más someros y lodosos con pastos marinos de *Thalassia testudinum* y *Syringodium filiforme*, donde la temperatura del agua puede alcanzar los 31 °C y las mayores abundancias se registran entre profundidades de 1 m a 3 m, aunque pueden encontrarse hasta 10 m. Es común encontrarla entre algas de los géneros *Laurencia* y *Halimeda* (Miller y Pawson 1984). En las costas de Yucatán, se le puede encontrar en el interior de lagunas costeras. Zetina-Moguel et al. (2002) observaron que esta especie era abundante en la Ría de San Felipe, Yucatán, durante el año 2000. Actualmente, las mayores abundancias se encuentran frente a la costa de Isla Arena, Campeche. En los fondos lodosos y de profusa vegetación, estos organismos se entierran (Zetina-Moguel et al., 2002). Esto confirma que las dos principales especies de pepino de mar tienen una distribución espacial diferenciada, definida por la profundidad y por la composición y tipo de fondo.

Los pepinos de mar tienen un papel ecológico muy importante en los ambientes donde se presentan, ayudan a reciclar el detritus y algunas especies que se entierran en los sedimentos facilitan la oxigenación de las capas superiores, por lo que juegan un papel importante en la bioturbación. La ingestión, procesamiento y expulsión del detritus o sedimento marino por parte de los holoturios destruye su estratificación y modifica su estabilidad físico-química. Además ejercen una influencia fundamental en la estructura de la comunidad micro bentónica, entre otras razones, por inhibir el crecimiento de larvas que se fijan en ese sustrato (Conde, 1997). Debido a lo anterior, se conoce a los pepinos de mar como limpiadores del fondo marino. Su actividad en el sedimento descomponiendo el detritus contribuye a favorecer la reincorporación de elementos minerales del bentos a través de los ciclos bio-geoquímicos de los nutrientes en el mar, fenómeno esencial para la vida sobre el bentos. Además tiene un efecto de mezcla y producción de mucus que beneficia el desarrollo de otros microorganismos en el bentos.

En la composición de sus deposiciones se advierte una concentración de varios elementos (entre ellos, nitrógeno, carbono y fósforo) que puede ser varias veces mayor que en el material exterior. Ello se ha verificado tanto en pepino de mar michelín (*Holothuria mexicana*) como en café (*I. badionotus*). Las deposiciones de los segundos pueden contener hasta el doble de nitrógeno que el sedimento circundante, mientras en el primero se ha medido que alcanza hasta un 27% (Conde, 1997).

Los pepinos de mar son consumidos por una variedad de predadores, particularmente invertebrados como estrellas de mar, cangrejos y algunos gasterópodos (Purcell *et al.* 2010). Los individuos juveniles son presa de peces y se cree que algunas aves, tortugas y mamíferos los consumen ocasionalmente. Como mecanismo de defensa, tanto el pepino de mar café (*I. badionotus*) como lápiz (*H. floridana*), contraen su cuerpo adoptando alguna de las dos estrategias siguientes: (i) expulsa las vísceras para confundir al predador (estas especies no cuentan con túbulos de Cuvier) o (ii) lisan su cuerpo por acción de las saponinas u holoturinas, sustancias líticas presentes en la pared corporal. Estas sustancias líticas, también se encuentran en unas estructuras llamadas túbulos de Cuvier en otras especies de pepinos de mar (Stabili *et al.*, 1992), sin embargo el café (*I. badionotus*) y lápiz *H. floridana* carecen de dichas estructuras pero las sustancias están presentes en su pared corporal y tracto digestivo. Las saponinas son tóxicas para algunos organismos, por lo que las utilizan como defensa. Esta segunda estrategia es lo que los pescadores locales denominan como "babeo del pepino", quienes saben que cuando esto ocurre deben devolverlo al mar para evitar afectar al resto de la captura presente en la embarcación (Hernández *et al.*, 2012).

3.4. Ámbito socioeconómico

La pesquería de pepino en la península de Yucatán, es de gran importancia por la demanda creciente del producto en el mercado internacional, los precios son cada vez mayores, y representa un ingreso de divisas al país.

Esta pesquería representa una nueva fuente de empleos temporales, por lo que brinda ingresos adicionales a las comunidades pesqueras, y a un gran número de personas involucradas en el procesamiento y transporte, de poblados aledaños a las zonas de pesca, o algunas familias de Chiapas, Tabasco y Veracruz (Ardisson, 2012). Las poblaciones costeras de Yucatán y Campeche cuya actividad económica depende en gran medida de la pesca, son: Celestún (55% de la población), Progreso (30%), Dzilam de Bravo (66%), Telchac (50%), Río Lagartos y San Felipe (50%) e Isla Arena (casi el 100% de la población depende de esta actividad, seguida del turismo en temporada alta). En Hunucmá, únicamente el 14% de la población depende de la actividad pesquera (Ardisson *et al.*, 2012).

La extracción del pepino de mar es mediante buceo semiautónomo con el equipo denominado "hooka", y en la operación de pesca intervienen por lo general tres pescadores que desempeñan roles específicos que pueden ser intercambiados: el buzo, el manguero y el motorista. Por lo general, para la captura intervienen dos buzos y las ganancias finales obtenidas por kilogramo se reparten entre todos los integrantes de la embarcación, algunas veces de forma equitativa y otras veces con un mayor porcentaje a quienes realizan la actividad de buceo.

El comercio internacional tiene como destinos: los Ángeles, California, Tucson, Arizona, Miami, Florida y Hong Kong. Las presentaciones en las que se comercializa en estos mercados son: 80% seco, salado o en salmuera; 13% congelado; 6% vivo, fresco o enfriado; 1% preparado o preservado. En el mercado nacional los principales destinos son: México, D.F., Ciudad Juárez, Chihuahua, Tijuana, Baja California. Los precios por kg durante las temporadas de pesca 2012-2014 han sido: en la presentación fresco desde \$28.00 a \$55.00, y en la presentación de salmuera o salado los precios oscilan de \$270.00 a \$370.00. El precio que se paga por el pepino de mar café (*I. badionotus*) y lápiz (*H. floridana*) en Hong Kong China SAR es de USD 203 a 402 y de USD 64 a 106 por kilogramo de producto seco salado, respectivamente (Purcell *et al.* 2012).

En el año 2012, en la región del Golfo de México y Mar Caribe se obtuvo una producción de pepino de mar de 1,283.01 t de peso desembarcado, de las cuales en Yucatán se capturaron 861.38 t, en Campeche 405 t y Veracruz 16.71 t, con valor total de 11,718.04 miles de pesos (CONAPESCA, 2013). En el año 2013, la producción fue de 2,649 t únicamente en Yucatán, con un valor total de 64,298.07 miles de pesos (CONAPESCA, 2014).

4. Diagnóstico de la pesquería.

4.1. Importancia

A pesar de que en México no se consume pepino de mar, es un recurso de gran valor comercial en diversos países asiáticos. Las capturas de pepino de mar se han expandido y su valor comercial incrementado a nivel mundial, conduciendo a la sobreexplotación del recurso en los principales países productores del mundo (Purcell, 2014). La disminución en la biomasa de muchas poblaciones de pepino de mar es preocupante, ya que una vez presente esta tendencia, aun con la clausura de la pesca, la recuperación puede ser muy lenta, incluso tardar décadas (Uthicke *et al.*, 2004). Actualmente, el 81% de las pesquerías regionales de pepino de mar están sobreexplotadas y el 35% no están reguladas (Anderson *et al.* 2011). La mayoría de las especies con importancia comercial pertenecen al orden Aspidochirotida y de las 377 especies pertenecientes a este orden, el 4% de ellas se encuentran amenazadas de acuerdo a la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza). Dentro de este porcentaje se incluyen siete especies en la categoría "en peligro de extinción" y nueve en la categoría "vulnerables" (Purcell *et al.* 2014). De acuerdo a la información de la UICN, el 29% de las 377 especies se consideran de preocupación menor y el 66% presentan datos insuficientes (Purcell *et al.* 2014).

La demanda mundial de los holotúridos ha incentivado el interés de grupos privados y sociales mexicanos para su extracción, procesamiento y comercialización. Su extracción en la península de Yucatán, estuvo operando desde el año 2000 hasta el año 2012 bajo el esquema de "pesca de fomento" (Salas *et al.* 2011). En abril del 2013 se autorizaron los primeros permisos de "pesca comercial" (DOF: 25/04/2013), sujetos a las medidas de manejo establecidas en la Carta Nacional Pesquera. Esta pesquería representa una nueva fuente de empleos temporales que brinda ingresos adicionales a las comunidades pesqueras y un gran número de personas que se involucran en el procesamiento y transportación, incluso de comunidades aledaños a las zonas de pesca, o algunas familias provenientes de Chiapas, Tabasco y Veracruz (Ardisson *et al.*, 2012). El ingreso neto aproximado de una persona que trabaja durante las seis semanas de pesca del pepino de mar en Yucatán, es de \$250.00 M.N. a \$400.00 M.N. diarios, tan solo por eviscerar durante tres horas, mientras que un "sancochador"

(persona encargada de procesar el producto) llega a ganar de \$800 a \$900 diarios por una jornada de 4 a 9 horas de trabajo. Sin embargo, la derrama económica no es únicamente para aquellos que trabajan y procesan el recurso, también beneficia a diligencieros, cargadores, congeladoras, gasolineras, fábricas de hielo, pequeños comercios de comida, de venta de productos para buceo, ferreterías, fabricantes de cazuelas, básculas y de balanzas, entre otros.

Considerando la vulnerabilidad del recurso a la sobreexplotación (por su lenta tasa de crecimiento y tasa de reproducción), el ingreso económico que significa para las familias que se benefician de su uso pesquero y la importancia de su rol ecológico en el bentos marino, es urgente generar estrategias efectivas para su manejo y administración dentro de un marco legal que garantice: 1) el aprovechamiento sostenible de las especies comercializables en la península de Yucatán, 2) la distribución equitativa de los beneficios que la actividad pesquera genera y 3) la permanencia y no degradación del beneficio ecológico que el recurso mantiene en el mar.

4.2. Especies objetivo

Las especies objetivo son: pepino de mar café (*I. badionotus*) y lápiz (*H. floridana*). Estas especies tienen una distribución espacial diferenciada: en el caso del pepino de mar café (*I. badionotus*), se encuentra desde 6 a más de 20 m de profundidad en lechos de pastos marinos, aunque en la costa de Yucatán se localizan en fondos constituidos por zonas con arena, cordilleras de laja y algas; por su parte el pepino de mar lápiz (*H. floridana*), en mayor número concurren en fondos más someros y lodosos en profundidades de 1 a 3 m, aunque pueden encontrarse hasta 10 m, y en el interior de lagunas costeras.

El pepino de mar lápiz (*Holothuria floridana*) se puede extraer con equipo de buceo autónomo (SCUBA), sin embargo en el caso del pepino de mar café (*I. badionotus*), al inicio de la temporada la captura se realiza a profundidades de 6 a 18 m. y conforme el recurso comienza a agotarse los buzos realizan la captura a profundidades de casi 30 m.

4.3. Captura incidental y descartes

Otras especies de pepino de mar que coexisten con las especies objetivo pueden ser extraídas de manera incidental, como pepino de mar michelin (*H. mexicana*), blanco (*Astichopus multifidus*), un híbrido entre lápiz (*H. floridana*) y michelin (*H. mexicana*) (Ramos-Miranda *et al*, 2012) y *Holothuria arenicola*.

4.4. Tendencias históricas

En noviembre del 2012 se incorporaron las especies de pepino de mar café (*I. badionotus*) y lápiz (*H. floridana*) a la Carta Nacional Pesquera, con lo que se dio inicio formal a la pesquería comercial de pepino de mar en la península de Yucatán. En años recientes y de manera intermitente (2000-2005) se han capturado cantidades considerables de pepinos de mar al amparo de permisos de pesca de fomento. En el año 2000 se otorgaron seis permisos de pesca de fomento a permisionarios y se autorizó la extracción de 154 toneladas. Sin embargo, a pesar de esta cuota total autorizada, la demanda por el recurso provocó una captura mayor. En los tres años siguientes se observó una drástica disminución de los bancos de pepino de mar, principalmente los que previamente habían sido localizados frente a los poblados de Río Lagartos, Dzilam de Bravo, Telchac y Progreso, Yucatán.

Tanto pescadores como algunos investigadores han mencionado que una probable causa de tal disminución se debió al efecto negativo provocado por el fenómeno de marea roja que se presentó en mayo y junio del 2008 (Salazar-Poot, *et al*. 2014a). Tal evento, que inició en el oriente de la península y se extendió por todo el litoral del Estado siguiendo las corrientes costeras, en dirección este-oeste, afectó gran parte de los hábitats, principalmente los bentónicos en toda la plataforma yucateca. Aunque esta hipótesis no pudo ser examinada, existen observaciones de investigadores y pescadores que señalan afectaciones significativas al fondo marino (Zetina-Ríos *et al*. 2008). Sin embargo, la pesca ilegal y conflictos entre pescadores por este recurso en el 2007 pudieron también contribuir a dicha disminución.

Posteriormente, en el año 2010 el INAPESCA realizó un estudio prospectivo de pepino de mar en toda la costa de Yucatán y Campeche. Los resultados mostraron la presencia de grandes bancos de pepino de mar café (*I. badionotus*) en la costa occidental de Yucatán, frente a los poblados de Sisal y Celestún, con menor abundancia en Progreso. Se observó que estos bancos se extendían hasta aguas más profundas en la costa norte del estado de Campeche, frente al poblado de Isla Arena. Estos estudios también mostraron la presencia de pepino de mar lápiz (*H. floridana*) en aguas más someras (<12 m de profundidad) frente a toda la costa del estado de Campeche, de sur a norte, a partir del poblado de Champotón hasta la reserva de Los Petenes, principalmente un gran banco frente al poblado de Isla Arena. Se observó que los bancos en la mayor parte de la costa de Campeche estaban fragmentados, lo que pareciera indicar que se trataba de bancos ya explotados por la pesca. A partir de dicho año y hasta el 2012, se capturó nuevamente el recurso bajo la modalidad de "pesca de fomento" y del 2013 a la fecha se captura con permisos de "pesca comercial".

La tabla 2 muestra la serie histórica de las cuotas de captura y número de embarcaciones autorizadas desde el año 2010 a la fecha. Del año 2010 al año 2012, la pesca se dio principalmente frente a las localidades de Celestún, Sisal e Isla Arena, mientras que en el año 2013 y la primera temporada del 2014, la pesca se sostuvo de los bancos presentes en Dzilam de Bravo, San Felipe y Río Lagartos. La segunda temporada de pesca del 2014 se realizó frente a las localidades de Celestún y Sisal, sin embargo, la captura no rindió las ganancias esperadas en esta zona debido a la constante pesca ilegal.

Tabla 2. Serie histórica de las cuotas en toneladas y número de embarcaciones autorizadas para la captura de pepino de mar café (*I. badionotus*) y lápiz (*H. floridana*) en la península de Yucatán, Durante los años 2010, 2011, 2012, 2013 y 2014. Información proporcionada por ORPA Región Sur y Caribe.

Año	Tipo de permiso	Pepino de mar café (<i>I. badionotus</i>)		Pepino de mar lápiz (<i>H. floridana</i>)	
		Cuota (t)	Embarcaciones (número)	Cuota (t)	Embarcaciones (número)

2010	Pesca de fomento	1,773.6	215	0	0
2011	Pesca de fomento	1,200 (1,080 Y, 120 C)	230 (200 Y, 30 C)	300	60
2012	Pesca de fomento	1,010 (860 Y, 150 C)	243 (213 Y, 30 C)	270	90 (30 de ellas capturan además pepino de mar café (<i>I. badionotus</i>))
20131	Pesca comercial	1,171	569	0	0
20132	Pesca comercial	797	429	0	0
20143	Pesca comercial	797	429	0	0
20144	Pesca comercial	350	140	0	0

1. Primera temporada: abril-mayo 2013, 2. Segunda temporada: noviembre-diciembre 2013, 3. Primera temporada: febrero-marzo 2014, 4. Segunda temporada: abril 2014. Y: Yucatán, C: Campeche

En las tablas 3 y 4, se muestran indistintamente los pesos desembarcados (fresco o eviscerado) de la captura y las cuotas autorizadas por año (del 2006 al 2014). Asimismo, cabe mencionar que la extracción, transportación y comercialización de pepino de mar de manera ilegal es elevada, por lo que la captura real es significativamente mayor que la oficial.

Tabla 3. Serie histórica de captura en toneladas de pepino de mar café (*I. badionotus*) y lápiz (*H. floridana*) en el estado de Yucatán. Durante los años 2007, 2008 y 2009 no se autorizaron capturas.

Año	Captura total	Pepino de mar café <i>I. badionotus</i>	Pepino de mar lápiz <i>H. floridana</i>	Cuota autorizada
2006	1541	154	0	154
2010	2,0622	2,062	0	1,6753
2011	1,0834	1,083	0	1,0805
2012	8617	861	0	8606
2013a	1,6848	1,684	0	1,7018
2013b	7958	795	0	7978
2014a	7948	794	0	7978
2014b	2898	289	0	3508

1. Cervera-Cervera, *et al.*, (2007). 2. CONAPESCA (2010) 3. De Anda, *et al.* (2010). 4. CONAPESCA (2011).

5. INAPESCA (2011). 6. INAPESCA (2012). 7. CONAPESCA (2012).

8. ORPA Región Sur y Caribe (2014). a. Primera temporada. b. Segunda temporada.

Tabla 4. Serie histórica de captura en toneladas de pepino de mar café (*I. badionotus*) y lápiz (*H. floridana*) en el estado de Campeche.

Año	Captura total	Pepino de mar café <i>I. badionotus</i>	Pepino de mar lápiz <i>H. floridana</i>	Cuota autorizada
2010	2111	0	211	0
2011	6322	183	449	4203
2012	450	105	300	4504
2013	0	0	0	0
2014	0	0	0	0

1. CONAPESCA (2010). 2. CONAPESCA (2011). 3. INAPESCA (2011). 4. INAPESCA (2012)

Es importante mencionar que la captura indiscriminada de pepinos de mar en otras partes del mundo, motivada por los altos precios que alcanzan en el mercado asiático ha provocado sobreexplotación acelerada de sus poblaciones (Ramofafia *et al.*, 1997; Battaglione *et al.*, 1999, 2002; Herrero-Perezrul, 2004; Lovatelli *et al.*, 2004; Yuan *et al.*, 2006) y en algunos casos la ha orillado al riesgo de la extinción (Purcell *et al.* 2014). En el Pacífico Mexicano, la explotación del pepino de mar comenzó durante la segunda mitad de la década de 1980, y en pocos años las poblaciones de estos animales se redujeron drásticamente debido a sobre-explotación. Estos hechos han motivado a la SAGARPA para desarrollar e implementar el marco legal y administrativo que garantice un aprovechamiento sostenible de las especies de pepino de mar en la Península de Yucatán, con la participación de los tres niveles de gobierno, así como los grupos de productores debidamente organizados.

4.5. Disponibilidad del recurso

Desde el año 2002, el personal técnico del INAPESCA ya había realizado una prospección de pepino de mar en cuatro zonas de la península de Yucatán, mediante seis campañas de buceo. Las densidades por especie para cada área de interés se muestran en la tabla 5.

Tabla 5. Densidades de pepinos de mar (individuos·m⁻²), por especie y zona de estudio calculadas en el año 2002.

Especie/Localidad	Celestún	Telchac	Dzilam de Bravo	Río Lagartos
Pepino de mar café (<i>I. badionotus</i>)	0.00006	0.00011	0.00005	0.00023
Pepino de mar lápiz (<i>H. floridana</i>)	0.00254			

Un año después, Zetina-Moguel, *et al.* (2003) reportaron una estimación de biomasa de 1,196 t para pepino de mar café (*I. badionotus*) y 1,016 t para pepino de mar lápiz (*H. floridana*), extrapoladas a una extensión de 597,000 ha. En el año 2006 se detectaron poblaciones de pepino de mar en la parte centro-poniente de las costas de Yucatán (Cervera *et al.*, 2007). Las especies más comunes que se identificaron fueron pepino de mar café (*I. badionotus*), lápiz (*H. floridana*) y blanco (*A. multifidus*). En ese mismo año se autorizó una cuota para la extracción de pepino de mar de 250 t.

Para determinar el tamaño de la población de ambas especies se realizaron muestreos mediante buceo SCUBA en una red de estaciones que comprendió toda el área de distribución del recurso y se estimó la densidad y biomasa en cada estación. Con esta información se construyeron dos modelos espaciales para cada área de estudio donde se evaluó el recurso, uno con la variable densidad, en número de individuos·m⁻² y otro con biomasa en kg·m⁻². En total fueron seis áreas: Champotón, Villa Madero, Seyba Playa, Lerma-Campeche e Isla Arena, Campeche y El Palmar, Yucatán. Los modelos se construyeron con el método ordinario de interpolación geoestadística conocido como kriging, empleando el programa para computadora Arcmap 9.3 (ESRI 2010) (Tabla 6).

Tabla 6. Biomasa de diferentes bancos de pepino de mar café (*I. badionotus*) y lápiz (*H. floridana*) en las costas de Campeche y Yucatán estimada entre julio del 2010 y agosto del 2014.

Poblado	Especie	Superficie (ha)	Biomasa (t)	Fecha de muestreo
Isla Arena, Camp.	<i>H. floridana</i>	26,502	6,341	Julio 2010
Sisal, Yucatán	<i>I. badionotus</i>	46,047	6,083	Julio 2010
Progreso, Yucatán	<i>I. badionotus</i>		614	Agosto 2010
Champotón, Camp.	<i>H. floridana</i>	5,538	108	Marzo 2011
Seyba Playa, Camp.	<i>H. floridana</i>	7,259	209	Marzo 2011
Villa Madero, Camp.	<i>H. floridana</i>	3,618	159	Marzo 2011
Lerma-Campeche, Camp.	<i>H. floridana</i>	8,591	416	Marzo 2011
Celestún, Yucatán	<i>I. badionotus</i>		3,394	Abril 2011
Isla Arena, Camp.	<i>H. floridana</i>		1,576	Junio 2012
Celestún, Yucatán	<i>I. badionotus</i>		1,825	Septiembre 2012
Río Lagartos, Yucatán	<i>I. badionotus</i>		5,853	Octubre 2012
Dzilam de Bravo, Yuc.	<i>I. badionotus</i>		4,130	Noviembre 2012
Celestún - Sisal, Yucatán	<i>I. badionotus</i>	40,386	3,261	Marzo 2013
Progreso, Yucatán	<i>I. badionotus</i>	11,920	995	Marzo 2013
Dzilam, Río y San Felipe, Yuc.	<i>I. badionotus</i>	39,945	5,667	Marzo 2013
Isla Arena, Campeche	<i>H. floridana</i>	32,712	2,413	Abril 2013
Isla Arena, Campeche	<i>I. badionotus</i>		440	Abril 2013
Campeche, Centro	<i>H. floridana</i>		642	Abril-Mayo 2013
Celestún - Sisal, Yucatán	<i>I. badionotus</i>		5,102	Agosto-Sep. 2013
Progreso, Yucatán	<i>I. badionotus</i>		1,013	Agosto-Sep. 2013
Dzilam de Bravo, Yuc.	<i>I. badionotus</i>		5,755	Agosto-Sep. 2013
Río Lagartos y San Felipe, Yuc.	<i>I. badionotus</i>		4,924	Agosto-Sep. 2013
Celestún - Sisal, Yucatán	<i>I. badionotus</i>		5,952	Febrero 2014
Río Lagarto y San Felipe, Yucatán	<i>I. badionotus</i>		876*	Agosto 2014

Fuente: INAPESCA, 2011, 2012, 2013a y 2014, * La evaluación se realizó en un área menor que en 2013

4.6. Unidad de pesca

La extracción del pepino de mar se realiza durante inmersiones de duración variable de buceo semi-autónomo empleando el equipo denominado "hooka", que consiste en un compresor de aire conectado a una manguera de presión con longitud

variable (por lo general de 100 m) y un regulador que suministra aire a libre demanda del buzo. Por lo general el buzo trabaja a profundidades menores de 20 m, aunque existen especies cuya captura no requiere demasiado esfuerzo, como es el caso del pepino de mar lápiz (*H. floridana*) la cual se localiza cerca de la costa y se puede extraer con el uso de equipo de buceo autónomo (SCUBA). En el caso del pepino de mar café (*I. badionotus*), al inicio de las temporadas de pesca, cuando un nuevo banco es detectado y comienza a explotarse, la captura se realiza a profundidades de 6 a 18 m y conforme el recurso comienza a agotarse en los parches más someros, los buzos se alejan cada vez más de la costa para llegar a los parches donde el recurso se encuentra a profundidades de casi 30 m.

Se utilizan embarcaciones menores de fibra de vidrio de 20 a 22 pies de eslora, equipadas con motor fuera de borda de capacidad variable (40 a 75 Hp) y contenedores para almacenar el recurso.

Durante la operación de pesca intervienen por lo general tres pescadores que desempeñan roles específicos que pueden ser intercambiados: el buzo, el manguerero y el motorista. El primero extrae el recurso con ayuda de una red para coleccionar los pepinos; el manguerero es responsable de la seguridad del buzo, principalmente de cuidar el suministro de aire y mantener continua comunicación con él. El motorista se encarga de llevar al buzo a las zonas donde se encuentra la especie de interés. Por lo general se trabaja con dos buzos para obtener las máximas capturas en el menor tiempo posible.

Los compresores utilizados para la extracción del pepino de mar están diseñados de manera rústica y no cumplen con los requisitos que garanticen seguridad a los buzos. El compresor es de 5.5. HP con capacidad de aire de 80 a 120 lb/pulg², manguera adaptada de 100 m a 150 m de longitud y resistencia de 500 lb/pulg².

Los buzos no cuentan con instrumentos que les permita determinar la profundidad de la inmersión. Tampoco con la capacitación técnica para calcular paradas de seguridad que eviten enfermedades de buceo. Esta situación está provocando que existan un gran número de pescadores con descompresión y de pérdidas de vida. En la última temporada de pesca realizada en el 2013, se reportaron 30 descompresionados y cuatro decesos (Reporteros Hoy, 2014), aunque se cree que estas cifras pudieran ser mayores ya que no se reportan todos los casos ocurridos.

4.7. Infraestructura de desembarco

Debido a que esta es una nueva pesquería artesanal en la región y con la finalidad de facilitar el registro durante la temporada de pesca, la SAGARPA definió sitios de desembarco únicos en cada puerto. No obstante, los pescadores no los respetaron y se observó el desembarco de producto en un gran número de sitios que estaban estrechamente ligados a los lugares donde se realizaba el procesamiento. Debido a la relativa facilidad y requerimientos técnicos simples para procesar el recurso, los sitios donde se procesa están ampliamente distribuidos en los poblados donde se asignan los permisos de pesca. Sin embargo, a lo largo de las costas de Campeche y Yucatán, existe una infraestructura bien consolidada que permite la recepción, el procesamiento, almacenamiento y traslado de varios recursos pesqueros tales como pulpo y escama para su exportación. Por ello, los pescadores con permisos de pesca han utilizado las mismas instalaciones donde se reciben y procesan otras especies.

En la temporada de pesca del año 2012, los sitios de desembarque no correspondieron precisamente a los puertos de abrigo de las principales localidades. En la mayoría de los casos, estos sitios fueron las bodegas temporales alrededor de las escolleras, como en el caso de Progreso, Sisal y Celestún, Yucatán, o bien, a lo largo de toda la zona costera de captura del recurso, como en Isla Arena, Campeche. Durante ese año, se contabilizaron en total 90 bodegas: 50 en Celestún, 10 en Sisal, 13 en Progreso y 17 en Isla Arena (Ardisson *et al.* 2012).

4.8. Proceso e industrialización

El procesamiento del pepino de mar es un aspecto muy importante por tratarse de un producto que es exportado prácticamente en su totalidad; por lo cual, es transportado a lugares distantes en diferentes condiciones por tiempos prolongados. Se comercializa en una amplia gama de presentaciones, por ejemplo: eviscerado, precocado, en primer cocimiento, en salmuera, en segundo cocimiento y seco, y cabe mencionar que existen un gran número de variantes de cada presentación. Al igual que muchos organismos marinos, el contenido de humedad de los pepinos de mar es muy elevado, por lo que la pérdida de peso provocada por el proceso de deshidratación es significativa. La tabla 7 presenta el porcentaje de peso perdido con respecto al peso original del organismo, a través de las diferentes etapas del procesamiento. Esta información es importante para mantener el registro y dar seguimiento a los volúmenes extraídos.

Tabla 7. Porcentaje de equivalencias del peso en cada etapa del procesamiento, respecto al peso entero en pepino de mar café (*I. badionotus*) (Espinoza-Méndez *et al.* 2012).

Presentación o etapa de procesamiento	Porcentaje de peso
Entero	100
Eviscerado	67
Precocado	22
1er cocimiento	16
En salmuera	13
2o. cocimiento	13
Seco	7

Durante la temporada de pesca de fomento del 2012, el porcentaje de pérdida de peso por deshidratación a la presentación de precocado en los puertos de Progreso, Sisal y Celestún, Yucatán, varió del 24% al 22%, dependiendo de las condiciones específicas de los procedimientos empleados. La presentación "pre-cocado" requiere menor tiempo de deshidratación. Hasta el

momento, el procesamiento se hace de manera empírica y depende principalmente de la experiencia del "cocinero", quien constantemente revisa el producto mediante observación y tacto. Los procedimientos de procesamiento son muy variables, tanto en tiempo de hervor e intensidad de la flama, condiciones que determinan el grado de deshidratación y calidad del producto. Se recomienda desarrollar estándares para el procesamiento, los cuales promoverán mejoras del producto, ventajas competitivas para los productores, mayor ordenamiento de la actividad y un mejor control y seguimiento de las cuotas autorizadas. Por esta razón, el sub-reporte del volumen mediante la facturación del producto comercializado en una presentación con menor pérdida de peso que el real, implicará un mayor impacto en la biomasa capturada.

En general, los procedimientos para deshidratar el pepino de mar son los siguientes: después de ser pesado, el producto fresco es depositado en contenedores con capacidad de hasta 100 kg. En la siguiente fase del proceso, un grupo de personas, generalmente mujeres, evisceran los pepinos de mar mediante un corte de tres centímetros aproximadamente en la parte ventral, iniciando a dos centímetros de la boca o del ano, en sentido opuesto; luego se presiona todo el cuerpo hacia el corte para extraer las vísceras. Como ya se mencionó, los organismos eviscerados son colocados en un perol con agua de mar hirviendo con flama constante, donde se mantienen durante 45 a 60 minutos, dependiendo del tamaño de los animales. Una vez hervidos, los organismos se escurren y son colocados en tarimas durante 24 horas para realizar el salado. Después se distribuyen en rejas metálicas o cribas de manera uniforme para asolearlos durante dos o tres días.

En cuanto a la infraestructura para el procesamiento del pepino de mar, las cooperativas y permisionarios de los puertos, realizan el trabajo en condiciones rústicas y cuentan con bodegas en diferentes condiciones. Mismas que pueden ser clasificadas en tres categorías según la infraestructura con la que cuentan: baja, intermedia y suficiente (Tabla 8). La problemática relacionada con la infraestructura es muy similar en todos los puertos donde se procesa el producto. La mayoría de las bodegas presenta instalaciones insuficientes para producir pepino de mar deshidratado.

Tabla 8. Apariencia externa y características de las bodegas de procesamiento y deshidratación de pepino de mar en Yucatán y Campeche según categoría.

Categoría			
Baja	Media	Suficiente	
Techos con láminas de cartón, zinc asbesto o lona	Techos con acabados o en proceso de acabados (bovedilla)	Techos con acabados	
Pisos de tierra o arena	Paredes de mampostería o en proceso de acabados (block)	Paredes en mampostería o enluzadas	
Alrededores cubiertos de madera, láminas y lona		Pisos de cemento o ladrillos	
Ausencia de un canal de desagüe	Piso de cemento	Baño con acabados o enluzado	
	Baño en proceso de acabados	Oficina para atender al cliente	
Ausencia de agua potable	Buena iluminación	Teléfono propio de la bodega	
Aire acondicionado	Buena iluminación	Buena iluminación	
Ausencia de un baño para el personal que labora		Agua potable	Extintores
Escasa iluminación			Agua potable
		Canal de desagüe (en algunos casos)	

La infraestructura de apoyo para el procesamiento incluye también fábricas de hielo y gasolineras cercanas, así como vías de comunicación para el transporte del producto. Isla Arena no cuenta con fábricas de hielo o gasolineras, Celestún cuenta con dos fábricas de hielo y una gasolinera, el puerto de Sisal sólo cuenta con una gasolinera y no tiene fábricas de hielo, finalmente, el puerto de Progreso cuenta con seis fábricas de hielo y seis gasolineras .

Durante las temporadas de pesca de fomento 2010, 2011 y 2012, las fábricas de hielo no fueron suficientes para abastecer satisfactoriamente la demanda de este insumo, por lo que se registró un incremento significativo en el precio del mismo. Por ejemplo, en abril del 2012, el precio de una marqueta de hielo de 100 kg en Celestún se incrementó tres veces en un mes; su precio antes de iniciar la temporada era de \$40.00 M.N. y durante la temporada de pesca alcanzó un precio de \$120.00 M.N. En el caso de Isla Arena, los proveedores realizaron viajes a la ciudad de Mérida para comprar hielo el cual es requerido para el procesamiento de pepino de mar café (*I. badionotus*), mientras que el procesamiento de pepino de mar lápiz (*H. florida*) no requiere el uso de hielo.

El número aproximado de personas contratadas para el procesamiento del pepino de mar es variable según la capacidad instalada de las cooperativas o empresas familiares, por ejemplo, en una cooperativa pequeña se emplean 24 personas como mínimo, mientras que en una cooperativa grande se llega a contratar hasta 150 personas como máximo para procesar el producto arribado por unas 60 embarcaciones. Esto depende del número de lanchas que estén saliendo a pescar y que entregan el producto a la cooperativa. El personal contratado realiza tareas como bucear, eviscerar, sancochar, cargar, descargar y administrar (diligencieros, pagos para empleados y registro de la compra y venta de pepino de mar). La gran mayoría de los cooperativados utiliza camionetas para cargar y descargar producto, así como para transportar herramientas que les servirán para el procesamiento.

4.9. Comercialización

La manera en que se han organizado los compradores de nacionalidad china, quienes importan el producto a su país, es la siguiente: los compradores chinos hacen contacto con intermediarios inversionistas mexicanos o compradores ya instalados en los poblados costeros cercanos a los bancos de pepino de mar. Con ellos hacen contratos de compra-venta del producto listo

en las presentaciones para exportación (producto deshidratado). Posteriormente el intermediario inversionista aporta el capital necesario para contratar pescadores y buzos, a quienes les paga de \$30.00 a \$55.00 por kg de pepino eviscerado puesto en playa, según la disponibilidad del recurso y los compromisos adquiridos con el inversionista. Una vez que el producto está en la playa, el intermediario inversionista contrata a personas de la localidad para que realicen el sancocho (hervido o cocido). Una vez semideshidratado el producto, éste lo transporta a otros sitios de acopio en plantas exportadoras de productos del mar.

Con frecuencia, esta forma de organización promueve competencia entre dos o más intermediarios inversionistas, quienes tratan de adquirir la mayor cantidad de producto; por lo que invierten en anticipos a pescadores, adquisición de insumos, motores e incluso embarcaciones. Este tipo de compromisos comerciales que se establecen entre compradores de nacionalidad china, intermediarios inversionistas mexicanos y pescadores, promueven desorden en las comunidades costeras al inyectar grandes sumas de dinero en poco tiempo. Las utilidades por la venta del producto son tan elevadas, que estas inversiones se recuperan en una temporada de dos meses por los volúmenes de pepino deshidratado que se comercializa. El impacto adverso que conlleva es el incremento desordenado del esfuerzo pesquero, pesca ilegal, conflictos sociales, problemas de salud descompresión de buzos, afectación a otras pesquerías y sobreexplotación.

4.10. Indicadores socioeconómicos

Las aguas costeras de trece de los municipios del estado de Yucatán y de un municipio costero del estado de Campeche son las áreas de mayor abundancia de pepino de mar (Fig. 7).

Actualmente, todas las áreas se encuentran en veda y de los municipios de Yucatán, Progreso es el de mayor población humana en la zona (35% del total) y el porcentaje que representa cada uno de los demás municipios no excede el 5% (INEGI, 2010) (Fig. 8). Las actividades económicas de los municipios costeros donde se ha capturado pepino de mar en los últimos años son diversas y representan diferente proporción de ingresos en cuanto a los rubros laborales; a continuación se describe por municipio los valores de la población ocupada e ingresos por actividades económicas.

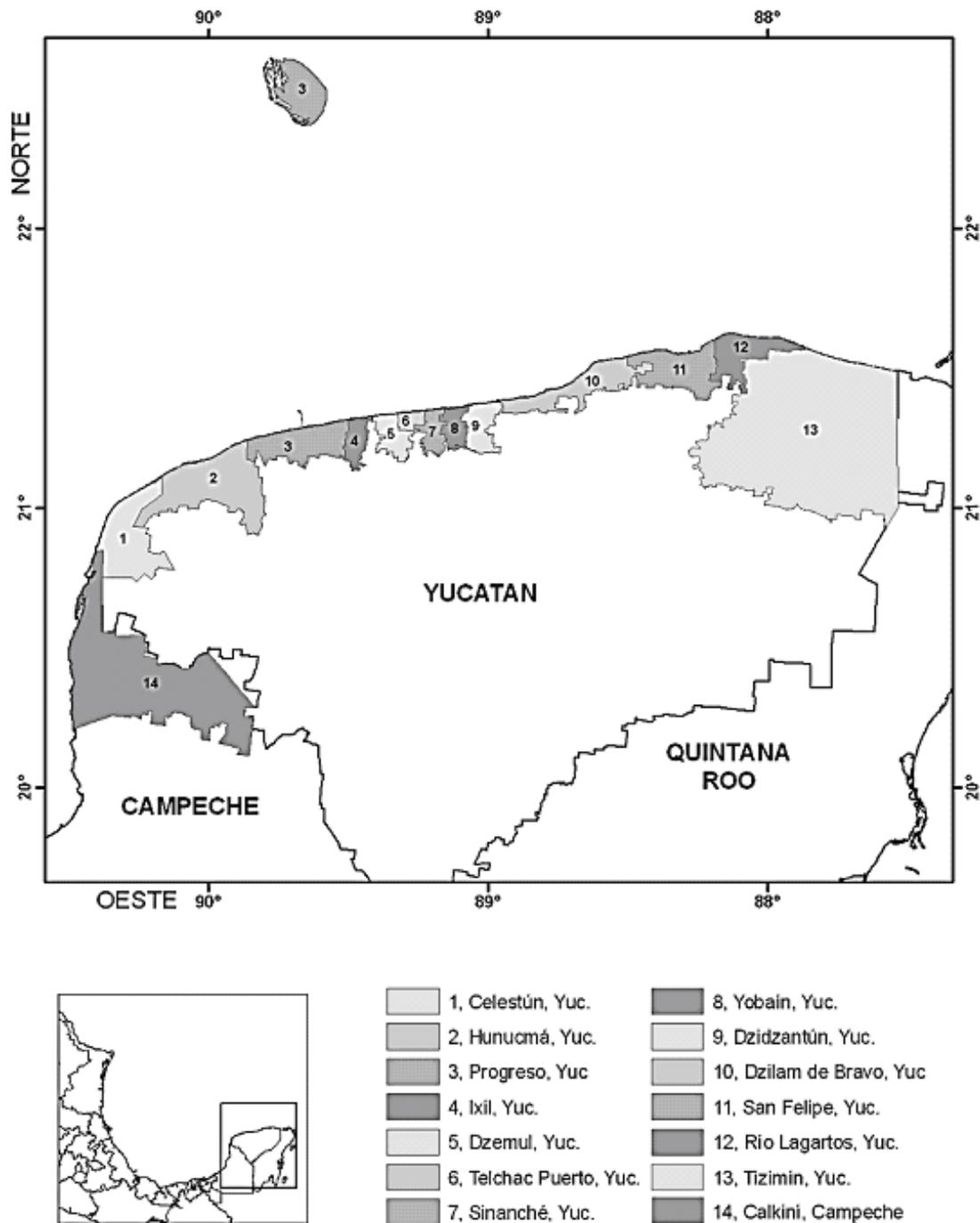


Figura 7. Ubicación de los principales municipios costeros de Yucatán y Campeche.

Progreso.- La población ocupada está dividida en 3 rubros: la pesca con un 30%, seguida de actividades comerciales y mineras, ambas con un 23%. Sin embargo, sus ingresos provenientes de actividades económicas no son tripartitos pues los mayores porcentajes provienen de la pesca y actividades mineras con 24%, dejando a un lado el comercio con sólo 16%, seguidas de la industria de alimentos con un 14%. Estas variantes se deben a su vinculación a la ciudad de Mérida en dos sentidos, como binomio Puerto Ciudad, y como espacio de esparcimiento, ya que Progreso "es la playa de Mérida".

Hunucmá.- Este municipio tiene un mayor aporte económico de la agricultura con un 47% de población ocupada, seguida del comercio con un 16% y la pesca con un 14%, y esto se ve reflejado en que sus ingresos por agricultura corresponden al 60%, seguida de la manufactura con un 15% y posteriormente la pesca con un 11%.

Celestún.- Este poblado tiene como actividad principal la pesca con un 55% de población ocupada, seguida de la minería (14%), y el comercio con un 13%, sin embargo los ingresos no están distribuidos de la misma manera, pues el 43% de los ingresos provienen de la pesca y el 44% de la industria alimentaria; esto es debido a que Celestún tiene un gran crecimiento poblacional tanto por inmigración como por crecimiento natural y su actividad principal es la explotación pesquera.

Telchac.- La pesca en esta comunidad ocupa el 50% de la población ocupada seguida del alojamiento temporal con un 23%, y un 15% en el comercio, los ingresos se distribuyen siguiendo el orden del 43% por la pesquería, un 23% por el comercio y un 23% por alojamiento temporal; esta distribución de población y de ingresos, obedece a que Telchac, además de dedicarse a la pesca, tiene casas de veraneo que por temporadas se alquilan para el turismo local y/o extranjero.

Dzilam de Bravo.- Presenta el mayor porcentaje de población dedicada a la pesca de toda la costa yucateca con un 66%, seguido de un 12% de agricultura; sin embargo, sus ingresos provienen un 55% de la pesca y un 21% por procesamiento de alimentos.

Río Lagartos.- El porcentaje de población ocupada en Río Lagartos es mayoritariamente pesquera con un 50%, seguida de procesamiento de alimentos con un 14% y la agricultura con un 12%, y aunque pudiera pensarse que la pesquería es la mayor fuente de ingresos en el área, se ve reducida a un 17% pues el procesamiento de alimentos tiene una mayor aportación de ingresos económicos con un 66%.

Isla Arena.- En Isla Arena, la pesca es la principal actividad económica, incluso en el municipio. Personas del interior del municipio viajan para apoyar en los trabajos de captura. El turismo es la segunda actividad de la isla, donde la ocupación en temporada baja es del 20%. Alberga turismo internacional para desarrollar pesca deportiva. En temporada alta la ocupación es del 100%, y arriba turismo nacional de los estados circunvecinos. La economía de la Isla dependía antes sólo de la pesca como sector primario y ahora de los servicios turísticos como hospedaje, paseo en lancha y pesca deportiva (SEDESOL, 2009).

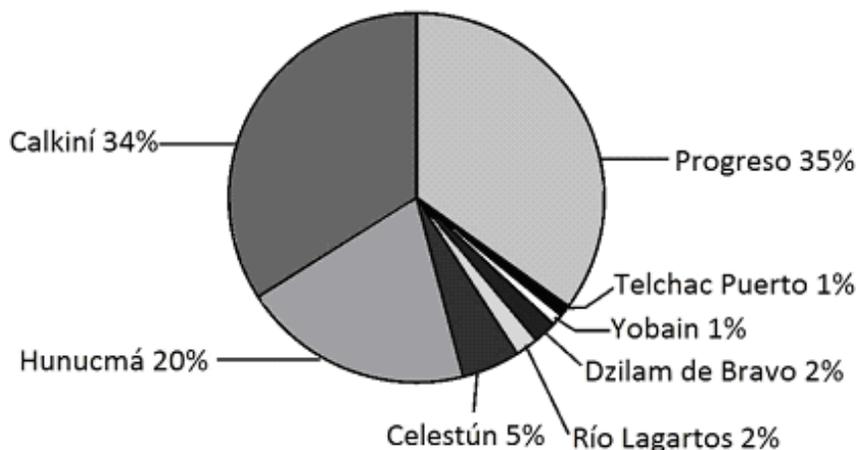


Figura 8. Población humana relativa de los municipios en donde se han realizado actividades de pesca de pepino de mar en los estados de Yucatán y Campeche.

En la tabla 9 se describen algunos datos de encuestas realizadas a diferentes personas dedicadas a la extracción de pepino de mar durante la temporada de abril 2012 en los poblados de Isla Arena, Celestún, Sisal, Progreso y Chichchulub. Se realizaron 120 encuestas al sector pesquero y comercial.

Tabla 9. Características del aporte de información correspondiente a 120 encuestas realizadas al sector pesquero y comercial que participa en la captura de pepino de mar en la península de Yucatán.

Característica	Información
Cooperativas representadas	11
Rango de edad de los entrevistados	28-56
Estado civil de más del 50% de los encuestados	Casado o en unión libre
Escolaridad del 59% de los administradores	Algún grado de preparatoria y licenciatura
Jefe de familia	99%

A través del análisis de la información proporcionada por entrevistas realizadas a personas que trabajaron con alguna de las organizaciones de pesca, se concluye que el 34% fueron contratados únicamente para desarrollar alguna actividad específica del proceso; es decir, trabajo eventual. El 66% restante se encuentra integrado por pescadores asociados que trabajan juntos a lo largo del año. Las actividades de los trabajadores eventuales incluye: pesar el producto, pagar salarios (administrador temporal), conseguir insumos (diligenciero), almacenar producto (bodeguero) y eviscerar. Las principales actividades de los trabajadores se dividen básicamente en cinco categorías, tal como se aprecia en la Figura 9. El rubro otros' incluye bodegueros, diligencieros y administradores. El grupo más importante (42%) se encuentra constituido por pescadores que extraen el pepino de mar mediante el buceo.

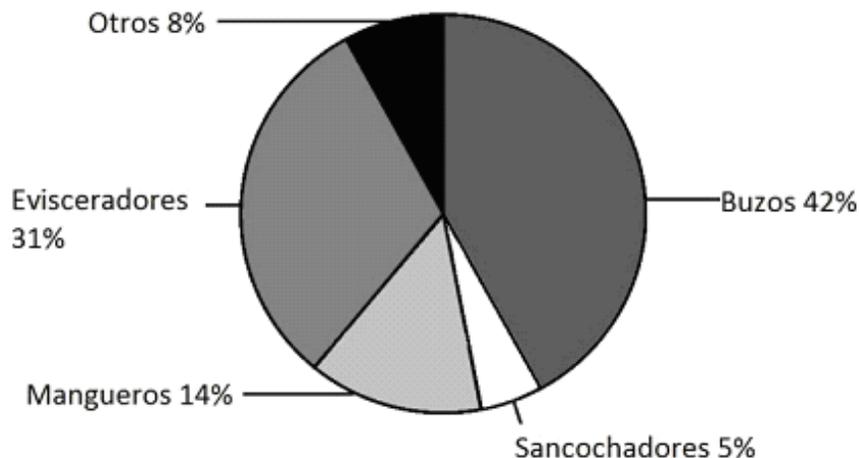


Figura 9. Proporción de trabajadores por categoría laboral durante la pesca de pepino de mar en la península de Yucatán.

Los hombres constituyen la fuerza laboral, tal como se aprecia en la tabla 10. Las mujeres integran un importante porcentaje en el grupo de evisceradores y se ven acompañadas por algunos de sus hijos, quienes les ayudan en esta tarea. Por esta razón, los trabajadores más jóvenes se encuentran eviscerando pepino fresco, aunque también incursionan manejando la compresora a bordo de la embarcación y suministrando aire a los pescadores buzos. Los trabajadores mayores se encuentran desempeñando las actividades de menor riesgo, aunque existe una excepción en el grupo de buzos.

El beneficio económico durante la pesca del 2012, no se limitó a los pobladores de las comunidades ribereñas. El 57% de las personas contratadas por los administradores provienen de diferentes poblaciones y que incluyen a Chuburná, Samahil, Chanchumil, Kinchil, Halachó, Ría Lagartos, Dzilam del Bravo, Las Coloradas, San Felipe, Hunucmá y Cancún, el otro 43% corresponde a trabajadores locales.

Tabla 10. Características de edad y sexo por categoría laboral durante la pesca de pepino de mar en la península de Yucatán.

Trabajador	Hombres (%)	Mujeres (%)	Edades (años)
Buzo	100	0	20 a 60
Manguero	100	0	15-60
Eviscerador	38	68	15-72
Sancochador	99	1	18-45

El ingreso que cada categoría laboral percibe, depende del nivel de complejidad, riesgo y del número de horas necesarias para procesar el volumen de producto obtenido. De esta forma, los ingresos mínimo y máximo se expresan en pesos por día o en pesos por kilogramo, cuando se trata del ingreso que genera cada kilogramo de pepino que se extrae del fondo y se vende fresco, el ingreso máximo por kilogramo es de \$50.00 durante la temporada efectiva de pesca, los sancochadores tienen la oportunidad de obtener los ingresos más elevados (Tabla 11).

Durante la temporada 2012, la extracción de pepino benefició en promedio a 14 familias, teniendo como máximo 60 y como mínimo 3, a través del esfuerzo de 101 lanchas. Sólo el 10% de estas pequeñas embarcaciones obtuvo un permiso para extraer pepino de mar, aunque casi todas poseen uno para la captura de escama, pulpo o ambos. En la tabla 12 se hace una comparación de la nacionalidad de los clientes entre las temporadas 2011 y 2012. El número de clientes por asociación pesquera, varió entre el 2011 y el 2012; sin embargo, el número total de clientes se mantuvo. Cabe mencionar que predomina la venta al intermediario mexicano.

Tabla 11. Ingresos máximos y mínimos por categoría laboral durante la pesca de pepino de mar en la península de Yucatán.

Trabajador	Ingreso mínimo (\$MN)	Ingreso máximo (\$MN)
Buzo	\$28.00 por kilogramo	\$50.00 por kilogramo
Manguero	\$700.00 por temporada	\$3 500.00 por temporada
Eviscerador	\$150.00 por temporada	\$3 500.00 por temporada
Sancochador	\$500.00 por día	\$2 000.00 por día

Tabla 12. Comparativo de clientes por temporada de pesca de pepino de mar en Celestún, Yucatán.

Temporada	Clientes total	Clientes extranjeros	Nacionalidad de los clientes	Clientes mexicanos
2011	28	3	Chino	25
2012	27	1	Italiano	26

El precio por kilogramo fresco o seco se modificó durante la temporada 2012 y la mayoría de los administradores coinciden en que el precio que el intermediario paga es injusto, tanto para el producto fresco como para el seco (Tabla 13).

Tabla 13. Precio para producto fresco y seco de pepino de mar café (*I. badionotus*) en Celestún, Yucatán, durante la temporada de pesca 2012.

Producto	Mínimo	Máximo	Moda	Precio mínimo considerado justo**	Precio máximo considerado justo**
Fresco	\$28.00	\$55.00	\$35.00	\$35.00	\$150.00
Seco	\$270.00	\$370.00	*	\$300.00	\$500.00

*No se cuenta con suficientes datos ** Considerado justo por el productor

La extracción de pepino de mar genera menor ingreso que el procesamiento, porque este último implica actividades como la evisceración, cocimiento o sancocho (hervir), salmuerado y secado al sol que agregan valor al producto. Sin embargo, los intermediarios entre el productor y el comprador final son los que obtienen el mayor beneficio. Muchos de ellos no tienen que llegar al puerto para obtener el producto procesado y además, fomentan la extracción clandestina por medio de la entrega anticipada de dinero e insumos.

4.11. Demanda pesquera

Los pepinos de mar tienen una gran demanda a nivel mundial, principalmente en los países asiáticos, donde son procesados como alimento tradicional, en la fabricación de fármacos, complejos vitamínicos y suplementos de minerales. Este mercado continúa creciendo y los precios que alcanza son cada vez mayores debido a la disminución del suministro provocado por la sobreexplotación del recurso en diferentes países (Anderson y Seijo 2010). La demanda pesquera de pepino de mar para abastecer el mercado asiático es insuficiente y genera fuertes impactos sociales y económicos en los países de origen (Mercier y Hamel 2013).

La estructura del comercio internacional para el pepino de mar difiere de las tendencias generales de los alimentos marinos. La mayor parte de la demanda proviene de China, por lo que el mercado está dominado por ese país (Ferdouse, 2004). Se conoce que el 90% de la producción y comercio mundial de pepino de mar se presenta en Asia (Fig. 10), donde dominan China, Hong Kong y Singapur. La República Popular China es el principal país consumidor, y Hong Kong es su mayor proveedor (Ferdouse, 2004). Las especies de pepino de mar son exportadas principalmente en presentación deshidratada o seca, aunque una pequeña cantidad es congelado y en esa presentación ingresa al comercio internacional (Fig. 11).

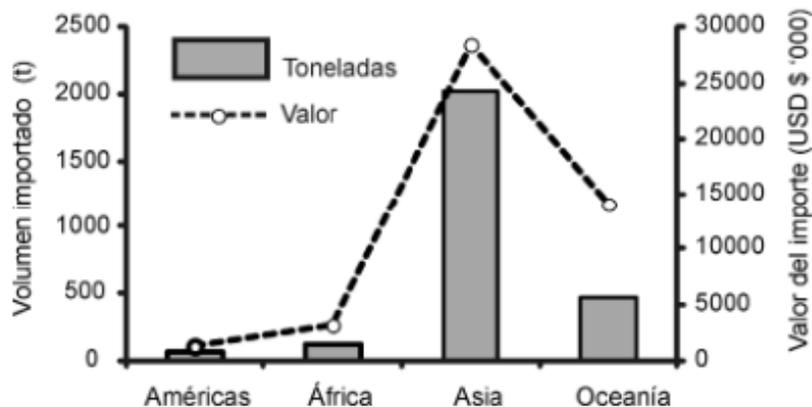


Figura 10. Importaciones mundiales de pepino de mar por continente en el 2009. Fuente: FAO FISHSTAT 2009.

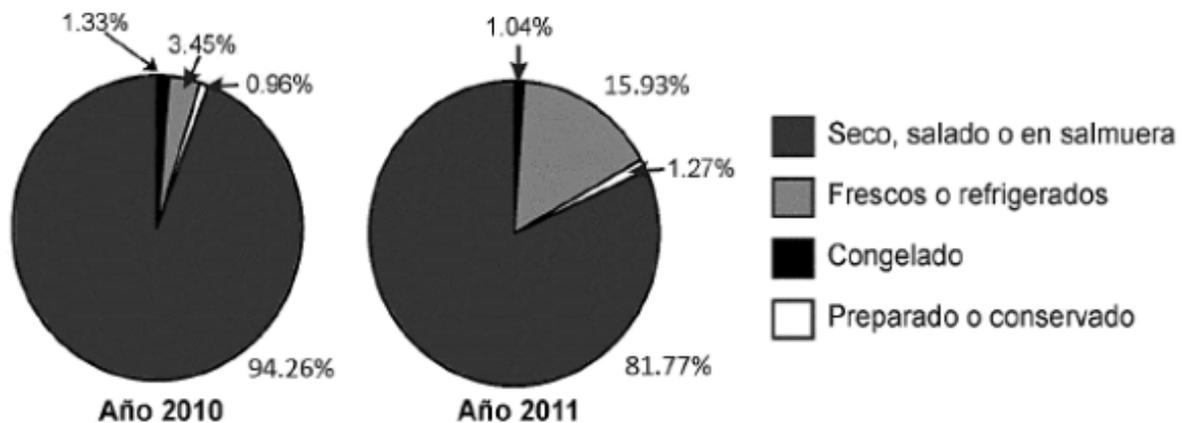


Figura 11. Porcentajes por tipos de presentación en que se comercializaron los pepinos de mar en el mercado internacional durante 2010 y 2011. Fuente: FAO FISHSTAT 2014.

La cadena de distribución del pepino de mar se puede dividir en dos partes: la del país exportador y la del mercado de destino. En el primer caso, por ser un producto de exportación no tradicional, el tipo de empresas pesqueras participantes son pequeñas y medianas, las cuales también comercializan otros productos no tradicionales como caracol y erizo (generalmente a un solo destino o a un pequeño número de ellos). En el caso del mercado destino, se trata de empresas más grandes, que comercializan con pequeños productores de distinto origen y que concentran la oferta en muy pocos actores.

Para el caso particular de los estados de Yucatán y Campeche, el producto que sale al exterior debe llevar su correspondiente guía de pesca en la cual se registra la fecha de salida, el facturador, el destinatario, el volumen, el tipo de presentación, la procedencia legal (Yucatán o Campeche) y el medio de transporte. Durante la temporada de pesca de fomento del 2011 se reportaron guías de pesca procedentes de las oficinas de pesca de Progreso y de Mérida, con destino a México, D.F., Ciudad Juárez, Chihuahua, Tijuana, Baja California, los Ángeles, California, Tucson, Arizona, Miami, Florida y Hong Kong. El volumen total de las exportaciones procedentes de los estados de Yucatán y Campeche hacia estos destinos fue de 49,079 kg (ORPA Caribe, 2011). Las principales vías de transporte utilizadas fueron la terrestre y la aérea.

En 2013 y 2014, se reportaron guías de pesca procedentes de las oficinas de pesca de Mérida, Dzilam de Bravo y Río Lagartos, con destino a Campeche, México, D.F., Baja California, Monterrey, Sinaloa, USA, Los Ángeles, California, Canadá, Miami, Uruguay, Korea, Taiwan y Hong Kong. En las guías de pesca se reportan cuatro tipos de presentación: cocido congelado, seco, salmuera y fresco (Fig. 12). Como puede observarse, el 93% de la producción del pepino de mar procedente de Yucatán se transportó en sus presentaciones de cocido congelado y seco

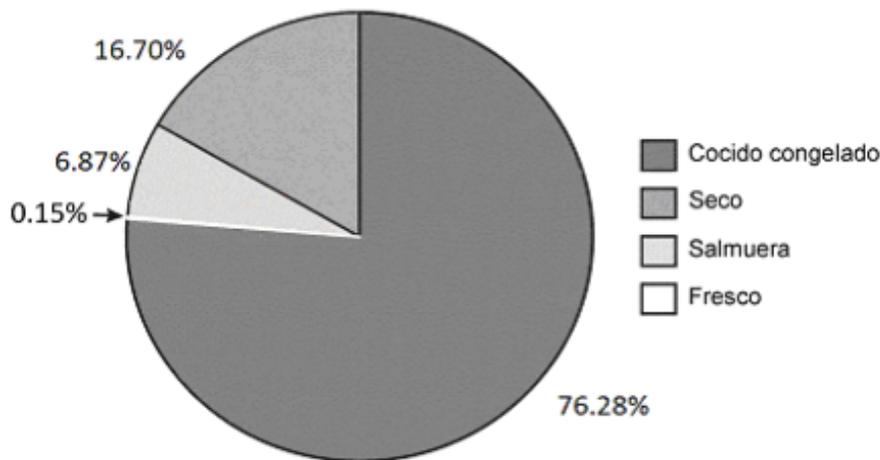


Figura 12. Porcentaje por tipo de presentación en que se exportó el pepino de mar procedente del estado de Yucatán durante los años 2013 y 2014.

4.12. Grupos de interés

Como ya se describió anteriormente, en la pesquería de pepino de mar existen diversos grupos de interés, entre los que destacan en primer lugar los compradores de nacionalidad china. Otros son los intermediarios inversionistas mexicanos y por último están los pescadores, quienes pueden estar organizados en diferentes figuras jurídicas como cooperativas o permisionarios particulares. Sin embargo, existen otros grupos de interés que se vinculan a la actividad, tales como los "cocineros", las mujeres y los niños que se dedican al procesamiento del pepino, así como diversos comerciantes que suministran insumos para que se realice toda la actividad. La pesca de pepino de mar despierta el interés de un gran número de personas dentro de las comunidades costeras donde se desarrolla; por lo que las autoridades municipales son pieza fundamental en el control de los impactos sociales de la actividad, particularmente por la actuación que pueden desempeñar durante la temporada de pesca debido a la serie de conflictos que surgen de la pesquería. A continuación se describe el perfil de los principales grupos de interés identificados.

- Pescadores cooperativados
- Pescadores permisionarios particulares
- Autoridades municipales
- Autoridades estatales
- Autoridades federales
- Consejos estatales de pesca
- Sistemas producto
- Intermediarios inversionistas
- Compradores extranjeros (chinos e italianos)
- Investigadores

En los estados de Campeche, Yucatán y Quintana Roo existe un gran interés para aprovechar y comercializar el pepino de mar. Entre estos interesados podemos mencionar grupos de productores, empresarios con plantas procesadoras, comercializadores, instituciones gubernamentales para el fomento y administración de la pesquería y centros de investigación. Entre los productores destacan los pescadores organizados en cooperativas y permisionarios privados quienes recibieron permisos de pesca de fomento en años anteriores. Tales permisos han amparado la captura y comercialización procedente de 50 embarcaciones menores aproximadamente, para un total de 150 pescadores. Las cooperativas de pescadores de Yucatán están agremiadas a la Federación de Pescadores de Centro-Poniente del Estado de Yucatán, y en el caso de Quintana Roo, la cooperativa participante está agremiada a la Federación Regional de Cooperativas de Quintana Roo. Los empresarios que están comercializando el recurso pueden estar agremiados a la Cámara Nacional de la industria Pesquera, Delegaciones Yucatán y Campeche.

Considerando la importancia de esta pesquería para los tres estados de la Península de Yucatán, el plan de manejo deberá ser planteado para su discusión y aprobación en el seno de los Consejos Estatales de Pesca. Los cuales, presididos por los Gobiernos de los Estados, juegan un papel importante para el desarrollo ordenado de la pesquería, principalmente por la demanda del recurso y la disponibilidad del mismo.

El número de embarcaciones y pescadores que han participado desde el 2010 hasta el 2013 ha variado como se muestra en la tabla 14.

Tabla 14. Número de permisos, embarcaciones y pescadores que han participado en la pesca de pepino de mar.

Año	Permisos	Embarcaciones	Pescadores
-----	----------	---------------	------------

2010	17	219	657
2011	63	290	870
2012	121	287	861
2013	178	567	1701

4.13. Estado actual de la pesquería

En el año 2006 se detectaron densas poblaciones de pepino de mar en la parte centro-poniente de las costas de Yucatán (Cervera-Cervera *et al.* 2007). Las especies más comunes que se identificaron fueron pepino de mar café (*I. badionotus*), lápiz (*H. floridana*) y blanco (*A. multfidus*). En ese mismo año se autorizó una cuota para la extracción de pepino de mar de 154 t (Tabla 15). En el año 2008 se reportó un fuerte evento de marea roja que afectó gran parte de los hábitats marinos, particularmente los hábitats bentónicos de toda esa región. En el año 2009 se realizó un monitoreo para identificar la presencia de pepino de mar en las costas de Yucatán y no se observó la presencia de las especies antes mencionadas (De Anda *et al.* 2010).

Tabla 15. Biomasa estimada en el año 2005 que sirvió de base para la propuesta de cuotas para los permisos de pesca de fomento emitidos en 2006.

Zona	Biomasa (t)	2% Biomasa (t)
Sisal	4,719	94
Telchac	2,547	51
Río Lagartos	423	8
Holbox	62	1
Total	7,751	154

En los años 2010, 2011 y 2012 se realizaron prospecciones en toda la costa de Yucatán y Campeche, mostrando densidades elevadas de pepino de mar lápiz (*H. floridana*) en aguas someras frente a las costas de Isla Arena, Campeche, misma que disminuyó considerablemente después de haber autorizado permisos de pesca de fomento en abril de 2011 (Tablas 16 y 17; Fig. 13). Así mismo, de 2010 a 2012 se registró una población importante de pepino de mar café (*I. badionotus*) en la parte centro-oeste de las costas de Yucatán, frente a los poblados de Celestún, Sisal y Progreso, misma que también disminuyó considerablemente en el 2012 (Tablas 16 y 17; Fig. 13).

Para determinar el tamaño de la población, la densidad y biomasa de ambas especies se realizaron

muestreos mediante buceo SCUBA en una red de estaciones que comprendió toda el área de distribución del recurso. Con esta información se construyeron dos modelos espaciales para cada área de estudio donde se evaluó el recurso, uno con la variable densidad, en número de individuos por m² y otro con biomasa en kg por m². En total fueron seis áreas: Champotón, Villa Madero, Seyba Playa, Lerma-Campeche e Isla Arena, Campeche y El Palmar, Yucatán. Los modelos se construyeron con el método ordinario de interpolación geoestadística conocido como kriging, empleando el programa para computadora Arcmap 9.3 (ESRI 2010). En general se ha observado que, con excepción de Isla Arena, todos los bancos de pepino de mar lápiz (*H. floridana*) frente a las costas del estado de Campeche están por debajo del punto de referencia límite (PRL) de 3,000 t, por lo que hasta el momento no se han autorizado permisos de pesca en esos sitios.

Tabla 16. Biomasa de diferentes bancos de pepino de mar café (*I. badionotus*) y lápiz (*H. floridana*) en las costas de Campeche y Yucatán estimada entre julio de 2010 y marzo de 2011.

Poblado	Especie	Superficie (ha)	Biomasa (t)	Fecha de muestreo
Chapotón, Camp.	<i>H. floridana</i>	5,538	108	Marzo 2011
Seyba Playa, Camp.	<i>H. floridana</i>	7,259	209	Marzo 2011
Villa Madero, Camp.	<i>H. floridana</i>	3,618	159	Marzo 2011
Lerma-Campeche, Camp.	<i>H. floridana</i>	8,591	416	Marzo 2011
Isla Arena, Camp.	<i>H. floridana</i>	26,502	6,341	Julio 2010
Celestún, Yucatán	<i>I. badionotus</i>		3,394	Abril 2011
Sisal, Yucatán	<i>I. badionotus</i>	46,047	6,083	Julio 2010
Progreso, Yucatán	<i>I. badionotus</i>		614	Agosto 2010
Total		97,555	17,324	

Fuente: INAPESCA, 2011

Tabla 17. Biomasa de diferentes bancos de pepino de mar café (*I. badionotus*) y lápiz (*H. floridana*) en las costas de Campeche y Yucatán estimada entre junio y octubre del año 2012.

Poblado	Especie	Biomasa (t)	Fecha

Isla Arena, Campeche	<i>H. floridana</i>	944	Junio 2012
Celestún, Yucatán	<i>I. badionotus</i>	1,825	Octubre 2012
Telchac-Dzilam, Yucatán	<i>I. badionotus</i>	4,130	Noviembre 2012
Río Lagartos, Yucatán	<i>I. badionotus</i>	5,853	Octubre 2012
Total	<i>I. badionotus</i>	12,752	

Fuente: INAPESCA 2012

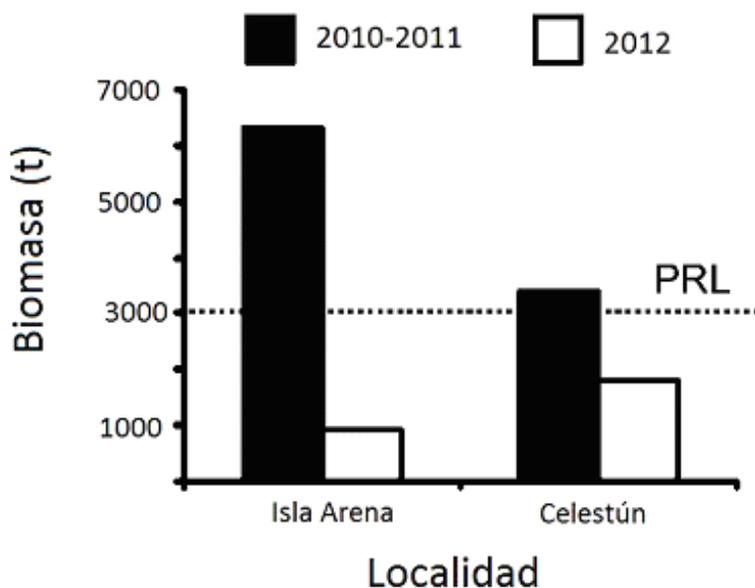


Figura 13. Biomasa capturable en los bancos de pepino de mar lápiz (*H. floridana*) en Isla Arena, Campeche, y café (*I. badionotus*) en Celestún, Yucatán, durante las evaluaciones realizadas en los años 2010, 2011 y 2012.

Actualmente, la pesca comercial está autorizada únicamente para pepino de mar café (*I. badionotus*) y sólo en el estado de Yucatán, siempre que se cumplan los tres puntos de referencia establecidos. Para fines de la asignación de cuotas de captura se han delimitado cuatro zonas de extracción (ver Fig. 6):

ZONA I.- del faro de Yalikul a la frontera entre Yucatán y Quintana Roo (21°31'17"N y 88°37'00"O; 21°29'21"N y 87°32'00"O).

ZONA II.- de San Crisanto al faro de Yalikul (21°21'08"N y 89°10'20"O; 21°31'17"N y 88°37'00"O).

ZONA III.- de Chuburná Puerto a San Crisanto (21°15'21"N y 89°50'40"O; 21°21'08"N y 89°10'20"O).

ZONA IV.- de la frontera entre Campeche y Yucatán a Chuburná Puerto (20°50'33"N y 90°24'12"O; 21°15'21"N y 89°50'40"O).

Las evaluaciones realizadas del año 2013 al año 2014, muestran disminución principalmente en las densidades de las zonas de pesca (Fig. 14). El incremento que se observa en la biomasa capturable se debe principalmente al aumento en el tamaño de los animales, ya que esta variable es estimada a partir de la fracción de la población con talla superior o igual a la talla mínima (L50) de 23 cm de longitud dorsal. En la Zona IV, durante marzo del 2013, el 79% de los individuos se encontraban por arriba de la talla de 23 cm, mientras que en agosto del 2013, el 99% ya habían alcanzado dicha talla. Cabe señalar que el mes de agosto es uno de los meses en los cuales se han reportado altos valores de IGS (Fig. 2).

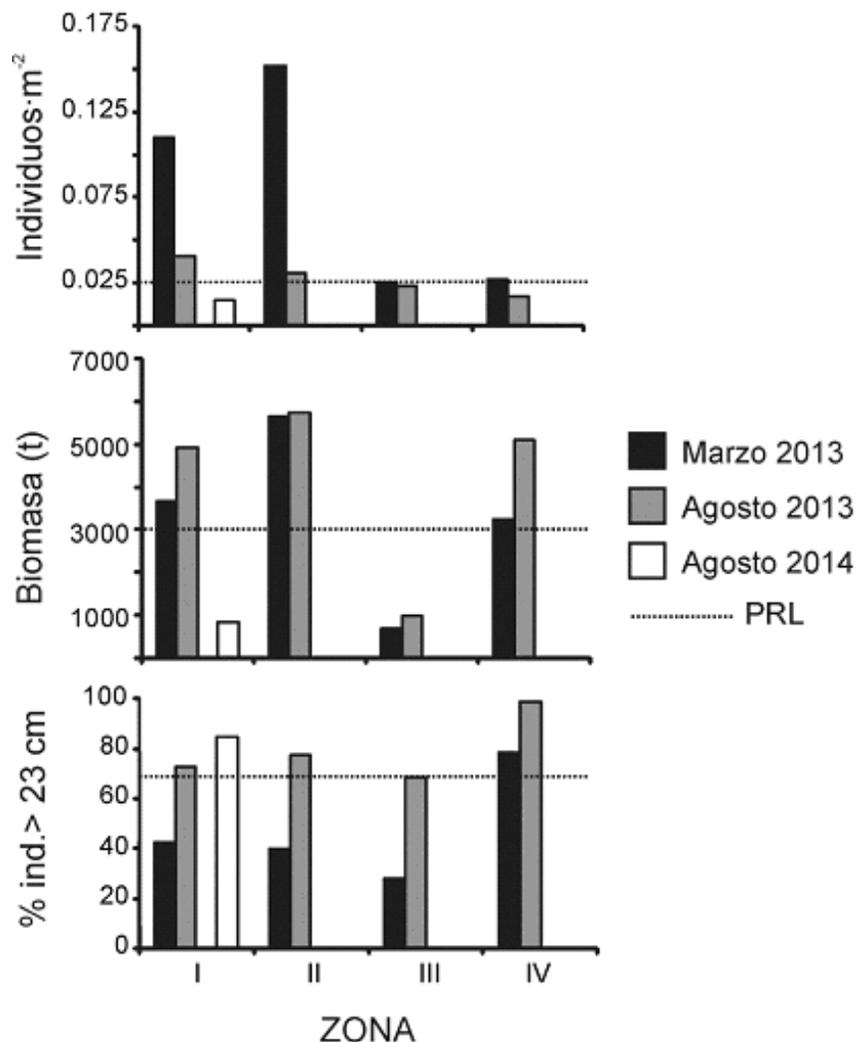


Figura 14. Condición actual de acuerdo a los tres puntos de referencia límites de los bancos de pepino de mar café (*I. badionotus*) en la península de Yucatán por zona de pesca, durante los años 2013 y 2014. Fuente: INAPESCA 2013a, 2013b.

4.14. Medidas de manejo existentes

Puntos de referencia

Los puntos de referencia son estados específicos de las poblaciones, conocidos *a priori* para ser comparados con el desarrollo de la pesquería a través de los indicadores de sostenibilidad establecidos y así determinar si las acciones de manejo están conduciendo a la pesquería hacia los objetivos deseados (Caddy y Mahon 1996). Los indicadores biológicos (PRB o puntos de referencia biológicos), se obtienen a partir de una evaluación rigurosa del recurso y de medir el impacto que la explotación puede causarle (Mace, 1994). Así los PRB pueden ser de dos tipos: 1) PRB Límite, que se usa en pesquerías en desarrollo y tienen por objetivo permitir la captura sin rebasar un nivel de explotación que ponga en riesgo la sostenibilidad del recurso y 2) PRB Objetivo, que se usa en pesquerías sobre-explotadas y su objetivo es reducir gradualmente el impacto de la pesca para recuperar la población en un tiempo aceptable.

Considerando la manera en que el pepino de mar de la península de Yucatán ha sido extraído en los últimos años, los PRB que se establecerán serán de tipo Límite, los cuales tendrán que ser específicos para cada banco de pesca solicitado y podrán ser calculados una vez que se concluyan los trabajos de prospección para determinar si es posible autorizar su explotación. Para fines del presente plan de manejo, entiéndase por banco, un área de agregación del recurso cuyas fronteras se determinan de manera arbitraria, dependiendo de su densidad y distribución espacial (De Anda *et al.* 2010).

Para evitar el agotamiento del recurso y promover su aprovechamiento sostenible, se establecen dos Puntos de Referencia Límite (PRL) con sus respectivas reglas de decisión. El primero es la biomasa mínima

que debe existir en un banco de pesca comercial, el cual deberá ser mayor o igual a 3,000 toneladas de peso vivo de pepino de mar y el 70% de los organismos en dicho banco deberán tener una talla superior o igual a 23 cm de longitud dorsal para el caso de pepino de mar café (*I. badionotus*) y 13 cm para lápiz (*H. floridana*). El segundo PRL se refiere a la cercanía que debe existir entre organismos para garantizar la reproducción y se expresa como densidad mínima, que no deberá ser menor a 0.025 individuos·m⁻². Por lo tanto, las reglas de decisión son:

- 1) Autorizar la captura sólo cuando la biomasa en una zona de pesca sea igual o mayor a 3,000 t
- 2) Autorizar la captura cuando la densidad sea igual o mayor de 0.025 individuos·m⁻²
- 3) No autorizar la captura de organismos inferiores a los 23 cm de longitud dorsal en pepino de mar café (*I. badionotus*) y 13

cm en lápiz (*H. floridana*).

4) Autorizar la captura cuando la población presente una distribución de frecuencias de tallas con al menos el 70% de organismos con tallas superiores o iguales a los 23 cm y 13 de longitud dorsal para pepino de mar café (*I. badionotus*) y lápiz (*H. floridana*) respectivamente.

El punto de referencia de 3,000 t por banco, se basa en un análisis de rentabilidad para el productor, relacionado con el número de usuarios que participan de manera legal en la pesquería. Para que una embarcación se mantenga operando en la actividad, se requiere por lo menos cubrir los costos de operación, determinados en gran parte por el consumo de combustible para desplazarse a los sitios de pesca.

El nivel de densidad en los bancos debe garantizar la reproducción, por lo tanto, debido a que dicho nivel es desconocido para las especies de la península de Yucatán, el INAPESCA establece un criterio en forma precautoria de 0.025 individuos·m⁻², comparando los resultados de las densidades de cada nueva evaluación con los obtenidos cuando las poblaciones se encontraban sub-explotadas, en el año 2010 (De Anda *et al.* 2010). Bell *et al.* (2008) sugieren que el umbral de densidad para evitar efectos de depensación (efecto Alle) en la mayoría de las especies de pepinos de mar tropicales, está en el rango de 0.001 a 0.005 individuos·m⁻² con la condición de que existan grupos de 10 pepinos o más con una separación entre ellos de no más de 5-10 m. En la especie *I. fuscus*, especie del Pacífico perteneciente al mismo género, la densidad necesaria para garantizar el éxito del 50% de la fertilización es de aproximadamente 0.2 individuos m⁻² (Shepherd *et al.*, 2004).

De los años 2010 al 2012, los bancos de Isla Arena, Celestún y Sisal se encontraban en condiciones de sostener una pesca comercial. Sin embargo, las evaluaciones realizadas después de la temporada de pesca del 2012, mostraron una reducción del 85% de la biomasa del pepino lápiz (*H. floridana*) en Isla Arena, Campeche, razón por la cual esta especie se encuentra actualmente en veda permanente. Para el año 2013, las condiciones cambiaron y la densidad y biomasa de estos bancos disminuyeron, pero se asentó un nuevo banco en la parte este de la plataforma continental del estado de Yucatán, frente a los puertos de Dzilam de Bravo, Río Lagartos y San Felipe. Estudios recientes (agosto de 2014), realizados por el personal del INAPESCA en la Zona I, señalan una reducción del 73% y 63% de la biomasa capturable y de la densidad, respectivamente. En la Figura 14 se muestran las reducciones de densidad por zona de pesca de las evaluaciones realizadas del año 2013 al 2014.

Cuotas de captura

Para lograr un aprovechamiento sostenible, el manejo por cuota total de captura para este tipo de organismos es esencial, para ese efecto, el INAPESCA realiza una o dos evaluaciones por año de los bancos de pepinos de mar que se descubren en la región. Este trabajo reporta las estimaciones de la abundancia de este recurso basadas en un análisis geoestadístico, su distribución y biomasa en las regiones estudiadas. Los resultados incluyen las condiciones de cada banco con respecto a los puntos de referencia para recomendar o no la apertura de la extracción comercial. Una vez que se detectan bancos con densidades por arriba del punto de referencia de 0.025 individuos·m⁻² y cuando el 70% de los individuos en dichos bancos se encuentran por arriba de la talla de los 23 cm, se obtiene la biomasa capturable y se establece la cuota correspondiente a dicha biomasa. En el caso de que se trate de un banco que no tenga evidencias de haber sido explotado, se considerará la biomasa calculada como virgen o inicial (línea base).

El criterio para asignar una cuota es que la biomasa extraída no deberá ser superior al 2% de la biomasa estimada, lo que responde al enfoque precautorio. En el caso de que se tengan evidencias de que haya habido explotación en el banco o la densidad sea baja, el porcentaje de la cuota a asignar podrá ser menor del 2%, dependiendo del nivel de abundancia y densidad del recurso. El punto de referencia biológico será la densidad máxima en el banco y el límite será el 10% de esa densidad. Es necesario aclarar que este 10% no sólo puede ser provocado por extracción, sino además por mortalidad natural (depredación o impacto de fenómenos naturales). En las tablas 3 y 4 se muestran las cuotas de captura asignadas por año y por especie en los estados de Yucatán y Campeche.

Vedas

Mediante acuerdo publicado en el Diario Oficial de la Federación del 30 de marzo 2012, con base en la NOM-009-PESC-1994, que establece 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, se estableció época de veda para el pepino de mar café (*I. badionotus*) y lápiz (*H. floridana*). El 25 de abril de 2013, se publicó en el DOF un acuerdo para modificar la veda, estableciendo veda permanente para la pesca de todas las especies de pepino de mar, en las aguas marinas de jurisdicción federal localizadas frente a la costa de la Península de Yucatán, a partir del punto ubicado en la frontera entre los Estados de Tabasco y Campeche, con las coordenadas 18° 39' 5" Latitud Norte y 92°28' 5" Longitud Oeste, siguiendo de este punto una línea imaginaria hacia el norte hasta el límite exterior de la plataforma continental, y siguiendo por este límite hasta la frontera con Belice, exceptuando de esta disposición las zonas marinas comprendidas entre el punto ubicado en la frontera entre Campeche y Yucatán (coordenadas 20° 50' 27" latitud norte, 90° 24' 14" longitud oeste) y Chuburná (coordenadas 21° 09' 43" latitud norte, 90° 03' 03" longitud oeste) y desde San Crisanto (21°21' 07" latitud norte, 89° 11' 33" longitud oeste) hasta el punto de coordenadas 21° 29' 20" latitud norte y 87° 32' 03" longitud oeste, ubicado entre la frontera de Yucatán con Quintana Roo, en donde únicamente se acordó aprovechar el pepino de mar café (*I. badionotus*) hasta el 14 de mayo de 2013, reiniciando en estas zonas la veda para todas las especies de pepino de mar a partir del día 15 de mayo del mismo año 2013. Posteriormente, se publicaron dos modificaciones más a dicho acuerdo, para el aprovechamiento de pepino de mar café (*I. badionotus*) en San Felipe-Río Lagartos y Dzilam de Bravo (DOF: 25/11/2013 y 09/12/2013), y finalmente otras dos modificaciones más para el aprovechamiento de esta misma especie en Celestún y Sisal (DOF: 08/04/2014 y 24/04/2014). Actualmente, todas las especies de pepino de mar en todas las zonas de pesca se encuentran en veda permanente.

5. Propuesta de manejo de la pesquería.

El Plan de Manejo Pesquero de pepino de mar café (*Isostichopus badionotus*) y lápiz (*Holothuria floridana*) en la península de Yucatán, está integrado por objetivos jerarquizados (Fines, Propósito y Componentes) y Acciones; para la elaboración del mismo se utilizó la metodología de Marco lógico, con las aportaciones de conocimiento de todos los actores interesados en el recurso, y el establecimiento de objetivos de forma compartida y aceptada por todos los involucrados, en diversas reuniones y talleres organizados por la CONAPESCA y el INAPESCA, a partir de agosto del 2010 hasta el 15 de septiembre de 2012, con la participación de funcionarios del gobierno federal: Delegaciones de SAGARPA de los estados de Quintana Roo, Campeche y Yucatán, oficiales de la IX Zona Naval, Capitanía de Puerto, Subdelegaciones de Pesca de los mismos estados, diversas Secretarías de los gobiernos de los estados de Campeche, Yucatán y Quintana Roo, productores organizados en cooperativas, así como permissionarios particulares, investigadores de diversas instituciones de investigación científica y otros interesados en

el recurso pepino de mar. 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, es decir la solución de los problemas actuales que han ocasionado que la pesquería no sea sostenible, por lo que con el PMP se espera lo siguiente:

Las poblaciones de pepino de mar café (*Isostichopus badionotus*) y lápiz (*Holothuria floridana*) de la península de Yucatán, sus hábitats y ecosistemas se encuentran sanos. El aprovechamiento de pepino de mar se realiza de manera ordenada asegurando la permanencia y producción de sus poblaciones y, su aprovechamiento óptimo, el beneficio económico de las comunidades pesqueras y su administración son adecuados. El conocimiento científico de las poblaciones del recurso, la participación de los usuarios y el compromiso de las autoridades gubernamentales permiten realizar un manejo adaptativo, ecosistémico y colaborativo del recurso. Se minimizan la pesca ilegal, la concentración del beneficio económico de la extracción en manos de intermediarios y el desperdicio de la producción pesquera. El producto extraído es de alta calidad comercial debido al desarrollo de procedimientos de extracción, procesamiento y mercadeo estandarizados, inocuos y competitivos. Se desarrolla la acuicultura del recurso con el fin de complementar la extracción de ambientes naturales y favorecer el repoblamiento de las poblaciones deterioradas.

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 pepino de mar café (*Isostichopus badionotus*) y lápiz (*Holothuria floridana*) en la península de Yucatán 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 identificados de la pesquería que impiden que se alcance la sustentabilidad, en respuesta los componentes establecidos en el plan de manejo pesquero de pepino de mar en la península de Yucatán son tres y se presentan a continuación:

- C1. Biomasa y reclutamiento en el máximo rendimiento sostenido
- C2. Competitividad y beneficio económico
- C3. Equidad social

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 18 se presentan las 10 líneas de acción por componente.

Tabla 18. Líneas de acción por componente del Plan de Manejo Pesquero de pepino de mar café (*Isostichopus badionotus*) y lápiz (*Holothuria floridana*) en la península de Yucatán.

Componente 1. Biomasa y reclutamiento en el máximo rendimiento sostenible		
Línea de acción 1.1. Evaluar, monitorear, y proteger las poblaciones de pepino de mar café (<i>I. badionotus</i>) y lápiz (<i>H. floridana</i>).	Línea de acción 1.2. Establecer mejores prácticas de pesca.	Línea de acción 1.3. Combatir la pesca ilegal.
Componente 2. Competitividad y beneficio económico		
Línea de acción 2.1. Asegurar la	Línea de acción 2.2. Establecer estrategias de comercialización y	Línea de acción 2.3. Promover el desarrollo de actividades alternas para la producción de

calidad de los productos pesqueros.	competitividad	pepino de mar café (<i>I. badionotus</i>) y lápiz (<i>H. floridana</i>).	
Componente 3. Entorno social equilibrado			
Línea de acción 3.1. Asegurar la asignación de derechos de pesca de forma equitativa y transparente	Línea de acción 3.2. Promover un programa de seguridad del pescador	Línea de acción 3.3. Promover un programa de previsión social para pescadores.	Línea de acción 3.4. Promover una cultura de uso responsable del recurso

5.6. Acciones

La unidad básica del plan de manejo pesquero son las acciones, las cuales pueden ser proyectos de investigación específicos, proyectos de inversión pública o privada, compromisos específicos para el cabal cumplimiento de las funciones derivadas de las leyes, actividades específicas derivadas de las facultades institucionales o giros empresariales, o cualquier otra iniciativa de trabajo que contribuya a resolver los problemas identificados, sin perjudicar al colectivo ni poner en riesgo de sobreexplotación al recurso.

El Plan de Manejo Pesquero de pepino de mar café (*Isoistichopus badionotus*) y lápiz (*Holothuria floridana*) en la península de Yucatán, está integrado por 71 acciones. El componente uno contempla 37 acciones para conservar la biomasa y el reclutamiento en el máximo rendimiento sostenible; el componente dos incluye 14 acciones para mejorar la competitividad y el beneficio económico; el componente tres considera 20 acciones para asegurar la equidad social en la pesca.

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

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 pepino de mar para la revisión, seguimiento y actualización del plan de manejo; para este efecto la CONAPESCA establecerá el Comité que se podrá 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 1 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 el estado de salud actual de las poblaciones de pepino de mar y de sus hábitats de crecimiento y reproductivos.
- 2) Determinar con base en un estudio bioeconómico, la biomasa y la densidad mínima necesaria que debe tener un banco y para hacer rentable la pesca.
- 3) Realizar un estudio sobre el ciclo reproductor y las tasas de reclutamiento y mortalidad natural para poder evaluar la capacidad de recuperación natural de las poblaciones.
- 4) Realizar un diagnóstico del estado que guardan las poblaciones de pepino de mar mediante un análisis de los parches en los diferentes sitios de la costa en que se puedan desarrollan actividades pesqueras.
- 5) Determinar la biomasa disponible de organismos en peso húmedo, para proporcionar un volumen de captura a la

autoridad pesquera.

- 6) Determinar el área efectiva de distribución del pepino de mar en el Banco de Campeche y Plataforma continental de Yucatán.
- 7) Realizar evaluaciones anuales que permitan sustentar los volúmenes de captura para la temporada. Incorporar indicadores biológicos, económicos y sociales a la actividad pesquera de pepino de mar.
- 8) Registrar la información del esfuerzo efectivo de pesca al inicio de las actividades de pesca.
- 9) Realizar evaluaciones periódicas de biomasa para valorar los niveles de afectación directa e indirecta a la población de pepino de mar, a su hábitat y ecosistemas.
- 10) Realizar estudios que conduzcan al desarrollo de una biotecnología para el cultivo de las especies de importancia comercial de pepino de mar.
- 11) Desarrollar investigación tecnológica sobre las mejores alternativas para el procesamiento óptimo del producto, de acuerdo a las características que demanda del mercado.
- 12) Realizar investigaciones sobre las cadenas de comercialización.
- 13) Caracterizar las etapas del proceso productivo desde la extracción, transformación, comercialización.
- 14) Realizar investigaciones para conocer el beneficio social y económico que pueda generar la actividad, ya sea a través de empleos directos o indirectos.
- 15) Diseñar y emplear indicadores sociales y económicos basados en la rentabilidad y disposición equitativa de las ganancias de la actividad.
- 16) Determinar el impacto socioeconómico que pueda generar la pesquería en la región, incluyendo consultas a todos los actores involucrados en la actividad.

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 y otros agentes de gobierno 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 productores sobre cómo integrar expedientes con evidencias de acciones ilícitas de oficiales y presentar denuncias ante la Contraloría interna de la institución gubernamental del sector.
- 2) Capacitar y equipar a los pescadores en el manejo del producto desde su captura hasta su entrega para mejorar las condiciones de higiene.
- 3) Promover mediante cursos de capacitación, una cultura de seguridad marítima entre los pescadores.
- 4) Proponer, desarrollar e instrumentar programas de capacitación sobre resolución de conflictos entre localidades costeras.
- 5) Impartir talleres de sensibilización, sobre el uso responsable de las ganancias a los pescadores y sus familias.
- 6) Realizar campañas informativas, para desincentivar la captura, compra, almacenamiento y transportación de pepino de mar de tallas inferiores a la legal.
- 7) Realizar campañas dirigidas a centros escolares para sensibilizar a la comunidad en el cuidado de los recursos naturales (vinculación interinstitucional).

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

A priori. En latín: previo a.

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

fauna acuáticas.

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.

Bentónico. Organismos que viven y realizan sus funciones vitales en dependencia estricta de un sustrato.

Biomasa: Es la cantidad de materia viva o la suma total de los organismos, plantas y animales, de un área particular en un tiempo dado.

Capturas: Cantidad de organismos expresada en peso, que se obtiene a través de la pesca.

Captura incidental. Captura de especies diferentes a las especies objetivo.

Desembarques: Peso de las capturas desembarcadas en un muelle o playa.

Ecosistema: Sistema biológico que se compone de un conjunto de seres vivos, el medio natural en que se desarrollan y las relaciones que establecen entre sí y los factores abióticos que constituyen su medio.

Eslora: Longitud de la nave desde la proa a la popa por dentro de la cubierta.

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

Indicadores: Magnitud utilizada para medir o comparar los resultados efectivamente obtenidos, en la ejecución de un proyecto, programa o actividad. Resultado cuantitativo de comparar dos variables.

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

Mortalidad natural: Muertes de organismos por cualquier causa excepto la pesca (por ejemplo, envejecimiento, depredación o enfermedad). A menudo se expresa como una tasa anual que indica el porcentaje de organismos que mueren al año; por ejemplo, una tasa de mortalidad natural del 0,2 indica que aproximadamente un 20 por ciento de la población va a morir en un año por causas distintas de la pesca. Los científicos utilizan la tasa de mortalidad natural instantánea, M, que puede subdividirse también en la debida a la depredación y la determinada por todas las demás causas naturales (enfermedad, envejecimiento)

Motor fuera de borda: Máquina ligera de combustión interna a gasolina que se emplea como medio de propulsión para embarcaciones menores, se instala en su popa.

Migración: El movimiento de los individuos o sus propágulos (semillas, esporas, larvas, y más.) de un área hacia otra. Se pueden distinguir tres casos: (a) emigración, la cual es hacia fuera únicamente; (b) inmigración, la cual es sólo hacia dentro; y (c) migración, la cual en este estricto sentido implica movimientos periódicos hacia y desde un área dada y usualmente a lo largo de rutas bien definidas.

Mucus. Sustancia viscosa de origen biológico que se produce en el ser vivo cuando es necesaria la protección de determinadas superficies.

Normas: Las normas expedidas de conformidad con la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y esta Ley.

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 presente Ley.

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.

Pesca Comercial: La captura y extracción que se efectúa con propósitos de beneficio económico.

Pesca responsable: Este concepto abarca "El aprovechamiento sostenible de los recursos pesqueros en armonía con el medio ambiente, la utilización de prácticas de captura y acuicultura que no sean nocivas para los ecosistemas, los recursos y o la calidad de los mismos; la incorporación del valor añadido a estos productos mediante procesos de transformación que respondan a las normas sanitarias; la aplicación de prácticas comerciales que ofrezcan a los consumidores acceso a productos de buena calidad"

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: Es un grupo de individuos de la misma especie que comparten caracteres ecológicos y genéticos. Las poblaciones definidas a efectos de evaluación y ordenación, no siempre coinciden con las poblaciones.

Puntos de referencia: Valores de la tasa de mortalidad por pesca, biomasa o rendimiento que se emplean como indicadores del estado de la población

Puntos de Referencia Biológicos (PRB) MBAL: Nivel Mínimo Aceptable Biológicamente (En inglés: Minimum Biologically Acceptable Level). Es el valor de biomasa reproductora por debajo del cual aumenta la probabilidad de que las generaciones que produce sean poco abundantes. Alcanzado este punto, una población está fuera de los límites biológicamente seguros, y se deben tomar medidas urgentes y drásticas para tratar de recuperarlo.

Punto de referencia límite (PRL): Indica el límite a partir del cual el estado de una pesquería y/o un recurso no se considera deseable. El desarrollo pesquero debería detenerse antes de alcanzarlo. Si se alcanza inadvertidamente un PRL, la acción de

ordenación debe frenar considerablemente o detener el desarrollo pesquero, según proceda, y deberán tomarse medidas correctivas. Los programas de recuperación de las poblaciones deben tener en cuenta el PRL como un objetivo de reconstrucción mínimo que se debe alcanzar antes de relajar las medidas de reconstrucción o reabrir la pesquería.

Reclutamiento: Generación de individuos de una población nacidos una temporada de puesta dada, y que se incorporará a la pesquería una vez alcanzado un tamaño determinado.

Recursos Pesqueros: Las especies acuáticas, sus productos y subproductos, obtenidos mediante su cultivo o extracción o captura, en su estado natural.

Rendimiento sostenible: Número o peso de los individuos de una población que pueden capturarse mediante la pesca manteniendo al mismo tiempo la biomasa de la población a un nivel estable de un año a otro, suponiendo que se mantengan las condiciones medioambientales. Los rendimientos sostenibles pueden presentar todo tipo de valores, desde valores muy bajos para las pesquerías infraexplotadas o sobreexplotadas a valores muy altos para las que están correctamente explotadas. Es difícil de lograr en la práctica debido a las fluctuaciones medioambientales.

Reproductor: Individuo con una muy alta probabilidad de reproducirse debido a su estado de madurez y talla.

Sector pesquero: Incluye tanto la pesca recreativa, de subsistencia y comercial, y los sectores de captura, elaboración y comercialización.

Sustentabilidad: Refiere al equilibrio existente entre una especie con los recursos del entorno al cual pertenece.

Túbulos de Cuvier: Serie de túbulos localizados en la base de los árboles respiratorios, se cargan de líquido y son expulsados violentamente al exterior mediante la rotura de la región anal en dirección a la zona donde se encuentra el peligro.

Variable: Cualquier cosa que pueda cambiar. Cantidad que varía o puede variar. Parte de una expresión matemática que puede tomar cualquier valor.

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

ALEAGA, L., I. ALFONSO y M. P. FRÍAS. 2005. Ciclo de maduración del pepino de mar *Isostichopus badionotus* de la plataforma suroriental de Cuba (Estudio preliminar). (Inédito). 6 p.

ANDERSON, L. G., y J. C. SEIJO. 2010. Bioeconomics of Fisheries Management. Wiley-Blackwell, NJ. 305p.

ANDERSON, S. C., J. M. FLEMMING, R. WATSON y H. L. LOTZE. 2011. Serial exploitation of global sea cucumber fisheries. *Fish and Fisheries* 12 (3): 317-339.

ARDISSON, P.-L., A. HERNÁNDEZ-FLORES, J. C. ESPINOZA, C. GUTIÉRREZ, E. POOT, I. N. CARO, A. I. GUTIÉRREZ, I. C. HERNÁNDEZ, I. A. GUZMÁN, M. M. LANDERO y A. POOT-SALAZAR. 2012. Análisis Integral del Recurso Pepino de mar en la península de Yucatán para asistir la concertación del Programa de Ordenamiento en la región. Informe Final. INAPESCA-CINVESTAV. 184 p.

BATTAGLENE, S., J. E. SEYMOUR, C. RAMOFAFIA. 1999. Survival and growth of cultured juvenile sea cucumbers, *Holothuria scabra*. *Aquaculture* 178: 293-322.

BATTAGLENE, S. C., J. E. SEYMOUR, C. RAMOFAFIA y I. LANE. 2002. Spawning induction of three tropical sea cucumbers, *Holothuria scabra*, *H. fuscogilva* and *Actinopyga mauritiana*. *Aquaculture* 2007: 29-47.

BELL, J. D., K. M. LEBER, H. L. BLANKENSHIP, N. R. LONERAGAN y R. MASUDA. 2008. A new era for restocking, stock enhancement and sea ranching of coastal fisheries resources. *Ocean & Coastal Management* 51: 589-593.

CADDY, J. F. y R. MAHON. 1996. Puntos de referencia para la ordenación pesquera. FAO. Documento Técnico de Pesca 347. 109 p.

CERVERA-CERVERA, K., J. C. ESPINOZA-MÉNDEZ, D. DE ANDA y R. BURGOS. 2007. Avances en el Conocimiento de la distribución, abundancia y disponibilidad pesquera del recurso pepino de mar en el estado de Yucatán. SAGARPA. INAPESCA. Informe de Investigación 2007. Documento Interno.

CONAND, C. 2001. Sea cucumber retail market in Singapore. *SPC Beche de Mer Information Bulletin* 14: 12-13.

CONAPESCA, 2011. Anuario Estadístico de Acuicultura y Pesca 2010. Volumen de la producción pesquera en peso desembarcado de las entidades con litoral en el Golfo de México y Caribe, según destino y principales especies, 2010. (Toneladas). SAGARPA/CONAPESCA 114p En: <http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx/wb/cona/anuario2010>

CONAPESCA, 2012. Anuario Estadístico de Acuicultura y Pesca 2011. Volumen de la producción pesquera en peso desembarcado de las entidades con litoral en el Golfo de México y Caribe, según destino y principales especies, 2011. (Toneladas). SAGARPA/CONAPESCA. 122p. En: http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx/wb/cona/anuario_2011

CONAPESCA, 2013. Anuario Estadístico de Acuicultura y Pesca 2012. Volumen de la producción pesquera en peso desembarcado de las entidades con litoral en el Golfo de México y Caribe, según destino y principales especies, 2012. (Toneladas). SAGARPA/CONAPESCA. 128p. En: http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx/wb/cona/anuario_2012_zip

CONAPESCA, 2014. Anuario Estadístico de Acuicultura y Pesca 2013. Base de datos 2013. http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx/wb/cona/anuario_2013 SAGARPA/CONAPESCA.

CONDE, J. E. 1997. Holoturios o pepinos de mar, una historia de sushi, sedimentos y codicia. *Ciencia Hoy. Revista de Divulgación Científica y Tecnológica de la Asociación Ciencia Hoy* 39 (7).

DE LA FUENTE-BETANCOURT, M. G., A. DE JESÚS-NAVARRETE, E. SOSA-CORDERO y M. D. HERRERO-PEREZRUL. 2001. Assessment of the sea cucumber (Echinodermata: Olothuroidea) as potential fishery resource in Banco Chinchorro, Quintana Roo, México. *Bulletin of Marine Science* 68:59-67.

DOF, 2012. Acuerdo por el que se modifica el 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, publicado el 16 de marzo de 1994. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Primera sección. *Diario Oficial de la Federación*, 30/03/2012.

DOF, 2012. Acuerdo por el que se da a conocer la actualización de la Carta Nacional Pesquera. Segunda y Tercera Sección: 21-128. *Diario Oficial de la Federación*, 24/08/2012.

DOF, 2012. Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables. *Diario Oficial de la Federación*, 07/06/2012.

DOF, 2013. Acuerdo por el que se modifica el 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, publicado el 16 de marzo de 1994, para establecer el periodo de veda para el pepino de mar en las aguas de jurisdicción federal frente a la Península de Yucatán. *Diario Oficial de la Federación*, 25/04/2013.

DOF, 2013. Acuerdo por el que se modifica el 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, publicado el 16 de marzo de 1994, para establecer el periodo de veda y cuota de aprovechamiento de pepino de mar en las aguas de jurisdicción federal frente a la Península de Yucatán. *Diario Oficial de la Federación*, 25/11/2013.

DOF, 2013. Acuerdo por el que se modifica el 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, publicado el 16 de marzo de 1994, para modificar el periodo de veda y cuota de aprovechamiento de pepino de mar en las aguas de jurisdicción federal frente a la Península de Yucatán. *Diario Oficial de la Federación*, 09/12/2013.

DOF, 2014. Acuerdo por el que se modifica el 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, publicado el 16 de marzo de 1994, para modificar el periodo de veda y cuota de aprovechamiento de pepino de mar en las aguas de jurisdicción federal frente a la Península de Yucatán. *Diario Oficial de la Federación*, 08/04/2014.

DOF, 2014. Acuerdo por el que se modifica el 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, publicado el 16 de marzo de 1994, para modificar el periodo de veda y cuota de aprovechamiento de pepino de mar en las aguas de jurisdicción federal frente a la Península de Yucatán. *Diario Oficial de la Federación*, 24/04/2014.

DE ANDA, D. E., A. HERNÁNDEZ-FLORES, J. C. ESPINOZA-MÉNDEZ, K. CERVERA, G. GALINDO, E. COB, M. SECA y M. MEDINA. 2010. Bases biológicas para la asignación de cuotas de captura de pepino de mar en el litoral de la Península de Yucatán. Informe Final del Programa Operativo Anual 2010. Documento interno. SAGARPA-INAPESCA. 24 p.

ESPINOZA-MÉNDEZ, J.C., A. HERNÁNDEZ-FLORES, A. POOT-SALAZAR, K. CERVERA, D. DE ANDA y E. F. COB. 2012. Evaluación del recurso pepino de mar en el Golfo de México 2012. Informe Final del Programa Operativo Anual 2012. Documento interno. SAGARPA-INAPESCA. 48 p.

ESRI, 2010. ArcGIS 9.3.

FAO, 2014. FishStat Plus - Programa informático universal para series cronológicas de estadísticas pesqueras. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura / Organización de las Naciones Unidas. <http://www.fao.org/fishery/statistics/software/fishstat/es>

FERDOUSE, F. 1999. Beche de mer markets and utilization. SPC Beche de Mer Information Bulletin 11: 3-9.

FERDOUSE, F. 2004. World markets and trade flows of sea cucumber/beche-de-mer. p. 101117. En: Lovatelli, A, C Conand, S Purcell, S Uthicke, J-F Hamel y A Mercier (eds.). *Advances in sea cucumber aquaculture and management*. FAO Fisheries Technical Paper No. 463. Rome, FAO. 425 p.

FLORES, E. F., J. RAMOS, G. M. RODRÍGUEZ, D. FLORES, D. PECH, L. A. AYALA, F. A. SOLÍS-MARÍN y J. L. SOTO. 2011. Distribución, abundancia y estructura del pepino de mar (*Holothuria floridana*) en las costas de Campeche, México. EPOMEX.

GUZMÁN, H. M., C. A. GUEVARA y I. C. HERNÁNDEZ. 2003. Reproductive cycle of two commercial species of sea cucumber (Echinodermata: Holothuroidea) from Caribbean Panama. *Marine Biology* 142: 271-279.

MERCIER, A. y J.-F. HAMEL. 2013. Sea cucumber aquaculture: hatchery production, juvenile growth and industry challenges. In: Allan G. y G. Burnell (Eds.) *Advances in aquaculture hatchery technology*. Woodhead Publishing Ltd, Cambridge, pp. 431-454.

HENDLER G., J. E. MILLER, D. L. PAWSON y P. M. KIER. 1995. Sea stars, sea urchins and allies. *Echinoderms of Florida and the Caribbean*. Smithsonian Institution Press. Washington and London. 390 p.

HERNÁNDEZ-FLORES, A., P.-L. ARDISSON , A. POOT-SALAZAR y J. C. ESPINOZA. 2012. Fundamento para el establecimiento de veda de las especies de pepino de mar frente a las costas de la Península de Yucatán. Opinión Técnica INAPESCA.

HERRERO-PEREZRUL, D. 2004. Análisis de la pesquería de pepino de mar en la Península de Baja California, México.

Tesis de Doctorado. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas-IPN, La Paz, Baja California, México. 143 p.

HUMANN, P. y N. DELOACH. 2002. Reef creatures identification. Second edition. New world publication. Fl. USA.

INAPESCA, 2011. Avances en el conocimiento biológico del recurso pepino de mar en el litoral de la Península de Yucatán posterior a los permisos de 2010. Informe final de investigación. POA 2010. Doc. Tec. INAPESCA/SAGARPA.

INAPESCA, 2012. Asignación de permisos de pesca de fomento de las especies de pepino de mar frente a las costas de la península de Yucatán en 2012. SAGARPA/INAPESCA, Opinión Técnica, 30 de enero de 2012.

INAPESCA, 2013a. Dictamen técnico fundamento técnico para modificar la veda de pepino de mar en la península de Yucatán. SAGARPA/INAPESCA, Dictamen Técnico, 25 de marzo de 2013.

INAPESCA, 2013b. Opinión técnica sobre el estatus de las poblaciones de pepino de mar en la plataforma continental de Yucatán durante el primer trimestre del 2013. SAGARPA/INAPESCA, Opinión Técnica, 26 de marzo de 2013.

INEGI, 2010. Resultados del XIII Censo General de Población y Vivienda.

LOVATELLI, A., C. CONAND, S. PURCELL, S. UTHICKE, J.-F. HAMEL y A. MERCIER (EDS.). 2004. Advances in Sea Cucumber Aquaculture and Management. FAO Fisheries Technical Paper 463. 425 p.

MACE, P. M. 1994. Relations between common biological reference points used as thresholds and target of fisheries management strategies. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 51:110:122.

MILLER, J. E. y D. L. PAWSON. 1984. Holothurians (Echinodermata: Holothuroidea). Memoirs of the Hourglass Cruises 7(1): 1-79.

NORMA MEXICANA, 2009. NMX-FF-070-SCFI-2009. Productos de la pesca-Pepino de Mar- Especificaciones. 9 p.

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.

ORPA REGIÓN SUR Y CARIBE, 2011. Reporte de guías de pesca para pepino de mar. Registro estadístico de la Oficina Regional de Pesca y Acuicultura Región Sur y Caribe, de la CONAPESCA. SAGARPA.

ORPA REGIÓN SUR Y CARIBE. 2014. Control de pesca de pepino de mar 2013-2014. Registro estadístico de la Oficina Regional de Pesca y Acuicultura Región Sur y Caribe, de la CONAPESCA. SAGARPA.

POOT-SALAZAR, A., A. HERNÁNDEZ-FLORES, J. C. ESPINOZA-MÉNDEZ, E. F. COB, R. MENA, K. CERVERA, D. DE ANDA, E. D. CERVERA, J. ÁGUILA y H. A. QUIJANO. 2013. Análisis y manejo de los stocks de pepino de mar en la península de Yucatán. Informe Final del Programa Operativo Anual 2013. Documento interno. SAGARPA-INAPESCA. 74 p.

POOT-SALAZAR, A. 2014. Crecimiento, reproducción y hábitos alimenticios de *Isostichopus badionotus* Selenka, 1867 (Echinodermata: Holothuroidea) en el poniente del estado de Yucatán. Tesis doctoral. CINVESTAV-Mérida. México.

POOT-SALAZAR, A., A. HERNÁNDEZ-FLORES y P.-L. ARDISON. 2014a. Use of the SLW index to calculate growth function in the sea cucumber *Isostichopus badionotus*. Sci. Rep. 4, 5151; DOI: 10.1038/srep05151 (2014)

POOT-SALAZAR, A., P.-L. ARDISON, E. POOT-SALAZAR, D. A. POOT-SALAZAR y I. N. CARO MÉNDEZ. 2014b. La pesca del pepino de mar en Celestún Yucatán: una búsqueda hacia el manejo sostenible. Revista Cubana de Investigaciones Pesqueras 31 (1): 1-4.

PURCELL, S.W., A. LOVATELLI, M. VASCONCELLOS y Y. E. YIMIN. 2010. Manejo de las pesquerías de pepino de mar con un enfoque ecosistémico. FAO, Documento Técnico de Pesca y Acuicultura 520. Roma (Italia). 169 p.

PURCELL, S. W., Y. SAMYN y C. CONAND. 2012. Commercially important sea cucumbers of the world.

FAO Species Catalogue for Fishery Purposes. No. 6. Rome, FAO. 150 p. 30 colour plates.

PURCELL, S. W. 2014. Value, Market Preferences and Trade of Beche-De-Mer from Pacific Island Sea Cucumbers. PLoS ONE 9(4): e95075. doi:10.1371/journal.pone.0095075.

PURCELL, S. W., B. A. POLIDORO, J.-F. HAMEL, R. U. GAMBOA y A. MERCIER. 2014. The cost of being valuable: predictors of extinction risk in marine invertebrates exploited as luxury seafood. Proc. R. Soc. B 281: 20133296.

RAMOS, J., D. FLORES, E. F. FLORES, D. PECH, J. L. SOTO, F. SOLÍS, L. AYALA, R. DEL RÍO, J. RENDÓN, M. PACHECO, F. CAN, A. DUARTE y F. AGUILAR. 2012. El pepino de mar (*H. floridana*) en las costas de Campeche. Informe final de investigación. FOMIX-Campeche-CONACYT; Secretaría de Medio Ambiente y Aprovechamiento Sustentable, Gobierno del Estado de Campeche. 79 p.

RAMOFRAFIA, C., T. P. FOYLE y J. D. BELL. 1997. Growth of juvenile *Actinopyga mauritiana* (Holothuroidea) in captivity. Aquaculture 152, 119-128.

REPORTEROS HOY, 2014. Unos 30 descompresionados y cuatro muertos deja temporada de pepino de mar <http://reporterohoy.mx/wp/unos-30-descompresionados-y-cuatro-muertos-deja-temporada-de-pepino-de-mar.html>.

SAGARPA, 2009. Programa Nacional de Investigación Científica y Tecnológica en Pesca y Acuicultura. 57 p.

SALAS, S., R. CHUENPAGDEE, A. CHARLES y J. C. SEIJO. 2011. Coastal fisheries of Latin America and the Caribbean. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper 544. Rome. 430 p.

SEDESOL, 2009. http://www.sedesol2009.sedesol.gob.mx/archivos/802545/file/Ecoturismo_Campeche.pdf. Fecha de

consulta: 1 de Abril de 2012.

SHEPHERD, S. A., P. MARTÍNEZ, M. V. TORAL-GRANDA y G. J. EDGAR. 2004. The Galápagos sea cucumber fishery: management improves as stocks decline. *Env. Cons.* 31: 102110.

STABILI, L., P. PAGLIARI, M. METRANGOLO y C. CANICATTI. 1992. Comparative aspects of echinoidea cytolytic activity of *Spherechinus granularis* (Echinoidea) coelomic fluid. *Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Physiology* 101A:553-556.

TORAL-GRANDA, V., L. ALESSANDRO y M. VASCONCELLOS. 2008. Sea Cucumbers: A Global Review of Fisheries and Trade. Fisheries and Aquaculture Technical Paper 516. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy. 317 p.

UTHICKE, S., D. WELCH y J. A. H. BENZIE. 2004. Slow growth and lack of recovery in overfished holothurians on the Great Barrier Reef: Evidence from DNA fingerprints and repeated large-scale surveys. *Conservation Biology* 18:1395-1404.

YUAN, X., H. YANG, Y. ZHOU, Y. MAO, T. ZHANG y Y. LIU. 2006. The influence of diets containing dried bivalve feces and/or powdered algae on growth and energy distribution in sea cucumber *Apistichopus japonicus* (Selenka) (Echinodermata: Holothuroidea). *Aquaculture* 256: 457-467.

ZACARÍAS-SOTO, M., M. A. OLVERA-NOVOA, S. PENSAMIENTO-VILLARAUZ y I. SÁNCHEZ-TAPIA. 2013. Spawning and Larval Development of the Four-Sided Sea Cucumber, *Isostichopus badionotus* (Selenka 1867), under Controlled Conditions. *Journal of the World Aquaculture Society* 44 (5): 694-705.

ZETINA-MOGUEL, C., G. RÍOS, I. HERNÁNDEZ, M. GUEVARA, E. ORTIZ y J. POOL. 2002. Catálogo de especies de pepino de mar comercializables del Estado de Yucatán. Ediciones de la Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida, Yucatán, México. 103 p.

ZETINA-MOGUEL, C., V. RÍOS, M. KOYOC, I. HERNÁNDEZ, K. CERVERA, D. DE ANDA, P. ARCEO, E. ORTIZ y M. GUEVARA. 2003. Estimación de la biomasa de pepino de mar (*Astichopus multifidus*, *Isostichopus badionotus* y *Holothuria floridana*) en dos áreas de la costa de Yucatán entre octubre del 2000 y marzo del 2001. *Proceedings of the 54th Gulf and Caribbean Fisheries Institute*: 298-306.

ZETINA-RÍOS, K. E., R. MORENO-MENDOZA, R. DOMÍNGUEZ-CANO y G. V. RÍOS-LARA. 2008. Co-manejo para el Estudio de Hábitats Rocosos Afectados por la Marea Roja en las Costas de Yucatán, México. En: *Proceedings of the GCFI*: 61, 283-286.

14. Anexo. Acciones, indicadores e involucrados del Plan de Manejo Pesquero de pepino de mar café (*Isostichopus badionotus*) y lápiz (*Holothuria floridana*) en la península de Yucatán.

Acciones necesarias para evaluar, monitorear y proteger las poblaciones de pepino de mar café (*I. badionotus*) y lápiz (*H. floridana*).

Componente 1. Biomasa y reclutamiento en el máximo rendimiento sostenible						
Línea de Acción 1.1. Evaluar, monitorear y proteger las poblaciones de pepino de mar café (<i>I. badionotus</i>) y lápiz (<i>H. floridana</i>).						
Acción	Indicador	Meta Final	Plazo			Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	
1.1.1. Monitorear las poblaciones e identificar bancos con potencial a explotar.	Se conoce la disponibilidad del recurso en el banco de Campeche. Se determinan y actualizan puntos de referencia biológicos para las especies de pepino de mar café (<i>I. badionotus</i>) y lápiz (<i>H. floridana</i>).	Informes anuales de monitoreo.	50%	100%	Actualizar	INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los Estados, Instituciones Académicas y de Investigación, Sector productivo.
1.1.2. Elaborar el Dictamen técnico de cuota de captura por temporada: peso eviscerado por banco o puerto y especie, duración de la temporada de captura y el máximo esfuerzo en número de embarcaciones con base en los aspectos biológicos.	Se establecen cuotas de captura por temporada de pesca en peso eviscerado.	Dictamen técnico anual con cuota de captura en peso eviscerado	100%	Actualizar	Actualizar	INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los Estados, Instituciones Académicas y de Investigación, Sector productivo.
1.1.3. Verificar que la densidad y talla	Se cuenta con la serie histórica de datos de	Informes anuales de investigación con el	100%	Vigente	Vigente	INAPESCA, CONAPESCA,

<p>mínima promedio de las poblaciones estén por arriba de la establecida como punto de referencia límite.</p>	<p>densidad actualizada de todos los bancos de pesca.</p>	<p>dato actualizado de la densidad promedio por banco de pesca.</p>				<p>Gobiernos de los Estados, Instituciones Académicas y de Investigación, Sector productivo.</p>
<p>1.1.4. Instrumentar la rotación de bancos con densidades aprovechables para asegurar la estabilidad de las poblaciones.</p>	<p>Se rotan bancos en el aprovechamiento del pepino de mar café (<i>I. badionotus</i>) y lápiz (<i>H. floridana</i>) con el consenso de las comunidades pesqueras donde se localizan los bancos.</p>	<p>Acuerdo publicado al inicio de cada temporada de pesca con zonificación de bancos.</p>	100%	Vigente	Vigente	<p>INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los Estados, Instituciones Académicas y de Investigación, Sector productivo.</p>

<p>1.1.5. Identificar las áreas de distribución de juveniles de pepino de mar café (<i>I. badionotus</i>) y lápiz (<i>H. floridana</i>)</p>	<p>Se cuenta con serie histórica de datos de ubicación de juveniles en toda la plataforma continental de la península de Yucatán y se determinan las de mayor importancia.</p>	<p>Informe final de estudio con información de las coordenadas geográficas de las zonas de distribución de juveniles y la proyección de crecimiento en las mismas.</p>	50%	100%	Actualizar	<p>INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los Estados, Instituciones Académicas y de Investigación, Sector productivo.</p>
<p>1.1.6. Establecer zonas de refugio pesqueros que comprendan parte del área de mayor abundancia del recurso, con el objetivo de proteger hábitat críticos de las especies.</p>	<p>Se establecen zonas de refugio pesquero.</p>	<p>Acuerdo publicado oficialmente del establecimiento de zonas de refugio pesquero.</p>	25%	50%	100%	<p>INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los Estados, Instituciones Académicas y de Investigación, Sector productivo.</p>
<p>1.1.7. Realizar estudios de edad y crecimiento por métodos directos e indirectos.</p>	<p>Se cuenta con los modelos validados de crecimiento de las especies de pepino de mar café (<i>I. badionotus</i>) y lápiz (<i>H. floridana</i>).</p>	<p>Informe final de estudio.</p>	<p>Realizar el análisis de frecuencias de longitudes de pepino de mar café (<i>I. badionotus</i>) y validar modelo y recopilar datos de frecuencias de longitudes de pepino de mar lápiz (<i>H. floridana</i>).</p>	<p>Realizar el análisis de frecuencias de longitudes de pepino de mar lápiz (<i>H. floridana</i>) y validar modelos de crecimiento</p>	<p>Actualizar modelos de crecimiento de pepino de mar café (<i>I. badionotus</i>) y lápiz (<i>H. floridana</i>). Iniciar con estudios de crecimiento de pepino de mar blanco (<i>Astichopus multifidus</i>) y michelin (<i>H. mexicana</i>).</p>	<p>INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los Estados, Instituciones Académicas y de Investigación, Sector productivo.</p>
<p>1.1.8. Verificar la vigencia de las tallas mínimas de captura por especie basadas en la talla de primera reproducción.</p>	<p>Se han establecido tallas mínimas de captura por especie de pepino de mar: café (<i>I. badionotus</i>) y lápiz (<i>H. floridana</i>)</p>	<p>Acuerdo oficial publicado.</p>	50%	100%	Vigente	<p>INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los Estados, Instituciones Académicas y de Investigación, Sector productivo.</p>
<p>1.1.9. Instrumentar un Programa de monitoreo</p>	<p>Se instrumenta Programa de monitoreo de la</p>	<p>Programa de monitoreo de la</p>	50%	100%	Vigente	<p>INAPESCA, CONAPESCA,</p>

de la producción por temporada donde se verifique el respeto a la talla mínima de captura.	producción.	producción en operación. Reportes semanales de tallas promedio de captura durante y al término de la temporada de captura.				Gobiernos de los Estados, Instituciones Académicas y de Investigación, Sector productivo.
--	-------------	---	--	--	--	---

1.1.10. Determinar la relación parentela-progenie.	Se ha determinado la relación parentela progenie por especie, y la densidad mínimo de adultos para mantener la población saludable.	Informe técnico anual.	30%	60%	100%	INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los Estados, Instituciones Académicas y de Investigación, Sector productivo.
1.1.11. Monitorear el desarrollo gonádico de los organismos y las fases de maduración.	Se cuenta con información validada de los ciclos reproductivos de pepino de mar café (<i>I. badionotus</i>) y lápiz (<i>H. floridana</i>).	Informe técnico anual con resultados de madurez gonádica mensual.	100%	Actualizar	Actualizar	INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los Estados, Instituciones Académicas y de Investigación, Sector productivo.
1.1.12. Establecer la temporada de veda de pepino de mar lápiz (<i>H. floridana</i>) con base en su ciclo reproductivo.	La veda de pepino de mar lápiz (<i>H. floridana</i>) se establece en función de su ciclo reproductivo.	Dictamen técnico publicado.	100%	Actualizar	Actualizar	INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los Estados, Instituciones Académicas y de Investigación, Sector productivo.
1.1.13. Caracterizar el hábitat y evaluar el impacto de factores ambientales tales como la marea roja y el cambio climático sobre la distribución y abundancia de pepino de mar café (<i>I. badionotus</i>) y lápiz (<i>H. floridana</i>).	Se ha caracterizado el hábitat del pepino de mar y evaluado el impacto de la marea roja y cambio climático sobre la distribución y abundancia de pepino de mar.	Informes anuales de investigación.	50%	100%	Actualizar	INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los Estados, Instituciones Académicas y de Investigación, Sector productivo.
1.1.14. Determinar la factibilidad de restaurar hábitat bentónico a partir del repoblamiento de pepinos de mar cultivados.	Se ha determinado la factibilidad de restaurar hábitat bentónicos a partir del repoblamiento con pepino de mar cultivado.	Informe final de estudio.	30%	60%	100%	INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los Estados, Instituciones Académicas y de Investigación, Sector productivo.

Acciones necesarias para establecer mejores prácticas de pesca.

Componente 1. Biomasa y reclutamiento en el máximo rendimiento sostenible.

Línea de acción 1.2. Establecer mejores prácticas de pesca.

Acción	Indicador	Meta final	Plazo			Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	
1.2.1. Prohibir y sancionar severamente la pesca nocturna y durante bajamar de pepino de mar café (<i>I. badionotus</i>) y lápiz (<i>H. floridana</i>).	Se establece la prohibición y sanciones de la pesca nocturna de pepino de mar café (<i>I. badionotus</i>) y lápiz (<i>H. floridana</i>).	Acuerdo oficial publicado.	100%	Vigente	Vigente	CONAPESCA, SEMAR, Gobiernos de los Estados, Sector productivo.
1.2.2. Prohibir la práctica del viscerado a bordo de las embarcaciones	Se establece la prohibición y sanciones de la práctica del viscerado a bordo de las embarcaciones.	Acuerdo oficial publicado.	100%	Vigente	Vigente	CONAPESCA, INAPESCA, Gobiernos de los Estados, Sector productivo.

1.2.3. Prohibir el uso del compresor para la captura de cualquier especie de pepino de mar que se realice en aguas someras, a menos de dos brazas de profundidad.	Se establece la prohibición y sanciones por uso de compresor para captura de cualquier especie de pepino de mar en aguas someras a menos de dos brazas de profundidad.	Acuerdo oficial publicado.	100%	Vigente	Vigente	CONAPESCA, INAPESCA, Gobiernos de los Estados, Sector productivo.
1.2.4. Autorizar el desembarco de pepino de mar de cualquier especie sólo en sitios aprobados por la CONAPESCA para evitar el procesamiento clandestino del producto, por zona de pesca y poblado.	Se establece la prohibición de desembarco de pepino de mar de cualquier especie en sitios no autorizados en el permiso de pesca comercial.	Acuerdo oficial publicado.	100%	Vigente	Vigente	CONAPESCA, INAPESCA, Gobiernos de los Estados, Sector productivo.
1.2.5. Condicionar la recepción del aviso de arribo a descargar la captura en el sitio asignado en el permiso de pesca.	Los permisos de pesca comercial establecen la condicionante de entrega de avisos de arribo sólo si se descarga en el sitio autorizado en el mismo permiso.	Permisos de pesca comercial con leyenda explícita de entregar avisos de arribo con los datos de descarga en sitios autorizados.	100%	Vigente	Vigente	CONAPESCA, INAPESCA, Gobiernos de los Estados, Sector productivo.
1.2.6. Establecer un máximo de tres buzos por embarcación por salida al mar para obtener mayor tiempo en superficie, efectuando 45 minutos de tiempo de fondo por turno de buceo por pescador.	Se establece la restricción de un máximo de tres buzos por embarcación para la pesca comercial de pepino.	Acuerdo oficial publicado.	100%	Vigente	Vigente	CONAPESCA, INAPESCA, Gobiernos de los Estados, Sector productivo.

1.2.7. Establecer desde el inicio de temporada de pesca la conversión y equivalencias de rendimiento al primer sancocho.	Se ha elaborado un dictamen técnico con los datos de conversión y equivalencias de rendimiento al primero cocimiento o "sancocho" del producto procesado, y se establece legalmente.	Acuerdo oficial publicado.	100%	Vigente	Vigente	CONAPESCA, INAPESCA, Gobiernos de los Estados, Sector productivo.
1.2.8. Asegurar que en los avisos de arribo la captura sea reportada en peso eviscerado y por especie.	Permiso de pesca comercial con la condición de reportar en avisos de arribo en peso eviscerado y por especie.	Permisos de pesca comercial con disposición de reportar en avisos de arribo en peso eviscerado y por especie.	100%	Vigente	Vigente	CONAPESCA, INAPESCA, Gobiernos de los Estados, Sector productivo.
1.2.9. Dar seguimiento preciso a la captura durante las temporadas de pesca. Implementar y fortalecer el sistema de registro de captura (en tiempo real).	Se conoce en tiempo real la evolución de la captura por puerto durante cada temporada de pesca.	Reportes semanales de producción de pepino de mar en peso eviscerado por puerto.	100%	Actualizar	Actualizar	CONAPESCA, INAPESCA, Gobiernos de los Estados, Sector productivo.
1.2.10. Realizar monitoreo del número de embarcaciones que participan en la actividad por temporada de pesca.	Se verifica la operación del esfuerzo pesquero autorizado basado en la participación del máximo número de beneficiarios sin menoscabo de la población de pepino.	Programa de monitoreo de embarcaciones en operación. Informe del número de embarcaciones que participan en la actividad por temporada de pesca.	100%	Actualizar	Actualizar	CONAPESCA, INAPESCA, Gobiernos de los Estados, Sector productivo.
1.2.11. Incluir en los permisos de pesca comercial la información sobre la delimitación geográfica precisa del área de operación autorizada al titular.	Los permisos de pesca comercial establecen la delimitación geográfica de las áreas autorizadas.	Permisos de pesca con delimitación del área autorizada.	100%	Vigente	Vigente	CONAPESCA, INAPESCA.
1.2.12. Realizar operativos de vigilancia interinstitucionales para verificar que los pescadores operen únicamente en el área autorizada en los permisos de pesca mediante operativos en mar y tierra.	Se realizan operativos de vigilancia interinstitucionales y se verifica que los pescadores realicen la captura solo en sus áreas autorizadas.	Reportes de operativos interinstitucionales	100%	Vigente	Vigente	CONAPESCA, SEMAR, y cuerpos de seguridad pública.

Acciones necesarias para combatir la pesca ilegal.

Componente 1. Biomasa y reclutamiento en el máximo rendimiento sostenible.
Línea de acción 1.3. Combatir la pesca ilegal.

Acción	Indicador	Meta final	Plazo			Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	

1.3.1. Promover el establecimiento de puntos de verificación carreteros para vehículos que transportan pepino de mar.	Se establecen puntos de verificación carreteros para vehículos que transportan pepino de mar.	Reportes con los resultados en puntos de verificación.	50%	100%	Vigente	CONAPESCA Gobiernos de los Estados.
1.3.2. Fortalecer la inspección y vigilancia en las áreas de pesca (patrullaje de lanchas), en puntos estratégicos de tránsito marítimo, plantas, sitios de atraque, desembarque y transportación terrestre de productos pesqueros (puntos de control carretero) durante la temporada de captura.	Se incrementa el número de inspectores y de operativos de vigilancia.	Programa de inspección y vigilancia fortalecido en operación.	100%	Vigente	Vigente	CONAPESCA, SEMAR, Instituciones de Gobierno Federal y Estatales de Seguridad Pública, Ayuntamientos.
1.3.3. Promover la creación de comités de usuarios (Comités Náuticos) en cada comunidad, con funciones diversas, incluyendo apoyo a vigilancia.	Se crean Comités Náuticos en cada comunidad.	Comités Náuticos locales en operación.	50%	100%	Vigente	CONAPESCA, SEMAR, Instituciones de Gobierno Federal y Estatales de Seguridad Pública, Ayuntamientos, Sector productivo.
1.3.4. Capacitar a los integrantes de los comités de vigilancia comunitaria, para los operativos de mar y de tierra.	Operan Comités de Vigilancia Comunitaria capacitados	Programa de capacitación en operación.	100%	Vigente	Vigente	CONAPESCA, SEMAR, Instituciones de Gobierno Federal y Estatales de Seguridad Pública, Ayuntamientos, Sector productivo.

1.3.5. Generar una base de datos de los volúmenes exportados de pepino de mar café (<i>I. badionotus</i>) y lápiz (<i>H. floridana</i>), con información de aduana para un mayor control de la comercialización.	Se cuenta con una base de datos de los volúmenes exportados de pepino de mar café (<i>I. badionotus</i>) y lápiz (<i>H. floridana</i>) de Campeche y Yucatán.	Convenio de colaboración. Base de datos actualizada anualmente.	100%	Vigente	Vigente	CONAPESCA
--	---	---	------	---------	---------	-----------

1.3.6. Crear un Padrón oficial de compradores, comercializadores y exportadores de pepino que permita un mayor control de las cuotas autorizadas.	Se cuenta con un padrón oficial de compradores, comercializadores nacionales, y exportadores de pepino que permite un mayor control de las cuotas autorizadas.	Padrón de compradores, comercializadores y exportadores de pepino de mar. Reportes de volumen de pepino de mar por comprador.	100%	Actualizar	Actualizar	CONAPESCA.
1.3.7. Elaborar guías para la identificación fácil de las especies de pepino de mar, y que describan los lineamientos para la atención de los delitos.	Se han elaborado guías para la rápida identificación de las especies de pepino de mar, y las sanciones por su captura ilegal.	Guías elaboradas y difundidas para la identificación fácil de las especies de pepino de mar, con información sobre las sanciones por pesca ilegal.	Elaboración y difusión de guías.			INAPESCA, CONAPESCA, Instituciones Académicas y de Investigación, Gobiernos de los Estados, Sector productivo, Organizaciones de la Sociedad Civil.
1.3.8. Desarrollar un mecanismo de denuncia anónima para proporcionar datos de pescadores ilegales o comerciantes con producto de origen ilegalmente facturado.	Se desarrolla un mecanismo de denuncia anónima para denuncia de pescadores ilegales o comerciantes de productos ilegales.	Mecanismo de denuncia en operación.	100%	Vigente	Vigente	CONAPESCA, INAPESCA, Gobiernos de los Estados.
1.3.9. Promover la transparencia para mejorar la confianza mediante la publicación de los resultados de los operativos para detener la pesca ilegal	Se publican resultados de operativos contra la pesca ilegal, en la página web de la institución federal del sector.	Página web de CONAPESCA con volúmenes y destino de pepino de mar decomisado. Informes de la ORPA ante el Consejo Estatal de Pesca y Acuacultura.	100%	Actualizar	Actualizar	CONAPESCA, PGR, Gobiernos de los Estados.

1.3.10. Capacitar a productores sobre cómo integrar expedientes con evidencias de acciones ilícitas de oficiales y presentar denuncias ante la Contraloría interna de la institución gubernamental del sector.	Los productores reciben capacitación para la presentación de denuncias de acciones ilícitas de los oficiales de inspección y vigilancia pesquera.	Informes de cursos de capacitación sobre denuncias ante la función pública. Informe del número de denuncias realizadas ante la Contraloría Interna.	100%	Vigente	Vigente	CONAPESCA, Gobiernos de los Estados, Sector productivo.
1.3.11. Prohibir el uso y transportación de compresor a bordo de embarcaciones durante las temporadas de	Se prohíbe el uso y transportación de compresor a bordo de embarcaciones.	Acuerdo oficial publicado	100%	Vigente	Vigente	CONAPESCA, INAPESCA, Gobiernos de los Estados, Sector productivo.

veda de pepino de mar y veda de langosta.						
---	--	--	--	--	--	--

Acciones necesarias para asegurar la calidad del producto.

Componente 2. Competitividad y beneficio económico.						
Línea de acción 2.1. Asegurar la calidad del producto.						
Acción	Indicador	Meta final	Plazo			Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	
2.1.1. Identificar las necesidades de infraestructura en todos los puertos de desembarque y gestionar la construcción, mantenimiento y mejora de muelles de atraque y centros de acopio en donde sea necesario	Informe con el listado de infraestructura necesaria. Oficio de solicitud de las comunidades interesadas a los gobiernos estatales.	Informe final de diagnóstico de infraestructura. Programa de infraestructura en operación.	100%	Vigente	Vigente	CONAPESCA, Gobiernos de los Estados, Sector productivo.
2.1.2. Realizar un diagnóstico de las condiciones de sanidad del producto, desde la captura hasta la presentación para exportación, por grupo de usuarios y productores (empresarios y cooperativas)	Se cuenta con un diagnóstico de la calidad sanitaria del pepino de mar café (<i>I. baddonotus</i>) y lápiz (<i>H. floridana</i>).	Informe final de diagnóstico.	100%	Actualizar	Actualizar	INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los Estados, Sector productivo.

2.1.3. Elaborar un protocolo de buenas prácticas de manejo del producto desde su captura hasta el punto de venta de acuerdo con el Programa de Sanidad e Inocuidad Agroalimentaria.	Se cuenta con un protocolo de buenas prácticas.	Protocolo de buenas prácticas de manejo del producto "pepino de mar", publicado.	100%	Actualizar	Actualizar	INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los Estados, Sector productivo.
2.1.4. Capacitar y equipar a los pescadores en el manejo del producto desde su captura hasta su entrega para mejorar las condiciones de higiene.	Los pescadores reciben capacitación y apoyo para equipamiento para el manejo adecuado del producto.	Programa de capacitación y equipamiento en operación.	100%	Vigente	Vigente	INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los Estados, Sector productivo.
2.1.5. Conformar una red de centros de acopio para mejorar la competitividad en el mercado.	Existe una red de centros de acopio de pepino de mar y se mejoran las condiciones de competitividad en la comercialización.	Documento oficial de formación de la red de centros de acopio. Plan estratégico de la red de centros de acopio. Convenio de colaboración o acta	50%	100%	Vigente	INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los Estados, Sector productivo.

		constitutiva de la red de centros de acopio.				
2.1.6. Estandarizar procedimientos que optimicen el procesamiento según la demanda del mercado.	Se cuenta con procedimientos estandarizados para el procesamiento del producto.	Informe de estudio de mercado y lineamientos de estandarización de procesamiento del producto.	50%	100%		CONAPESCA, INAPESCA, Gobiernos de los Estados.
2.1.7. Gestionar la autorización de procesamiento sólo en sitios que cumplan con las condiciones de inocuidad y sigan los procedimientos estandarizados para tal efecto.	El procesamiento de pepino de mar se realiza en sitios adecuados que cumplen con las condiciones de inocuidad y cuentan con certificación.	Reconocimiento de la Certificación de procedimientos para el procesamiento de pepino de mar café (<i>I. badionotus</i>) y lápiz (<i>H. floridana</i>).	50%	100%	Vigente	CONAPESCA, INAPESCA, Gobiernos de los Estados.
2.1.8. Instrumentar un programa de apoyo para mejorar los centros de recepción y procesamiento.	Se mejoran los centros de recepción y procesamiento de pepino de mar.	Programa de apoyo en operación. Proyectos aprobados y financiados para la mejora de los centros de recepción y procesamiento.	100%	Vigente	Vigente	CONAPESCA, INAPESCA, Gobiernos de los Estados, Sector productivo.

Acciones necesarias para establecer estrategias de comercialización y competitividad.

Componente 2. Competitividad y beneficio económico						
Línea de acción 2.2. Establecer estrategias de comercialización y competitividad						
Acción	Indicador	Meta final	Plazo			Involucrados
Año 1	Año 2	Año 3				
2.2.1. Promover la creación de empresas integradas en las comunidades.	Se crean empresas integradas en las comunidades, y se consolidan grupos de productores que ofrecen producto de alta calidad.	Empresas integradas en las comunidades pesqueras en operación.	50%	100%	Vigente	CONAPESCA, Instituciones de Gobierno Federal y Estatales del Sector Economía, Sector productivo, Organizaciones de la Sociedad Civil.
2.2.2. Innovar tecnologías para el procesamiento de pepino de mar café (<i>I. badionotus</i>) y lápiz (<i>H. floridana</i>) y el uso de subproductos.	Se han diseñado tecnologías innovadoras para el procesamiento de pepino de mar café (<i>I. badionotus</i>) y lápiz (<i>H. floridana</i>), incluyendo el aprovechamiento de vísceras.	Informe final de estudio técnico.	50%	100%		CONAPESCA, Instituciones de Gobierno Federal y Estatales del Sector Economía, Sector productivo, Organizaciones de la Sociedad Civil.
2.2.3. Proporcionar asesoría técnica y talleres de capacitación para un mejor manejo y procesamiento del	Se cuenta con un programa de asesoría técnica y capacitación para un mejor manejo y procesamiento del	Programa de asesoría y capacitación en operación.	100%	Vigente	Vigente	INAPESCA, CONAPESCA, Instituciones de Gobierno Federal y Estatales del Sector

recurso, incluyendo el uso de subproductos.	producto incluyendo el aprovechamiento de vísceras.					Medio Ambiente, Sector productivo, Organizaciones de la Sociedad Civil.
2.2.4. Desarrollar estrategias de mercado para mejorar la comercialización.	Se cuenta con estrategias de mercado para mejorar la comercialización.	Informe final de estudio.	100%			CONAPESCA, Instituciones de Gobierno Federal y Estatales del Sector Comercio, Sector productivo, Instituciones de Investigación, Organizaciones de la Sociedad Civil.

Acciones necesarias para promover el desarrollo de actividades alternas para la producción de pepino de mar.

Componente 2. Competitividad y beneficio económico.						
Línea de Acción 2.3. Promover el desarrollo de actividades alternas para la producción de pepino de mar café (<i>I. badionotus</i>) y lápiz (<i>H. floridana</i>).						
Acción	Indicador	Meta final	Plazo			Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	
2.3.1. Promover el establecimiento de un laboratorio piloto-comercial para la producción de crías de pepino de mar café (<i>I. badionotus</i>) y lápiz (<i>H. floridana</i>) para el fomento de la acuicultura y el repoblamiento del medio natural.	Se cuenta con un laboratorio piloto-comercial para la producción de crías de pepino de mar café (<i>I. badionotus</i>) y lápiz (<i>H. floridana</i>) a la talla de 10 cm y 60 g (peso entero).	Laboratorio piloto-comercial en operación.	50%	100%	Vigente	INAPESCA, CONAPESCA, Instituciones Académicas y de Investigación, Gobiernos de los Estados, Sector productivo.
2.3.2. Fomentar el desarrollo acuícola de pepino de mar café (<i>I. badionotus</i>) y lápiz (<i>H. floridana</i>).	Se desarrollan proyectos acuícolas con la participación conjunta de Productores e Investigadores.	Programa de fomento acuícola en operación.	50%	100%	Vigente	CONAPESCA, INAPESCA, Instituciones Académicas y de Investigación, Gobiernos de los Estados, Sector productivo.

Acciones necesarias para asegurar la asignación de derechos de pesca de forma equitativa y transparente.

Componente 3. Equidad social						
Línea de acción 3.1. Asegurar la asignación de derechos de pesca de forma equitativa y transparente.						
Acción	Indicador	Meta final	Plazo			Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	
3.1.1. Elaborar y publicar un registro de usuarios que tengan incidencias en contra de alguna o algunas de las buenas prácticas de pesca.	Se cuenta con un registro de las incidencias en contra de las buenas prácticas de pesca (BPP).	Documentos con descripción de BPP y Registro público de usuarios con incidencias contra BPP elaborados y publicados.	50%	100%	Actualizar	CONAPESCA, INAPESCA, Gobiernos de los Estados.

<p>3.1.2. Establecer procedimientos transparentes con criterios basados en: equidad y en las buenas prácticas de pesca para el otorgamiento de permisos de pesca comercial de pepino de mar café (<i>I. badionotus</i>) y lápiz (<i>H. floridana</i>) dando preferencia a los productores de las comunidades locales de acuerdo a la LGPAS.</p>	<p>La autorización de los permisos de pesca comercial se realiza en coordinación con los Gobiernos Estatales, con procedimientos transparentes, equitativos y apegados al buen desempeño de los pescadores y sus organizaciones.</p>	<p>Procedimientos para la autorización de permisos establecidos y publicados.</p>	<p>100%</p>	<p>Vigente</p>	<p>Vigente</p>	<p>CONAPESCA, INAPESCA, Gobiernos de los Estados.</p>
---	--	---	-------------	----------------	----------------	---

<p>3.1.3. Brindar mayor certeza a productores, autorizando permisos de pesca comercial solo si el recurso está por arriba de los puntos de referencia, y al menos con un mes de anticipación a la apertura de la temporada de pesca en caso de haber solicitudes, las cuales no deberán haberse presentado a la Secretaría antes de seis meses del inicio de la temporada de pesca comercial. Se deberá dar preferencia a los habitantes de las comunidades locales (Art. 43 LGPAS). Estos permisos solo ampararán la captura durante una temporada de pesca comercial, pudiendo ser renovados en la siguiente temporada.</p>	<p>Los permisos de pesca comercial de pepino de mar se autorizan de manera oportuna y sin conflictos en las comunidades.</p>	<p>Permisos de pesca comercial oportunos.</p>	<p>Comunicar con oportunidad a las comunidades donde se podrá autorizar la captura de pepino de mar, las condiciones de captura y el esfuerzo máximo por comunidad. Recibir solicitudes y autorizar permisos</p>	<p>Mantener informados a los productores sobre el estado del recurso y las posibilidades de continuar con el uso del mismo.</p>	<p>Vigente</p>	<p>CONAPESCA, INAPESCA.</p>
<p>3.1.4. Condicionar el otorgamiento de permisos de pesca de pepino de mar café (<i>I. badionotus</i>) y lápiz (<i>H. floridana</i>) a pescadores capacitados y a buzos certificados.</p>	<p>Los permisos de pesca comercial de pepino de mar café (<i>I. badionotus</i>) y lápiz (<i>H. floridana</i>) están condicionados a la capacitación previa a los permisionarios sobre los peligros de la captura a mayor profundidad, y la</p>	<p>Todos los buzos que participan en la captura de pepino de mar café (<i>I. badionotus</i>) y lápiz (<i>H. floridana</i>) están certificados.</p>	<p>30%</p>	<p>60%</p>	<p>100%</p>	<p>CONAPESCA, INAPESCA.</p>

	certificación de buceo actualizada.					
--	-------------------------------------	--	--	--	--	--

Acciones necesarias para promover un programa de seguridad del pescador.

Componente 3. Equidad social						
Línea de acción 3.2. Promover un programa de seguridad del pescador.						
Acción	Indicador	Meta final	Plazo			Involucrados
Año 1	Año 2	Año 3				
3.2.1. Promover mediante cursos de capacitación una cultura de seguridad marítima entre los pescadores, fomentar el trámite de alta al Seguro Social y realizar exámenes médicos antes del inicio de la temporada de captura	Se promueve una cultura de seguridad marítima en los pescadores, y se fomenta la seguridad social.	Informe con el número de pescadores registrados en el Seguro Social. Informe con el número de certificados médicos emitidos y reporte de pescadores con impedimentos para practicar el buceo.	50%	100%	Vigente	Gobiernos de los Estados, Sector productivo.
3.2.2. Determinar la viabilidad de crear fondos para auxilio en caso de emergencias en el mar.	Se determina la viabilidad de crear fondos para auxilio a pescadores en caso de emergencia en el mar.	Informe final de estudio de viabilidad.		100%		Gobiernos de los Estados, Sector productivo.
3.2.3. Mantener la presencia constante de una ambulancia que brinde primeros auxilios de oxígeno y traslado a la cámara hiperbárica durante la temporada de pesca de pepino de mar café (<i>I. badionotus</i>) y lápiz (<i>H. floridana</i>) en los puertos donde se autorice la pesca.	Se mantiene la presencia de ambulancia en los puertos donde se autorice la pesca durante la temporada.	Presencia permanente de ambulancias durante la temporada de captura.	50%	100%	Vigente	Gobiernos de los Estados, Sector productivo.
3.2.4. Promover la instalación de cámaras hiperbáricas en puertos estratégicos en las regiones donde se autorice la captura de pepino de mar café (<i>I. badionotus</i>) y lápiz (<i>H. floridana</i>) con compresor.	Se instalan cámaras hiperbáricas en puertos estratégicos.	Dos Cámaras hiperbáricas en puertos estratégicos.	50%	100%	Vigente	Gobiernos de los Estados, Sector productivo. Instituciones de Gobierno Federal del Sector Salud.

3.2.5. Evaluar la factibilidad de llevar a cabo un programa de "rastreadores satelitales" para embarcaciones menores para la seguridad del pescador en el mar.	Se determina la factibilidad de un programa de "rastreadores satelitales" para embarcaciones menores para la seguridad del pescador en el mar.	Informe final de estudio	100%			CONAPESCA, INAPESCA, Sector productivo.
3.2.6. Promover la presencia permanente de la autoridad marítima (Capitanía de Puerto) y de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) y los programas de Protección Civil en todas las comunidades de pescadores.	Se celebran convenios de colaboración entre capitanías de puerto, SEMAR, SCT y Protección civil.	Convenios de colaboración entre Capitanías de Puerto, SEMAR, SCT y Protección Civil. Publicación de los acuerdos tomados en el convenio para realizar las actividades de seguridad.		Convenios de colaboración entre Capitanías de Puerto, SEMAR, SCT y Protección Civil.	Vigente	Instituciones de Gobierno Federal del Sector Comunicaciones y Transportes, y Protección Civil Gobiernos de los Estados.

Acciones necesarias para promover un programa de previsión social para pescadores.

Componente 3. Equidad social.						
Línea de acción 3.3. Promover un programa de previsión social para pescadores.						
Acción	Indicador	Meta final	Plazo			Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	
3.3.1. Realizar un diagnóstico de las condiciones actuales en las que laboran pescadores y procesadores(as) con la finalidad de detectar necesidades y puntos de conflicto, con énfasis en los impactos causados por la migración de pescadores y personas para laborar durante la temporada de pesca.	Se cuenta con un diagnóstico de las condiciones laborales de los pescadores y procesadores.	Informes final de investigación con resultados sobre: 1) Condiciones actuales en las que laboran pescadores y procesadores(as) 2) Identificación de necesidades y puntos de conflicto 3) Impactos generados por la migración de pescadores y otras personas.	50%	100%		INAPESCA, CONAPESCA, Instituciones Académicas y de Investigación, Gobiernos de los Estados, Sector productivo.
3.3.2. Proponer, desarrollar e instrumentar programas de capacitación sobre	Se concientiza a pescadores y sociedad en general sobre los beneficios sociales de realizar una pesca	Programa de capacitación en operación.	100%	Vigente	Vigente	INAPESCA, CONAPESCA, Instituciones Académicas y de Investigación,

pesca sustentable, manejo corresponsable y resolución de conflictos entre localidades costeras.	responsable y conservar el recurso					Gobiernos de los Estados, Sector productivo, Organizaciones de la Sociedad Civil.
3.3.3. Impartir talleres de sensibilización sobre el uso responsable de las ganancias a los pescadores y sus familias.	Se promueve el cuidado del ingreso y uso responsable de las ganancias entre los pescadores y sus familias.	Programa de sensibilización en operación.	100%	Vigente	Vigente	INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los Estados, Sector productivo, Organizaciones de la Sociedad Civil.

Acciones para promover una cultura de uso responsable del recurso.

Componente 3. Equidad social.						
Línea de acción 3.4. Promover una cultura de uso responsable del recurso.						
Acción	Indicador	Meta final	Plazo			Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	
3.4.1. Fomentar la equidad de género en la actividad, particularmente en las labores de procesamiento.	Se ha mejorado el trato hacia las mujeres que participan en las labores de procesamiento.	Informes de censos económicos en plantas de procesamiento donde se contabilice la actividad por género.	50%	100%	Vigente	INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los Estados, Sector productivo, Organizaciones de la Sociedad Civil.
3.4.2. Promover la pesca responsable mediante campañas informativas, para desincentivar la captura, compra, almacenamiento y transportación de pepino de mar café (<i>I. badionotus</i>) y lápiz (<i>H. floridana</i>) de tallas inferiores a la legal.	Se realizan campañas para promover un cambio en la conducta del pescador hacia una pesca responsable y el conocimiento de la normatividad.	Campañas anuales mediante conferencias, talleres, folletos, manual, video y carteles promocionales.	100%	Vigente	Vigente	INAPESCA, CONAPESCA, Instituciones de Gobierno Federal y Estatal del Sector Medio Ambiente, Gobiernos de los Estados, Sector productivo, Organizaciones de la Sociedad Civil.
3.4.3. Realizar campañas dirigidas a centros escolares para sensibilizar a la comunidad en el cuidado de los recursos naturales (vinculación interinstitucional), pesca responsable, normatividad y temas afines.	Se realizan pláticas, talleres y conferencias en escuelas de las comunidades costeras.	Campañas anuales en operación.	100%	Vigente	Vigente	INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los Estados, Sector productivo, Organizaciones de la Sociedad Civil.

3.4.4. Informar sobre la situación de las poblaciones de pepino de mar café (<i>I. badionotus</i>) y lápiz (<i>H. floridana</i>), su relación con los puntos de referencia, las condiciones para la autorización de la pesca comercial, el esfuerzo máximo permisible por comunidad y las tasas de explotación.	Las comunidades pesqueras están informadas de la situación de las poblaciones de pepino de mar café (<i>I. badionotus</i>) y lápiz (<i>H. floridana</i>).	Minutas de reuniones anuales previo y durante la temporada de captura.	100%	Vigente	Vigente	INAPESCA, CONAPESCA, Instituciones Académicas y de Investigación, Gobiernos de los Estados, Sector productivo, Organizaciones de la Sociedad Civil.
---	---	--	------	---------	---------	---

3.4.5. Informar a las comunidades costeras sobre el desempeño de los Comités Náuticos o comités de vigilancia comunitaria	Las comunidades costeras reciben información sobre el desempeño de los Comités de vigilancia comunitaria.	Agendas, invitaciones y minutas de reuniones. Informes del desempeño de los Comités.	100%	Vigente	Vigente	INAPESCA, CONAPESCA, Instituciones Académicas y de Investigación, Gobiernos de los Estados, Sector productivo, Organizaciones de la Sociedad Civil.
3.4.6. Realizar eventos y presentaciones en comunidades de pescadores para informar sobre los avances del plan de manejo pesquero.	Se realizan reuniones en comunidades pesqueras para informar los avances del plan de manejo pesquero.	Agenda y minuta de reuniones para la presentación de los resultados de evaluación anual del plan de manejo.		100%	Vigente	INAPESCA, CONAPESCA, Instituciones Académicas y de Investigación, Gobiernos de los Estados, Sector productivo, Organizaciones de la Sociedad Civil.
3.4.7. Fortalecer el vínculo entre pescadores e instituciones de investigación para mejorar el conocimiento sobre diferentes temas del recurso, identificación de especies y situación de las poblaciones pesqueras, entre otros.	Se mejora el conocimiento de las especies de pepino de mar con el intercambio de conocimientos entre el investigador y el pescador.	Convenios de colaboración entre instituciones de investigación y las organizaciones pesqueras.		100%	Vigente	INAPESCA, CONAPESCA, Instituciones Académicas y de Investigación, Gobiernos de los Estados, Sector productivo, Organizaciones de la Sociedad Civil.