

**INFORMACIÓN REQUERIDA PARA LA ELABORACIÓN Y GESTIÓN
DEL ACUERDO REGULATORIO PARA LA ZONAS DE REFUGIO EN
ISLA NATIVIDAD, BAJA CALIFORNIA SUR. CON BASE A LA NORMA
OFICIAL MEXICANA NOM-049-SAG/PESC-2014, QUE DETERMINA EL
PROCEDIMIENTO PARA ESTABLECER ZONAS DE REFUGIO PARA
LOS RECURSOS PESQUEROS EN AGUAS DE JURISDICCIÓN
FEDERAL DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS**

**SOCIEDAD COOPERATIVA DE PRODUCCION PESQUERA "BUZOS Y
PESCADORES DE LA BAJA CALIFORNIA SCL"**



Contenido

1.	Explicación general de la situación que motiva la creación de una zona de refugio pesquero.	4
2.	Objetivo.....	6
3.	Plazos durante el que se propone estará vigente	6
4.	Delimitación geográfica mediante coordenadas del polígono de zona de refugio pesquero propuesta, así como la superficie	6
5.	Características generales del polígono de la zona de refugio pesquero propuesta	8
5.1.	Descripción de los sitios propuestos como ZRP	8
6.	Compatibilidad con usos existentes	14
7.	Listado de especies de flora y fauna asociadas a las especies objetivo presentes en la zona propuesta	15
8.	Información poblacional de las especies objetivo.....	17
9.	Información pesquera.	23
9.1.	Esfuerzo pesquero	23
9.2.	Descripción de métodos, artes de pesca y zonas de pesca	24
9.2.1.	Zonas en la que se lleva a cabo la pesca	25
9.3.	Producción histórica y promedio anual	26
9.3.1.	Estimación del porcentaje que representa la producción de la ZRP.....	26
10.	Estimación del valor económico de la captura	29
11.	Información demográfica de la población de las comunidades aledañas.....	30
12.	Acceso a servicios de comunicación y servicios públicos.	30
13.	Relación con otras figuras de gobierno con relación a la preservación del medio ambiente.	30
13.2.	Hábitats críticos para la conservación de la vida silvestre de conformidad con la Ley General de Vida Silvestre.	31
14.	Información complementaria del documento justificativo para el establecimiento de zonas de refugio pesquero en Isla Natividad, Baja California Sur.	31

14.1.	Índice de diversidad biológica estimada.....	31
14.2.	Estimación de la frecuencia de tallas.....	32
14.3.	Especies migratorias.	33
14.4.	Descripción de las cadenas productivas dependientes de la zona.....	34
	Bibliografía	35

1. Explicación general de la situación que motiva la creación de una zona de refugio pesquero.

La Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera (S.C.P.P.) Buzos y Pescadores de la Baja California S.R.L., ubicada a 9.3 km al Oeste de Punta Eugenia B.C.S., basa sus operaciones pesqueras en la Isla Natividad y cuenta con dos oficinas administrativas, una en Bahía Tortugas, B.C.S. y otra en Ensenada, B.C.

La S.C.P.P. Buzos y Pescadores de la Baja California S.R.L., es una organización pionera en el establecimiento de reservas marinas como herramienta de manejo pesquero. Así como en realizar ciencia participativa para la evaluación de sus recursos con el apoyo de instituciones académicas y organizaciones de la sociedad civil (OSC's), tanto nacionales como internacionales. El uso de reservas marinas ha sido una constante en la historia de la cooperativa hasta que en el año 2006 establecieron reservas marinas comunitarias en alianza con académicos, OSC's y la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP).

Su actividad pesquera se remonta desde el año 1940. A la fecha, cuenta con un padrón de 84 socios y una lista de 34 aspirantes a socios (Administración Buzos y Pescadores, 2014), la gran mayoría hijos o familiares de los mismos socios.

El desarrollo social está basado en el aprovechamiento, captura y extracción de especies marinas concesionadas (e.g. Abulón azul *Haliotis fulgens*, Langosta roja (*Panulirus interruptus*) o con permisos (escama *Caulolatilus* spp., *Paralabrax clathratus* y *Semicossyphus pulcher*). Así como el procesamiento, transportación, venta y distribución de las mismas en mercados nacionales e internacionales. En un esfuerzo paralelo, la cooperativa de la Isla Natividad también invierte en conservación, investigación científica, acuicultura y desarrollo de capacidades locales.

Isla Natividad (Baja California Sur, México) combina la productividad de los bosques de sargazo gigante (*Macrocystis pyrifera*) y alta abundancia de peces e invertebrados con un sistema de co-manejo exitoso, mediante el cual la S.C.P.P. Buzos y Pescadores de la Baja California, mantiene acceso exclusivo a algunos recursos bentónicos marinos selectos a lo largo de periodos de 20 años, por medio de una concesión.

Aun cuando esta región tiene comunidades marinas productivas y diversas, algunos recursos clave como el abulón azul (*Haliotis fulgens*) y amarillo (*H. corrugata*) han sufrido una disminución drástica de sus densidades poblacionales en comparación con los registros históricos (Morales *et al.*, 2008).

A través de datos pesqueros, monitoreos intermareales y submareales y modelos poblacionales se ha demostrado la tendencia hacia la disminución de las poblaciones de abulón azul (*H. fulgens*) y amarillo (*H. corrugata*) (Saenz-Arroyo, *et al.*, 2012, Micheli *et al.*, 2012, Revollo-Fernandez *et al.*, 2012, Revollo-Fernandez *et al.*, 2015; Rossetto *et al.*, 2015). La cual se ha remarcado más con su mortalidad a causa de variaciones ambientales (eventos de hipoxia) y otros procesos que pudiesen estar incidiendo en las poblaciones. Los modelos poblacionales realizados para abulón azul muestran que si continúa la pesca con la misma intensidad, las poblaciones colapsarán en menos de 20 años o mucho antes si los eventos de hipoxia continúan.

La implementación de reservas marinas se ha planteado como una acción para contrarrestar los efectos negativos de estas amenazas. En este sentido, se han realizado modelaciones con el escenario en donde no se contarán con reservas marinas y se tuviera una captura diez veces menor, las poblaciones se recuperarían

lentamente dando los mejores resultados en 50 años y el ingreso económico permanecería bajo durante décadas. En cambio, en los modelos donde se contarán con reservas marinas, las probabilidades de recuperar las poblaciones, y por tanto la pesquería, aumentaría significativamente. La mejor configuración está dado con reservas pequeñas pero suficientes (10-20%) dentro de la concesión. En este escenario las pesquerías podrían recuperarse en el décimo año, aunque inicialmente el ingreso económico se mantendría bajo (Rossetto *et al.*, 2015).

Las reservas marinas (área de manejo delimitada geográficamente en la que se prohíben actividades extractivas y destructivas), también conocidas como zonas de refugio pesquero, son una herramienta efectiva para la recuperación de poblaciones y promover la *resiliencia* (aumento de la capacidad de las poblaciones y ecosistemas para absorber disturbios mientras mantienen su función y provisión de servicios ecosistémicos) de los ecosistemas marinos (Selig *et al.*, 2010). En Isla Natividad esto ya ha sido probado desde varios aspectos económicos, biológicos, genéticos y sociales (Micheli *et al.*, 2012, Revollo-Fernández *et al.*, 2012., Munguia-Vega *et al.*, 2015, Revollo-Fernández *et al.*, 2015).

La S.C.P.P. Buzos y Pescadores de la Baja California S.R.L. tras una amplia consulta y participación de sus socios, en colaboración con asesores técnicos (Comunidad y Biodiversidad, A.C., Reef Check California y Hopkins Marine Station, Universidad de Stanford), establecieron en febrero de 2006 de manera voluntaria una red de reservas marinas dentro de su área de concesión de abulón (Figura 1), prohibiendo completamente actividades extractivas en dos bloques pesqueros (La Plana/Cuevas y Punta Prieta) con el propósito de recuperar los bancos abuloneros, lo que a su vez se espera que mejore la actividad pesquera en las áreas adyacentes.



Figura 1. Asamblea ordinaria del 2006 de la S.C.P.P. Buzos y Pescadores de la Baja California en donde se decidió por votación de los socios el establecimiento de las reservas marinas voluntarias.

Se busca la figura de Zona de Refugio Pesquero (ZRP) a fin de contar con un respaldo legal de los esfuerzos de conservación ante los usuarios externos. Si bien, la ZRP propuesta está dentro del área concesionada,

esta solo tiene efecto sobre algunos de los recursos bentónicos y no del ecosistema, es decir, no excluye legalmente la actividad pesquera de otros permisionarios dentro de la zona.

2. Objetivo

EL objetivo fue analizado, definido y consensuado por la S.C.P.P. Buzos y Pescadores de la Baja California S.R.L., proponiendo el siguiente objetivo:

- Proteger el ecosistema en donde se desarrolla el abulón azul (*Haliotis fulgens*) y abulón amarillo (*H. corrugata*) para recuperar las poblaciones de abulón azul (*Haliotis fulgens*) y abulón amarillo (*H. corrugata*).
- Contribuir al mantenimiento de la productividad pesquera del recurso abulón.

3. Plazos durante el que se propone estará vigente

Se propone que el refugio pesquero tenga una temporalidad de cinco años a partir de su fecha de publicación en el Diario Oficial de la Federación en su modalidad de Zona de Refugio Pesquero Parcial Temporal para permitir la pesca de la langosta roja (*Panulirus interruptus*).

Esquema: Zona de Refugio Pesquero Parcial Temporal

Sitios: La Plana/Las Cuevas y Punta Prieta

4. Delimitación geográfica mediante coordenadas del polígono de zona de refugio pesquero propuesta, así como la superficie

El diseño de las reservas marinas son el resultado de un taller multicriterio realizado con el consejo de vigilancia y administración de la cooperativa, miembros de la comunidad y un grupo técnico, conformado por académicos de COBI A.C. Dicho taller fue realizado en marzo del 2005 en la Ciudad Heroica Guaymas de Zaragoza, Sonora. En donde se realizaron diversas propuestas contemplando factores biológicos, ecológicos, oceanográficos y sociales relevantes (e.g. capacidad de vigilar, uso pesquero, entre otros).

Resultado de estas propuestas se les asignaron puntajes a cada variable (dificultad de vigilancia, producción histórica, abundancia de recursos, estado actual de recursos en el sitio) de acuerdo a si era un costo o un beneficio para la cooperativa. Posteriormente, dichos valores fueron analizados con la ayuda del programa de análisis multi-criterio Delphos (<https://github.com/ECOTRUST/delphos/downloads>) y se identificaron los modelos más efectivos para el establecimiento de las zonas de no pesca. Finalmente, los resultados del análisis se presentaron ante la asamblea de socios y se sometieron a votación para definir los bloques pesqueros¹ a cerrar totalmente a la pesca, optando por el modelo de cerrar los bloques pesqueros de la Plana/las Cuevas y Punta Prieta por un periodo de seis años (Figura 2).

¹ Área de manejo definida por cooperativas para administrar sus recursos concesionados

Al término del primer periodo de vigencia del establecimiento de las reservas marinas (2006-2012), se realizó un segundo taller de análisis multi-criterio en las instalaciones de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC), ubicada en la ciudad de Ensenada, Baja California, para conocer la viabilidad de rediseñar las reservas a la luz de los estudios realizados durante la primera etapa del proyecto (socio-económicos, conectividad ecológica a través de modelos genéticos y oceanográficos). Se decidió continuar con el mismo diseño de reservas marinas (La Plana/Las Cuevas y Punta Prieta), tomando en consideración que este arreglo es más adecuado en términos económicos, pesqueros, biológicos y de vigilancia. Además de que todos los bloques pesqueros de abulón se encuentran cerrados desde 2011 dada la situación crítica de sus poblaciones.

Las dos zonas de refugio pesquero propuestas representan el 10 % de la concesión de recursos bentónicos como abulón (*Haliotis* spp.), caracol panocha (*Megastrea* spp.), pepino de mar (*Parastiphocus parvivensis*) y sargasso (*Gellidium* spp.).

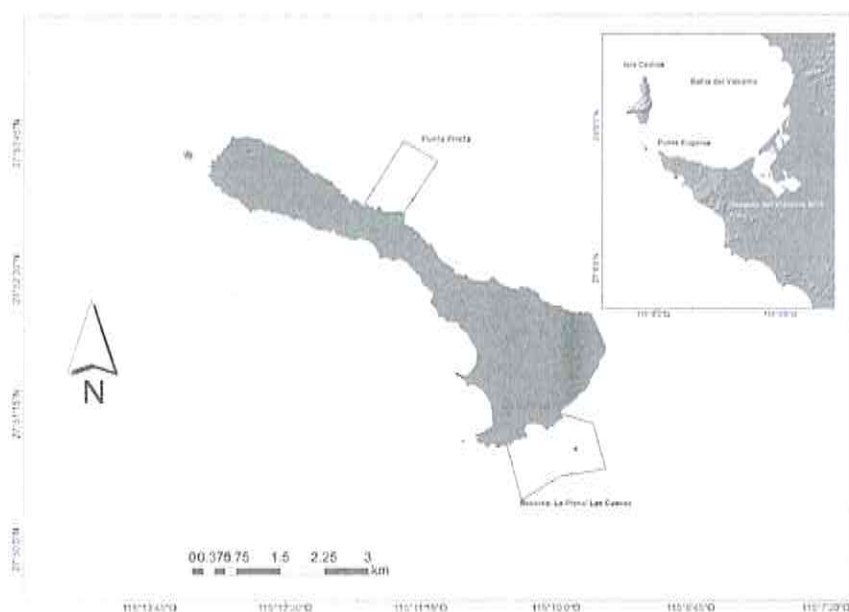


Figura 2 Delimitación y descripción de dos zonas de refugio pesquero ubicadas en Isla Natividad, Baja California Sur: Punta Prieta y La Plana/Las Cuevas.

Tabla 1 Coordenadas de vértices del polígono La Plana/Las Cuevas

Latitud	Longitud	Hectáreas
27.852700° N	115.161000° O	1.3 km ²
27.845700° N	115.159000° O	
27.844600° N	115.166000° O	
27.848400° N	115.174000° O	
27.853800° N	115.164500° O	
27.840900° N	115.172000° O	

Tabla 2 Coordenadas de vértices del polígono Punta Prieta

Latitud	Longitud	Hectáreas
27.886800° N	115.196000° O	0.7 km ²
27.896000° N	115.190000° O	
27.893000° N	115.185000° O	
27.885500° N	115.190000° O	

5. Características generales del polígono de la zona de refugio pesquero propuesta

Isla Natividad es una isla del pacífico de Baja California Sur ubicada en los 27.872253°N y -115.182899°O. Mide en su parte más ancha 2 km x 7 km en su parte más larga, con una superficie estimada de 728 ha. Cuenta con diferentes puntos de acceso o varaderos (Babencho chico y grande, Pueblo, Bajada del palo, Punta Arenas y El Mocho), siendo el del Pueblo el más utilizado. En el lado Sureste de la isla, se localiza la localidad habitada por 350 personas aproximadamente y relacionadas directamente con la cooperativa pesquera.

5.1. Descripción de los sitios propuestos como ZRP

La Plana/Las Cuevas

El sitio conocido como "La Plana/Las Cuevas", incluye los arrecifes rocosos alrededor del islote del mismo nombre y los arrecifes cercanos a la costa de la punta Sur-este de la isla. La zona presenta una profundidad máxima de 25 m, con fondos mayoritariamente rocosos de mediano y alto relieve. Esta zona ha fungido históricamente como zona de refugio pesquero, denominado localmente "zona de veda" por más de 10 años y con un historial de productividad alto para el abulón azul. El cual fue registrado en la administración de pesquerías de Isla Natividad y documentado por Shepherd *et al.* (1998).

Debido a la geometría y perfil batimétrico de la zona, las corrientes se aceleran por fuera de la piedra Plana. Mediante un experimento con boyas de deriva, se comprobó que en un período de seis horas un cuerpo flotante a la deriva puede viajar aproximadamente 1 km desde la zona de la desoladora (varadero del Pueblo) hasta la región conocida como El Nido (AlNajjar, 2013).

La zona es también lugar propicio para el anclaje de las embarcaciones pesqueras y puerto principal de Isla Natividad.

Los bosques de sarzago gigante (*Macrocystis pyrifera*) son predominantes en el sitio, así como el alga coliflor (*Eisenia arborea*) y en las partes someras se pueden encontrar zonas con pasto marino (*Phyllospadix* sp.).

Punta Prieta

En el lado Norte de la Isla, frente a Isla de Cedros B.C., se encuentra el sitio Punta Prieta. Dicho bloque pesquero cubre un área de 70 ha. aproximadamente y corresponde a una zona de 500 m de costa que se extiende hasta los 30 m de profundidad.

Los arrecifes rocosos más relevantes se encuentran entre la zona intermareal y los 15 m de profundidad, espaciados por un canal de arena amplio y con otra sección arrecifal a los 20-25 m de profundidad. En la zona intermareal es dominante el pasto marino (*Phyllospadyx* sp.) y el alga roja del género *Gelidium*. Los arrecifes son de rugosidad media. En la zona de los 10-15 m de profundidad es más común encontrar roca de fondo (rocas de más de 1 metro) y bloques (rocas de 10cm a 1 metro), hábitat favorable para el abulón amarillo.

Punta Prieta, se caracteriza en términos oceanográficos por la influencia de aguas de la Bahía del Vizcaino. Dichas aguas son típicamente más cálidas en comparación con la zona opuesta al Sur de la Isla. Las corrientes se dividen en esta zona y pueden tener direcciones opuestas entre cambios de marea y durante el año (AlNajjar, 2013).

El bosque de sargazo gigante (*Macrocystis pyrifera*) es dominante entre los 10-15 m y entre los 20-25 m en años donde las temperaturas promedio del agua no exceden los 20°C. En el sitio es común ver *Phoca vitulina* y *Zalophus californianus* alimentándose debido a las abundancias de peces (*Caulolatilus* spp., *Paralabrax clathratus* y *Semicossyphus pulcher*)(observación de buzos locales).

5.1.1. Aspectos geológicos

Ubicada a 9.3 Km al Oeste de Punta Eugenia, la geología de esta zona presenta restos de una zona magmática de subducción del Mesozoico, así como rocas típicas del Cenozoico. Isla Natividad está caracterizado por rocas sedimentarias, principalmente del Jurásico tardío y cretácico temprano que comprenden parte del antearco de subducción de la región del Vizcaino.

La Isla Natividad presenta un relieve máximo de 150 m.s.n.m. hacia el extremo Noroeste. La roca sedimentaria y los conglomerados pueden contener cuarzo.

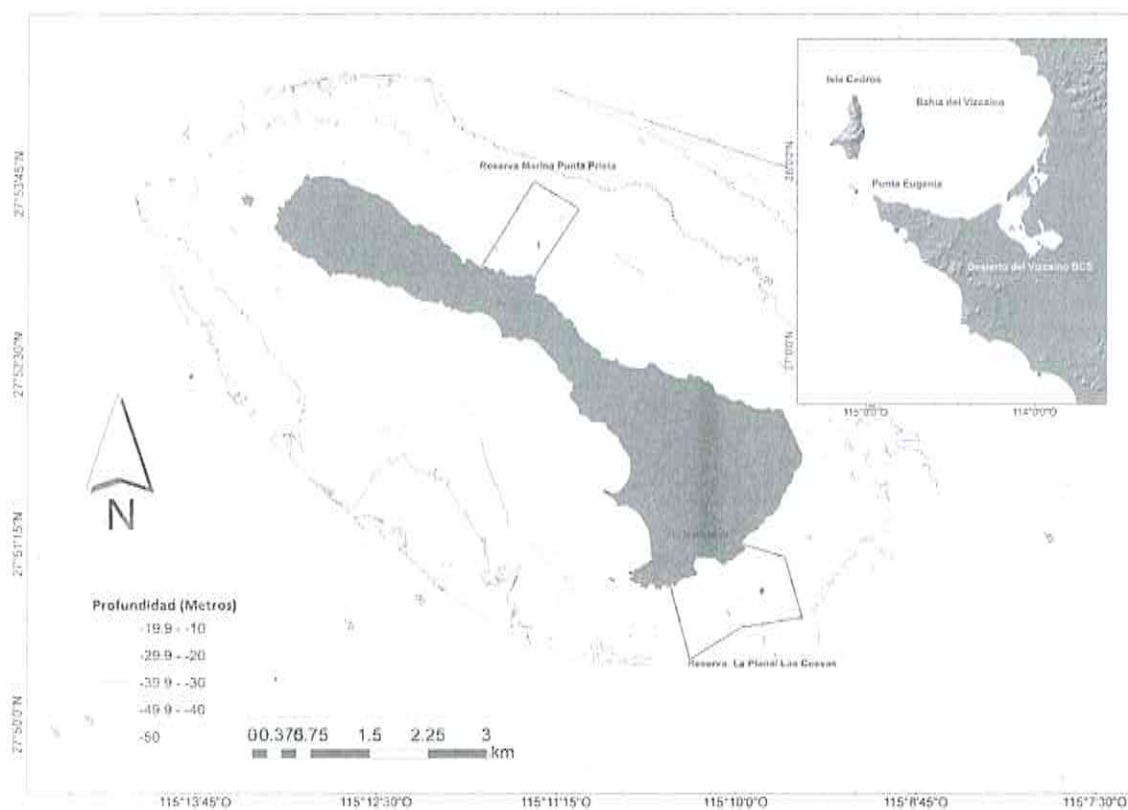


Figura 3 Mapa batimétrico y ubicación de los bloques propuestos como ZRP (polígonos con líneas rojas) y los bloques pesqueros (polígonos con líneas negras) que han fungido como sitios testigos/control.

5.1.2. Aspectos oceanográficos

En la Isla Natividad su principal masa de agua es la que proviene de la Corriente de California. La cual se caracteriza por ser una corriente que fluye desde el Sur de la Columbia Británica en Canadá hasta el Sur de la Península de Baja California (Hickey, 1979).

La Corriente de California es una de las corrientes superficiales limitrofes orientales (Carr, 2002), presenta un flujo permanente hacia el Ecuador que se forma a los 48° de latitud Norte y representa la extensión Sur de la Corriente de las Aleutianas (Sverdrup *et al.*, 1942). Tiene una anchura de 700 a 1000 km y presenta un flujo superficial (0-300 m) con una velocidad promedio de 25 cm/s (Reid *et al.*, 1963) que puede llegar hasta 50 cm/s. Cerca de los 25° N, la Corriente de California comienza a girar hacia el Oeste y sus aguas llegan a formar parte del flujo de la Corriente Nor-Ecuatorial. La frontera Sur de la Corriente de California es particularmente compleja debido a la mezcla de aguas más cálidas y salinas.

Las aguas que convergen en la isla Natividad provenientes de la Corriente de California se caracterizan por ser sensibles a los cambios climáticos interanuales, especialmente a los cambios asociados con el fenómeno

de El Niño y La Niña (Nam *et al.*, 2011; Bograd *et al.*, 2001). Los efectos de El Niño incluyen un calentamiento anómalo del agua superficial, incremento en la salinidad, disminución de las surgencias costeras e incremento del nivel medio del mar (Durazo *et al.*, 2002). Esto debido a la composición propia por más de un tipo de corriente (Hickey, 1979; Lynn *et al.*, 1987). Los efectos de La Niña están acompañados de períodos de hipoxia/anoxia que pueden resultar letales para varios organismos (Micheli *et al.*, 2012; Nam *et al.*, 2011).

Las aguas adyacentes a la Isla Natividad presentan una alta intensidad de surgencias comparado con otras islas de la península de Baja California (Tyler *et al.*, 1993) fenómeno oceanográfico que consiste en la advección de aguas frías del fondo y ricas en nutrientes, que afloran a la zona fótica superficial desde un nivel inferior al de la termoclina (Figura 4) y patrones de circulación muy dinámicos, lo que trae consigo una productividad primaria, alta diversidad y abundancia de diferentes grupos taxonómicos como son invertebrados, peces y aves (cuál es la cita de invertebrados y peces; Tyler *et al.*, 1993; Lavaniegos, 1994). La intensidad y duración de las surgencias, así como la influencia eólica, topografía de la costa, batimetría y aporte de agua dulce determinan la abundancia y composición de algunos grupos taxonómicos (e.g. aves). Los valores de alta intensidad de surgencia se presentan durante los meses de Marzo a Julio (Durazo *et al.*, 2002). Las zonas de refugio pesquero consideradas en esta propuesta (La Plana/Las Cuevas y Punta Prieta) se encuentran en la región Sur de este sistema altamente productivo, caracterizado por el fenómeno oceanográfico conocido como surgencia.

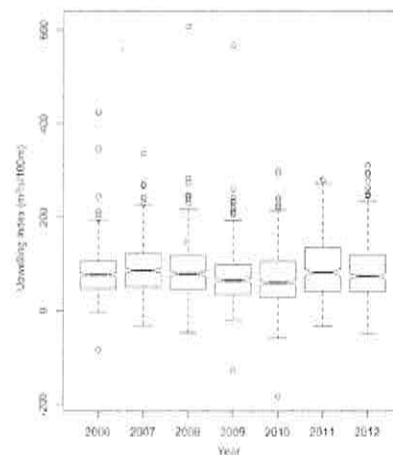


Figura 4 Valor promedio anual del índice de surgencia para Isla Cedros, Baja California del 2006 al 2012.

Fuente: Charles Boch (HMS-stanford), Datos por publicar

La ocurrencia de zonas hipóxicas se ha presentado en varias zonas altamente productivas a lo largo de la Corriente de California (Chan *et al.*, 2003; Bograd *et al.*, 2008) y en otras zonas de surgencia (Hernández-Miranda *et al.*, 2010; Rabalais *et al.*, 2010). Esto está relacionado al aumento de CO₂ atmosférico producto de la actividad industrial y al calentamiento de la tierra. Lo cual está modificando el patrón de vientos que provocan las surgencias, haciéndolas más intensas y llevando a la superficie masas de agua profunda que son bajas en oxígeno (Feely *et al.*, 2008). Las consecuencias de este evento son letales para las poblaciones de algunos organismos sésiles, como el abulón (*Haliotis* spp.), el erizo (*Strongylocentrotus* spp.) y el caracol panocha (*Megastrea* spp.). Lo que a su vez condiciona fuertemente la economía de las comunidades costeras que dependen de su pesca (Palleriro-Nayar, 2004; Lynn *et al.*, 1987). En Isla Natividad se tiene evidencia de este fenómeno y los efectos que ha tenido en las poblaciones de abulones (Micheli *et al.*, 2012). Sin embargo, aún falta estudiar como este cambio a gran escala opera localmente.

5.1.3. Aspectos fisicoquímicos

En el 2009 se estableció un monitoreo oceanográfico en Isla Natividad. Este monitoreo comenzó con la medición de la temperatura del agua en cuatro sitios de la isla: La Plana/Las Cuevas, La Dulce, Punta Prieta y Morro Prieto. Sitios que fueron seleccionados estratégicamente para explorar las diferentes zonas de la isla.

En el 2010, además del monitoreo de la temperatura del agua, se inició con el monitoreo de otros parámetros como son oxígeno disuelto, pH y salinidad. Para esto, se instalaron sensores en tres sitios de la isla que mostraron mayor variabilidad de temperatura: Morro Prieto, Punta Prieta y La Dulce (Figura 5). El monitoreo consistió en la colocación de 10 anclajes temporales con 121 sensores, 10 boyas de deriva, 15 transectos con CTD, transectos batimétricos y una estación meteorológica en tierra.

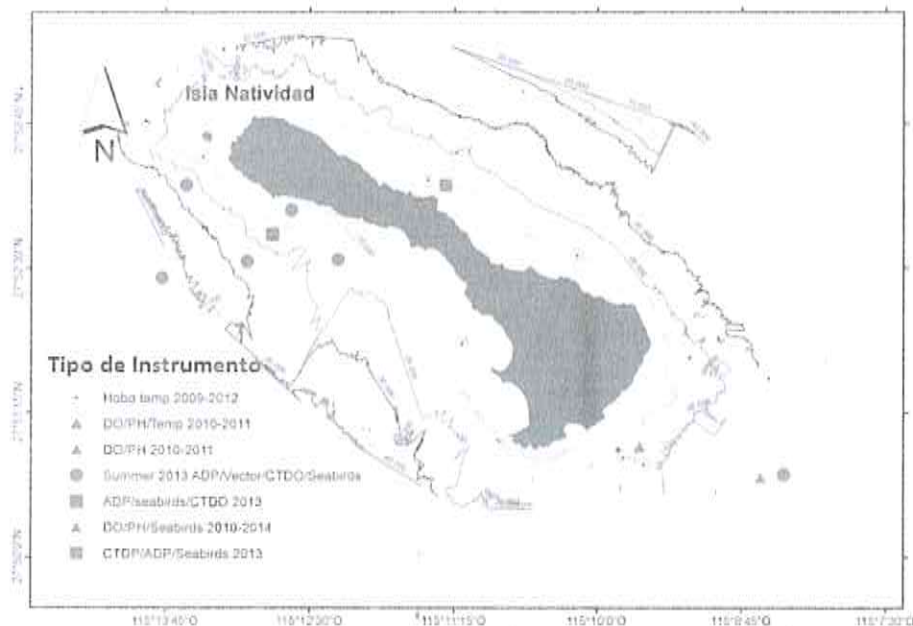


Figura 5 Localización de los diferentes tipos de sensores instalados alrededor de la Isla Natividad, Baja California Sur.

Actualmente, Isla Natividad cuenta con un continuo monitoreo oceanográfico y de las condiciones fisicoquímicas con 4 anclajes permanentes con 20 instrumentos que están registrando pH, oxígeno disuelto, salinidad, temperatura, velocidad y dirección de corrientes (Figura 6).



Figura 6. Panorámica submarina de los sensores oceanográficos instalados en Isla Natividad, Baja California Sur.

A partir de este monitoreo, ha sido posible identificar que la zona más expuesta al fenómeno de hipoxia es el lado Noroeste de la isla (Morro Prieto- Babencho) debido que presenta los valores más bajos y constantes en las concentraciones de oxígeno. El fenómeno de hipoxia en esta zona está relacionado con el patrón de mareas (Figura 7) y por la batimetría de la zona (cercanía a la Trinchera de Cedros) que juega un papel importante en el aporte de aguas bajas en oxígeno provenientes de zonas profundas (AlNajjar *et al.*, 2013). En el lado opuesto de la Isla (Punta Prieta) el fenómeno de concentraciones bajas en oxígeno se relaciona con el aporte de agua proveniente de la Bahía de Vizcaino y el canal de Keller. En este sitio, las temperaturas y patrón de mareas parecen ser jugar un papel más importante.

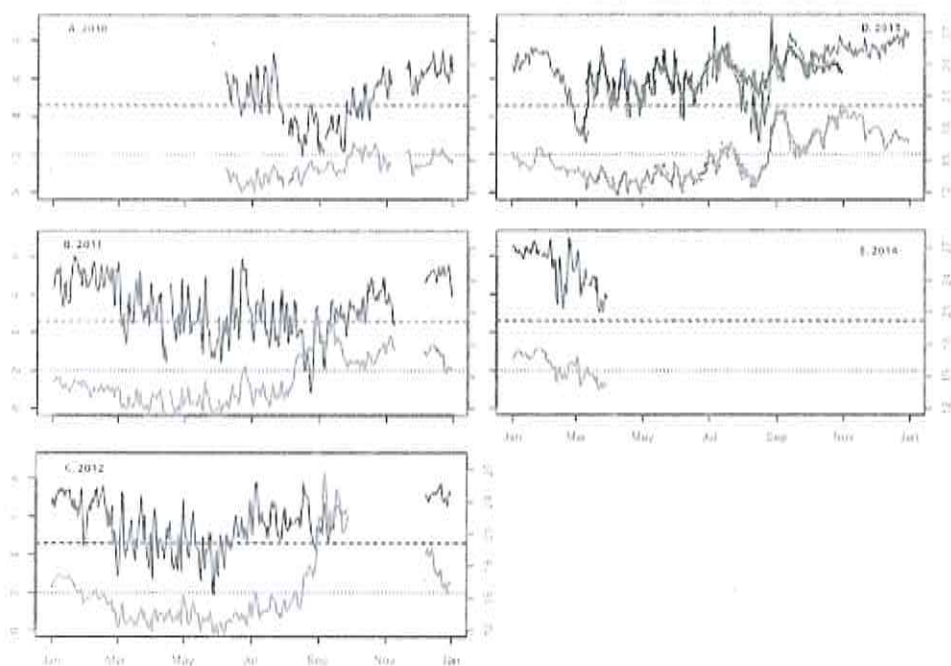


Figura 7. Gráficas de oxígeno disuelto y temperatura, en negro Oxígeno disuelto (mg/L), en rojo temperatura °C de Morro Prieto, Isla Natividad A) 2010 B) 2011, C) 2012 D) 2013 y E) 2014

6. Compatibilidad con usos existentes

El principal uso en Isla Natividad es la pesca artesanal, con derechos exclusivos a la S.C.P.P. Buzos y Pescadores de Baja California S.R.L., para la pesca del abulón (*Haliotis fulgens* y *H. corrugata*), langosta roja (*Panulirus interruptus*) pepino de mar (*Parastichopus parvimensis*), sargazo rojo (*Gelidium spp*) y caracol panocha (*Megastrea spp.*). La pesca de escama (*Paralabrax clathratus*, *P. nebulifer*, *Semicossyphus pulcher*, *Caulolatilus princeps*, *C. affinis*) ocurre esporádicamente en otros polígonos de la concesión de la cooperativa.

Si bien, la zona concesionada a la S.C.P.P. Buzos y Pescadores de la Baja California S.R.L. no limita la actividad pesquera de otros usuarios directos de los recursos que capturen alguna de las especies mencionadas anteriormente (sargazo rojo) u otras especies, como la escama (Cabrilla sargacera *Paralabrax clathratus*, Verdillo *P. nebulifer*, Vieja *Semicossyphus pulcher*, Blanco *Caulolatilus princeps*, entre otros), en los archivos de documentos de arribo de esta u otras cooperativas (S.C.P.P. La Purísima y S.C.P.P. Bahía Tortugas) no se cuenta con registros de captura de ninguna especie en las zonas de refugio pesquero propuestas (Sergio Vazquez, Comentarios Personal). Además, la S.C.P.P. Buzos y Pescadores de Baja California S.R.L. cuenta con acuerdos con las cooperativas aledañas para la no extracción de ningún tipo de recurso pesquero en las zonas de refugio pesquero propuestas (Anexo 1 y Anexo 2). Por lo tanto, Las zonas de refugio pesquero propuestas por la S.C.P.P. Buzos y Pescadores de Baja California S.R.L., no presentan conflictos en cuanto a compatibilidad con usos existentes.

ESCAMA: SCPP La Purísima.

Gelidium: SCPP La Purísima Y SCPP Bahía Tortugas

7. Listado de especies de flora y fauna asociadas a las especies objetivo presentes en la zona propuesta

Se ha reportado que 16 islas del Pacífico de la península de Baja California son críticas para la reproducción de 59 especies de aves, 39 de anfibios y reptiles, 18 de mamíferos terrestres y 4 de pinnípedos (Alvarez-Castañeda *et al.*, 1999). En la Isla Natividad se tienen registros de estas especies repartidas en la siguiente manera: reptiles (2), aves (11), mamíferos terrestres (uno) y mamíferos marinos (tres). Además, se tiene el registros de algas (siete), invertebrados marinos (19) y peces (16) (Tabla 3).

Tabla 3 Listado de especies de flora y fauna asociadas a la especie objetivo presente en las zonas de refugio pesquero propuesta.

Grupo taxonómico	Nombre común	Nombre científico
Reptiles	Lagartija tigre	<i>Aspiloscelis tigris multiscutata</i>
	Lagartija manchada	<i>Uta stansburiana</i>
Aves	Gorrión pecho negro	<i>Amphispiza bilineata</i>
	Búho	<i>Athene cunicularia</i>
	Cuervo	<i>Corvus corax</i>
	Halcón peregrino	<i>Falco peregrinus</i>
	Gaviota	<i>Larus occidentalis</i>
	Pelicano	<i>Pelecanus occidentalis</i>
	Cormorán orejudo	<i>Phalacrocorax auritus</i>
	Cormorán de Brandt	<i>Phalacrocorax penicillatus</i>
	Nocturno, Mergulo	<i>Ptychoramphus aleuticus</i>
	Pardela	<i>Puffinus opisthomelas</i>
Mamíferos terrestres	Lechuza	<i>Tyto alba</i>
	Ratón norteamericano	<i>Peromyscus maniculatus dorsalis</i>
Mamíferos marinos	Elefante marino	<i>Mirounga angustirostris</i>
	Foca	<i>Phoca vitulina</i>
	Lobo marino	<i>Zalophus californianus</i>
Algas	Coliflor	<i>Eisenia arborea</i>
	Caulerpa /Pinito	<i>Caulerpa taxifolia</i>
	Laminaria	<i>Laminaria sp.</i>
	Sargazo gigante	<i>Macrocystis pyrifera</i>
	Pterygofora	<i>Pterygophora californica</i>
	Sargassum	<i>Sargassum filicinum/muticum</i>
	Undaria	<i>Undaria pinnatifida</i>

Continua

Tabla 3 Continuación Listado de especies de flora y fauna asociadas a la especie objetivo presente en las zonas de refugio pesquero propuesta

Grupo taxonómico	Nombre común	Nombre científico
Invertebrados	Caracol turbanico	<i>Megastrea turbanica</i>
	Caracol panocha	<i>Megastrea undosa</i>
	Cangrejo	<i>Cancer sp.</i>
	Erizo espinudo	<i>Centrostephanus coronatus</i>
	Almeja de roca	<i>Crassedoma giganteum</i>
	Abulón amarillo	<i>Haliotis corrugata</i>
	Abulón azul	<i>Haliotis fulgens</i>
	Caracol tornillo	<i>Kelletia kelletii</i>
	Gorgonido rojo	<i>Lophogorgia chilensis</i>
	Macaco	<i>Loxorhynchus sp.</i>
	Lapa china	<i>Megathura crenulata</i>
	Arbolito	<i>Muricea californica</i>
	Pulpo	<i>Octopus sp.</i>
	Langosta roja	<i>Panulirus interruptus</i>
	Pepino de mar	<i>Parastichopus parvimensis</i>
	Anemona gigante	<i>Metridium spp.</i>
	Anemona	<i>Urticina spp.</i>
	Estrella gigante	<i>Pisaster gigantea</i>
	Estrella sol	<i>Pycnopodia sp.</i>
	Erizo rojo	<i>Strongylocentrotus franciscanus</i>
	Erizo morado	<i>Strongylocentrotus purpuratus</i>
Peces	Sargo rayado	<i>Anisotremus davidsonii</i>
	Blanco	<i>Caulolatilus princeps</i>
	Cromis	<i>Chromis punctipinnis</i>
	Mojarra	<i>Rhacochilus vacca</i>
	Mojarra negra	<i>Embiotica jacksoni</i>
	Chopa verde	<i>Girella nigricans</i>
	Tiburón puerco	<i>Heterodontus francisci</i>
	Narangito	<i>Hypsypops rubicundus</i>
	Molva	<i>Ophiodon elongatus</i>
	Sargacero	<i>Oxyjulis californica</i>
	Cabrilla sargacera	<i>Paralabrax clathratus</i>
	Verdillo	<i>Paralabrax nebulifer</i>
	Lupon	<i>Scorpaenichthys marmoratus</i>
	Vieja	<i>Semicossyphus pulcher</i>
	Jurel	<i>Seriola lalandi</i>
	Mero	<i>Stereolepis gigas</i>

8. Información poblacional de las especies objetivo.

Pesquería de Abulón.

La pesquería de abulón se reconoce desde finales del siglo XIX cuando buzos japoneses explotaban sin control el recurso. Fueron ellos mismos quienes aportaron la tecnología para realizar el buceo y propiciaron el desarrollo de los pueblos que ahora conocemos en la región de la Pacífico Norte. La etapa del desarrollo pesquero actual de abulón en aguas mexicanas dio inicio cuando pescadores mexicanos adquirieron los equipos de buceo de los japoneses, transformando la pesquería de abulón en una industria totalmente dominada por extranjeros a una de completo control de mexicanos. Durante esos años, los experimentados buzos bajacalifornianos, dedicados a la captura de este molusco, fortalecieron el movimiento cooperativo con su participación y consolidaron las nacientes cooperativas de producción pesquera para la captura de abulón en las costas nacionales, como fueron: "California de San Ignacio" (1939), "Ensenada" (1940), "Buzos y Pescadores de Baja California" (1942) y "Pescadores Nacionales de Abulón" (1943) (Mateus, 1986).

La pesquería de abulón en Baja California Sur ha sufrido una disminución constante en las últimas tres décadas (Figura 8). Actualmente en los bloques pesqueros de la Isla Natividad solo se registra el 10% de la población que históricamente se reportó para la zona. Las especies de abulón azul (*Haliotis fulgens*) y abulón amarillo (*H. corrugata*) son prácticamente una fracción de lo que fueron históricamente. Para el caso del abulón azul, de continuarse su pesca lo más probable es que se lleve a su extinción local, tal como ha sucedido con la casi total extirpación del abulón chino (*H. sorenseni*) y el abulón negro (*H. cracherodii*) en las costas bajacalifornianas. Recuperar las poblaciones de abulón azul podría demorar hasta 25 años, aún si se dejara de pescar (Rosetto *et al.*, 2013). Las causas de esta disminución están asociadas a pesquerías no sustentables (e.g. fuerte presión de pesca, pesca ilegal, pesca no registrada), cambios en el clima marino y/o a la combinación de éstas (Ponce-Díaz, 2008; Revollo-Fernández *et al.*, 2012). Otra hipótesis indica que la baja en la captura puede relacionarse a la reducción de las cuotas de captura y no a una disminución proporcional de la biomasa (INP, 2006).

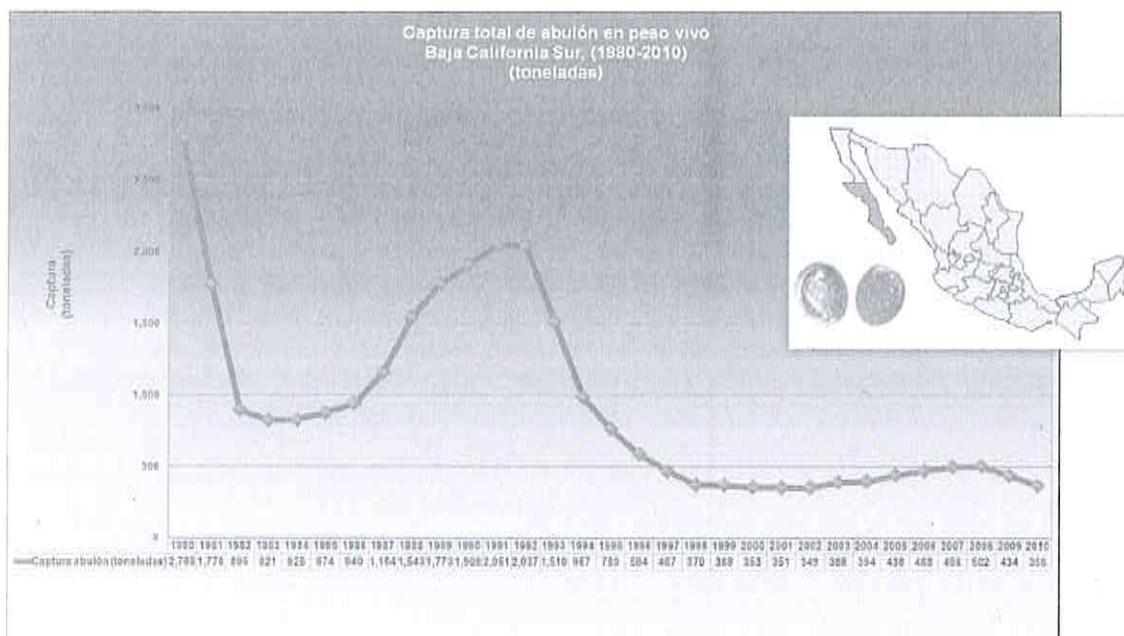


Figura 8 Captura histórica de Abulón (peso vivo) en Baja California Sur periodo de 1980 al 2010 tomada (Anuario estadístico de Pesca 2010).

8.1. Estimación de la distribución de organismos

Desde el 2006, la S.C.P.P. Buzos y Pescadores de la Baja California S.R.L., Comunidad y Biodiversidad, A.C. (COBI), Reef Check California y Hopkins Marine Station (Universidad de Stanford), han realizado monitoreo submarino de cinco sitios (La Plana/Las Cuevas, Punta Prieta, Babencho, La Guanera y La Dulce) este monitoreo se ha realizado sistemáticamente en la misma temporada del año (verano: junio a agosto) basado en la metodología propuesta en el protocolo de monitoreo e identificación de especies asociadas al bosque de sargazo de Shuman *et al* (2010).

Después de nueve años de monitoreo continua, se han realizado 1,200 transectos de banda de 30m², 400 búsquedas de abulón; como resultado de estos monitoreos se ha observado que la abundancia de los invertebrados presenta diferencias significativas principalmente en 2010 y 2013 (Figura 9) estos cambios han sido importantes en la composición de especies de organismos bentónicos (p.ej. caracol turbanico *Megastrea turbanico*, caracol undosa *M. undosa* y pepino de mar *Parastichopus parvirens*), siendo el 2009, y 2012 los años más críticos, ambos años con eventos de altas temperaturas que esto a su vez se relaciona con las fuertes disminuciones en la abundancia de varias especies en ese año y lo que trajo consigo una disminución de otros organismos asociados a estas especies en los años subsiguientes (2010-2013).

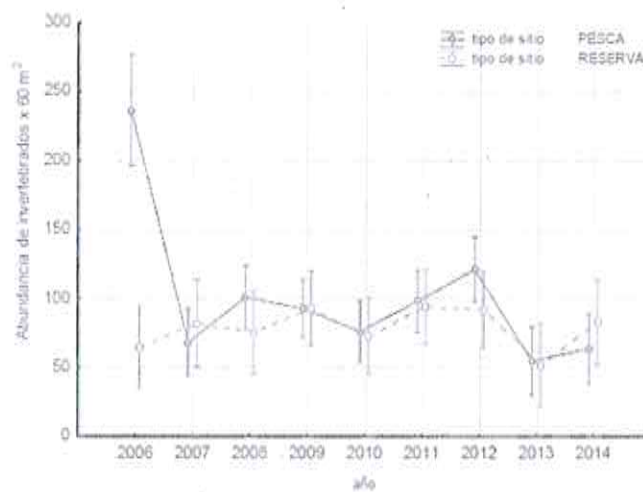


Figura 9 Abundancia (media/60m² ± E.E) de invertebrados en zonas de pesca (La Guanera, Babencho y La Dulce) y no pesca (La Plana/ Cuevas y Punta Prieta)

Una de las maneras de medir la salud de los bosques de sargazo gigante *Marcosystis pyrifera* es basandonos en la composición de especies de erizos en el bosque de sargazo (Harrold *et al.*, 1987). Se sabe que el bosque de sargazo está caracterizado por la presencia y abundancia de erizos rojos (*Strongylocentrotus franciscanus*) y morados (*S. purpuratus*) que juegan un papel ecológico importante tanto como depredadores y como presas, su presencia es determinante de la estructura de la comunidad bentónica (Pearse, 2006) en la Isla Natividad se han observado diferencias significativas en las abundancias de erizo rojo (*Strongylocentrotus franciscanus*), erizo morado (*Strongylocentrotus purpuratus*) y erizo espinudo *Centrostephanus coronatus* (Figura 10) observándose una disminución de especies con rangos de distribución más norteñas (aguas mas frías) como el erizo rojo y morado.

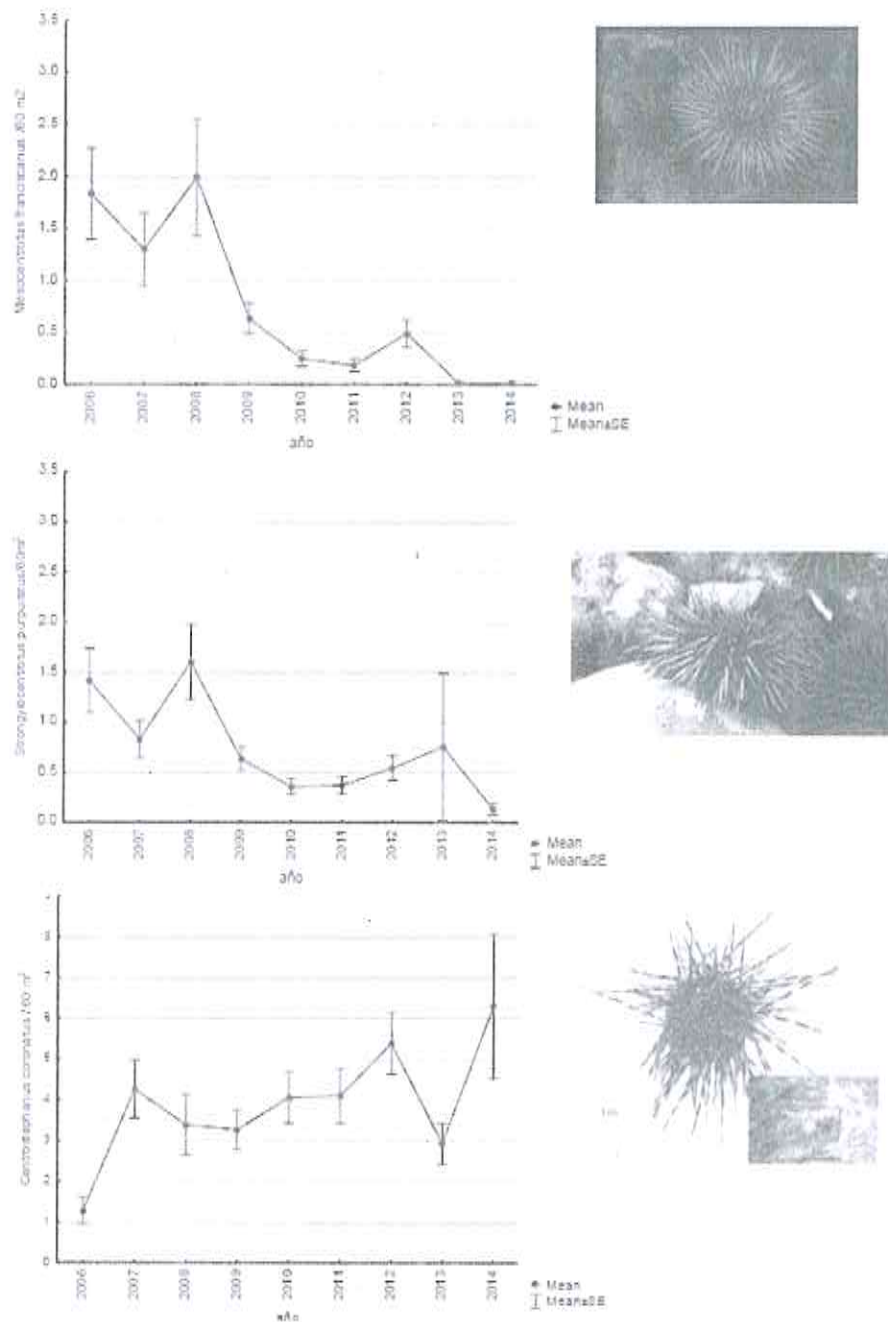


Figura 10. Abundancia de erizo rojo (*Strongylocentrotus franciscanus*), erizo morado (*Strongylocentrotus purpuratus*) y erizo espinudo *Centrostephanus coronatus*.

En Isla Natividad, se ha observado una sustitución de dos especies de erizos de aguas frías por una especie de aguas más cálidas que tolera las condiciones locales pero que nunca fue dominante en la zona. Las abundancias de erizo espinudo (*Centrostephanus coronatus*) se han incrementado fuertemente en los últimos cuatro años.

El pepino de mar (*Parastichopus parvimensis*) y caracoles (*Megastrea undosa* y *M. turbanica*), han tenido fluctuaciones importantes, con tendencias negativas en años en los con anomalías climáticas (Figura 11), esto se valida con las fluctuaciones en las pesquerías; lo que nos indica que de acuerdo a estas condiciones climáticas que están variando en la zona (al ser una zona de transición entre la corriente de California "agua más fría" que fluye con dirección al sur y la corriente de Davidson "agua más cálida" que fluye con dirección al norte) algunas especies que se están beneficiando y otras están siendo afectadas.

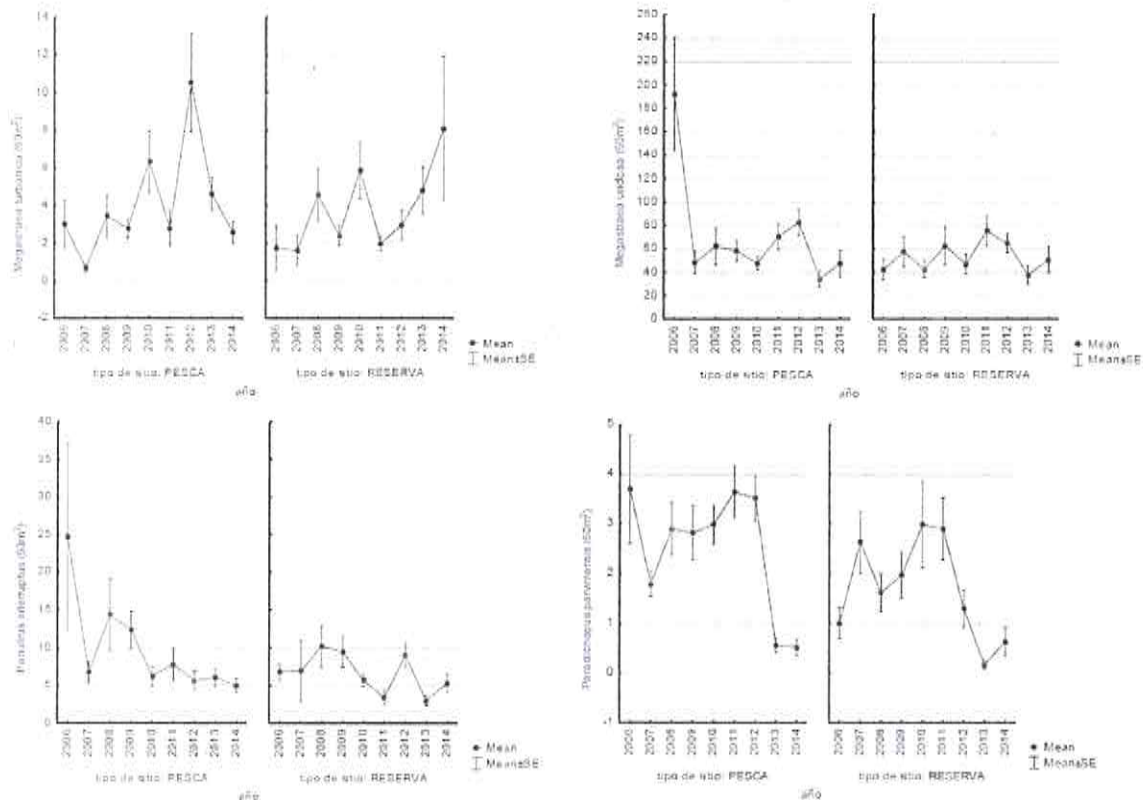


Figura 11 Abundancia de caracol turbanico (*Megastrea turbanica*), caracol undosa (*M. undosa*) langosta roja (*Panulirus interruptus*) y pepino de mar (*Parastichopus parvimensis*) en la Isla Natividad del 2006 al 2014 para sitios de pesca y sitios de reserva marina.

La comunidad de peces han mostrado ser altamente resilientes durante los nueve años de monitoreo. Debido a que no han mostrado diferencias significativas entre años con registro de impactos climáticos (2009 y 2012) como bajas en oxígeno y altas en temperatura (Figura 12) En términos generales la comunidad de peces ha mantenido sus poblaciones de especies clave (viejas y cabrillas) constante e incluso rampante a pesar del impacto de los fenómenos climáticos mencionados.

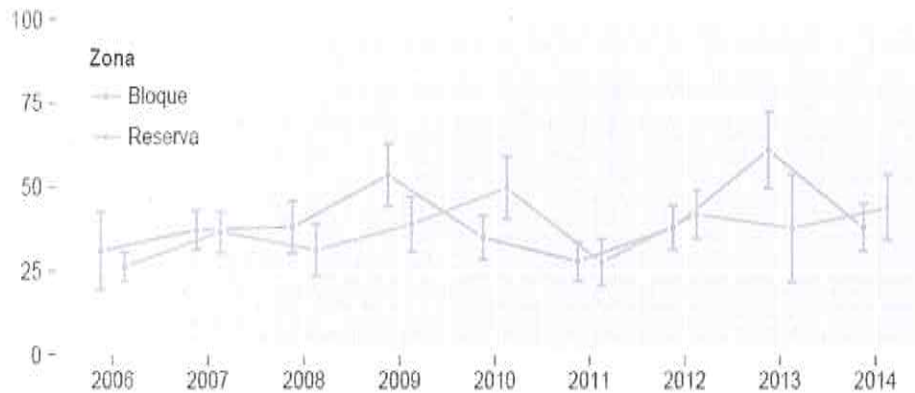


Figura 12 Abundancia relativa (media/60m2 +-E.E) de peces en sitios zonas de pesca (La Guanera, Babencho, La Dulce) y no pesca (La Plana/ Cuevas y Punta Prieta)

Durante los nueve años de monitoreo se ha observado el fenómeno de desprendimiento del bosque de sargazo gigante en donde en algunos años desaparece hasta por seis meses (otoño e invierno) y se recupera completamente durante los meses de surgencia (primavera), en algunos años la recuperación ha sido en menor escala(Figura 13). Es importante mencionar esto ya que la pérdida del sargazo tiene efectos negativos en las especies que dependen directamente de estos ecosistemas y aparentemente este fenómeno ha sido frecuente en la Isla Natividad. Debido a que nuestros monitoreos se realizan en verano, no vemos los datos de esta ausencia ya que para este tiempo se ha recuperado el bosque, sin embargo contamos con las evidencias ya que visitamos la isla en promedio 10 veces al año.

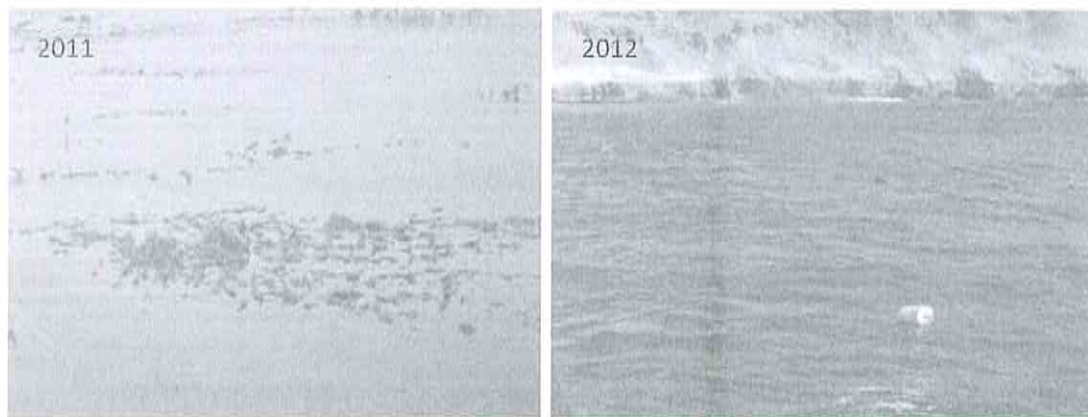


Figura 13 Fotografía de mantos de sargazo gigante *Macrocystis pyrifera* de Punta Prieta tomadas en Septiembre del 2011 y septiembre del 2012 y 2013 Foto: Charles Boch.

8.2. Estimación de la abundancia o número aproximado de organismos que se observan en la zona

Como parte complementaria al monitoreo submarino de las reservas marinas, por cuatro años (2007-2010), se ha realizado un monitoreo de los bancos pesqueros de abulón (sitios de pesca), observándose que para los sitios adyacentes a las reservas marinas se comienzan a registrar reclutas de abulón (3-4 cm) en mayor proporción que en los sitios más lejanos a las reservas marinas (Figura 14) La Vela y El Tivo, esto se puede relacionar con los patrones de circulación de agua presentes en la isla en donde los sitios de La Plana-Las Cuevas y Punta Prieta (reservas marinas) están aportando larvas tanto dentro del mismo sitio como a sitios adyacentes. No obstante las abundancias de dichas especies aún no se asemejan a lo reportado históricamente para la zona (Morales-Bojórquez *et al.*, 2008).

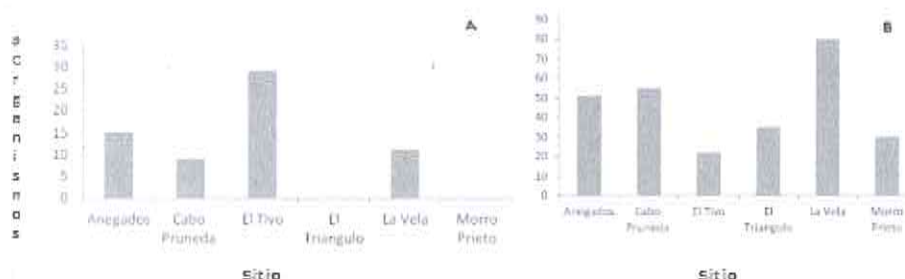


Figura 14. Abundancia total de abulones en sitios pesqueros a) Abulón azul (*Haliotis fulgens*) B) Abulón amarillo (*H. corrugata*).

Adicional a el monitoreo biológico se realizaron estudios genéticos para ver el parentesco que hay entre los abulones dentro de la isla y en otros sitios de la región del Vizcaíno. Observándose que la región de la isla Natividad y en particular Punta Prieta (Reserva marina) es uno de los sitios que cuenta con mayor variabilidad genética dentro de toda la región (Munguia-Vega *et al.*, 2015).

9. Información pesquera.

9.1. Esfuerzo pesquero

La S.C.P.P. Buzos y Pescadores de la Baja California S.R.L. cuenta con diversos permisos de pesca comercial entre los que destacan (Administración Buzos y Pescadores, 2016):

1. Pepino de mar (*Parastichopus parvimensis*): 10 esfuerzos autorizados con una producción promedio de producto de 9 toneladas por año.
2. Especies de escama marina (*Paralabrax clathratus*, *P. nebulifer*, *Semicossyphus pulcher*, *Caulolatilus princeps*, *C. affinis*): 10 esfuerzos autorizados, con una producción promedio de producto entero de 13 toneladas por año
3. Sargazo rojo (*Gelidium* spp.): 6 esfuerzos autorizados, con una producción promedio de producto entero de 60 toneladas por año

4. Caracol panocha (*Megastrea undosa*, *M. turbanica*): 10 esfuerzos autorizados, con una producción promedio de producto entero de 45 toneladas por año.
5. Concesión para la captura de langosta roja (*Panulirus interruptus*): 19 esfuerzos autorizados, con una producción promedio de producto entero de 130 toneladas por año
6. Pesca de abulón (*Haliotis fulgens*, *H. corrugata*): 10 equipos autorizados con una cuota de 3.504 toneladas para la temporada 2015-2016. Del 2011 al 2016 no se capturó dicho recurso ya que se está a la espera de una mayor recuperación de sus poblaciones.

9.2. Descripción de métodos, artes de pesca y zonas de pesca.

Abulón, caracol panocha, pepino de mar y alga *Gelidium*

El buceo tipo hooka es el arte de pesca empleado para estas pesquerías.

Una embarcación menor con motor fuera de borda, con tres pescadores (buzo, cabo de vida y motorista), provista de un equipo de buceo semiautónomo tipo Hooka. Éste está compuesto por un compresor, tanque de reserva de aire de aluminio o acero inoxidable, manguera de alta presión flotante en tramos de 50 pies y traje completo de buceo de neopreno. Además de visor, regulador de aire o boquilla, plomos, guantes de lona y una línea de seguridad o "cabo de vida". Recolección manual.

Los trabajos de extracción se realizan sobre fondos arenosos y rocosos según la especie. Se efectúan jornadas diurnas denominadas mareas, las que tienen una duración de 2 hasta 5 hr según el número de buzos participantes. Las maniobras se desarrollan con la participación de tres personas a bordo, a saber: 1) motorista, quien tiene la responsabilidad de manejar el equipo propulsor y el compresor, 2) cabo de vida quien se encarga de apoyar en la vestimenta del buzo (poner y quitarle el traje), dar o cobrar tramos de manguera procurando que no se enrede, recibir y descargar el producto de la pesca y en el ascenso y descenso del buzo, y 3) buzo quien realiza las operaciones pesqueras. Dependiendo de la especie a capturar, se preparan los accesorios de buceo, dejando al buzo decidir las profundidades de operación y el tiempo de duración según el estrato de profundidad elegido. Existen claves de comunicación entre el cabo de vida y el buzo que permiten operar con altos índices de seguridad la vida en el mar. Por lo general, todas las especies aprovechadas tienen una talla mínima de captura.

Escama

La unidad básica para la pesca de escama en Baja California, la constituyen una embarcación de fibra de vidrio de 22 a 26 pies de eslora con motor fuera de borda de 75 a 115 caballos de fuerza, tripulada por dos o tres pescadores que, de acuerdo a la temporada del año, la zona de pesca y las oportunidades del mercado, determinan la o las especies objetivo, el sistema de pesca a utilizar y el área de pesca a trabajar en jornadas diurnas o nocturnas.

Entre las artes de pesca están las líneas unitarias con anzuelo, las redes de enmalle de superficie de 3.5 pulgadas de malla. En los últimos años se inició la introducción de trampas para peces. En general se desconocen aspectos relativos a su selectividad y eficiencia, pero se reconoce que existe un elevado grado de empirismo en su diseño, construcción y uso.

Langosta roja (*Panulirus interruptus*)

La unidad de pesca es comúnmente conocida como "equipo langostero" y consta de una embarcación menor (panga) de 18 a 30 pies de eslora, con motor fuera de borda de 75 a 115 caballos de fuerza y 65 trampas por equipo (N=19). La trampa es el arte de pesca tradicionalmente permitida, que puede ser de madera, plástico o alambre (Vega 2006, D.O.F 2012). Actualmente la mayoría son hechas de alambre galvanizado recubierto de plástico. Las trampas deben llevar obligatoriamente dispositivos de escape (ventanillas). Generalmente se utilizan peces y moluscos como cebo o carnada. Dependiendo de la profundidad, entre otros factores, las pangas pueden llevar un malacate ("Winche") para recuperar trampas. Por lo general la tripulación se integra por dos pescadores, aunque pueden ser hasta 3. La unidad de esfuerzo básica es la trampa y el esfuerzo total es la cantidad de trampas trabajadas por noche. Se utilizan instrumentos de navegación (GPS) y video sonda como accesorios para facilitar la localización de caladeros de pesca y navegar en condiciones climáticas adversas.

9.2.1. Zonas en la que se lleva a cabo la pesca

Pepino y erizo: franja costera de la isla y en los bajos localizados frente a los canales Dewey y Keller.

Escama: canales y bajos, franja costera de Isla Natividad y bajos a varias millas con rumbo Noroeste.

Langosta roja (*Panulirus interruptus*): polígono concesionado y bajos de la plataforma continental (Figura 15)

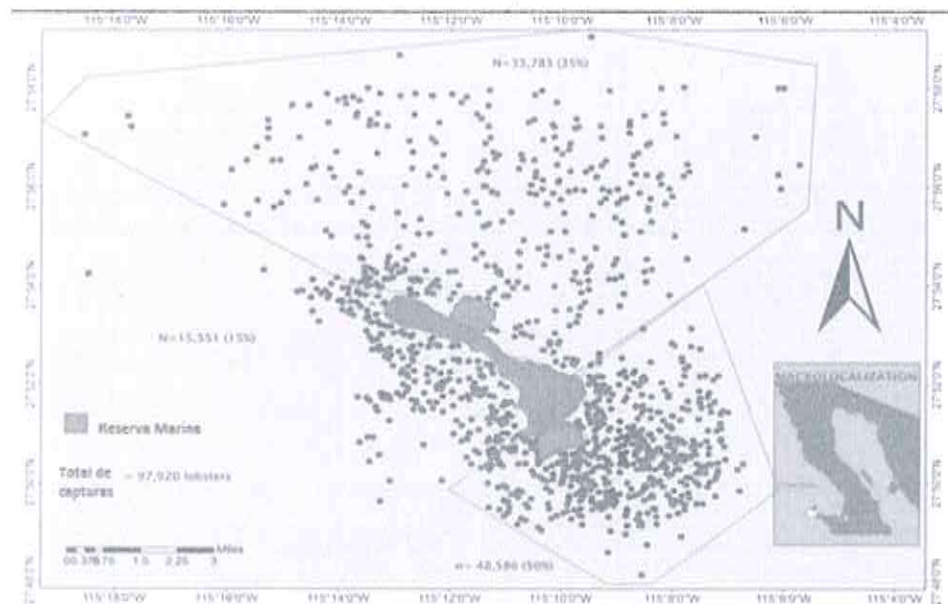


Figura 15. Zona operativa para la captura de langosta roja (*Panulirus interruptus*) en Isla Natividad, Baja California Sur durante la temporada 2013-2014.

9.3. Producción histórica y promedio anual

La producción anual de pesca de escama en la S.C.P.P. Buzos y Pescadores de la Baja California S.R.L. ha mostrado un incremento significativo en los últimos años (Figura 16). Para la pesca del jurel cola amarilla (*Seriola lalandi*) se reportaron mayores capturas, ya que tan solo para el 2006 se reportaron más de 14,500 toneladas. Mientras que la captura de la cabrilla sargacera (*Paralabrax clathratus*) no son tan importantes (máximo 2,500 toneladas para el 2009). En gran medida este incremento en las capturas son reflejo de dos factores, la disponibilidad del recurso y la demanda del mismo, ya que en los últimos años se ha observado una alta demanda de jurel y especies catalogadas como de primera, haciendo que la cooperativa enfoque esfuerzos pesqueros para extraer dichas especies (Administración Buzos y Pescadores, 2016).

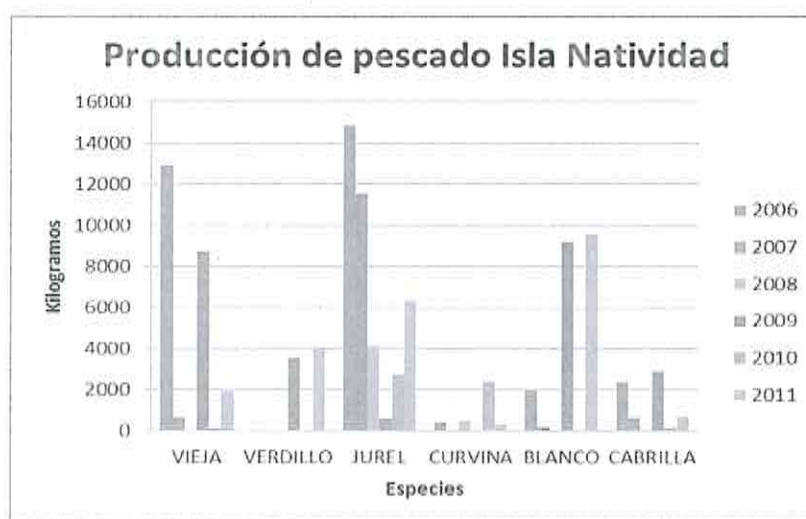


Figura 16. Producción total por año por especie de escama de primera (jurel *Seriola lalandi*, curvina *Cynoscion parvipinnis*, blanco *Caulolatilus princeps*) y de segunda (verdillo *Paralabrax nebulifer* y cabrilla sargacera *P. clathratus*) en la Isla Natividad (Administración Buzos y Pescadores, 2016)

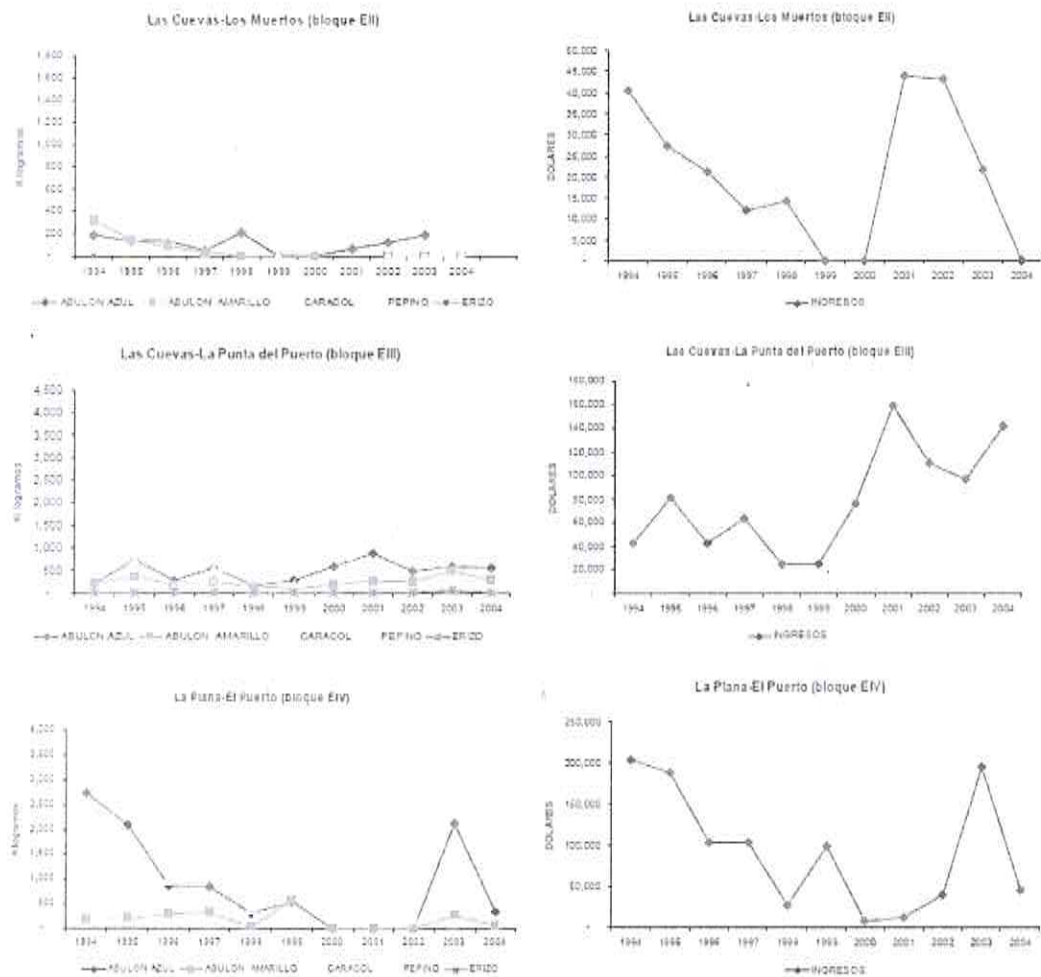
9.3.1. Estimación del porcentaje que representa la producción de la ZRP

Respecto a las pesquerías dentro de las zonas propuestas para Zona de Refugio Pesquero (La Plana Las Cuevas y Punta Prieta), desde el 2006 se establecieron como reservas marinas voluntarias por la cooperativa por lo que no se ha realizado ningún tipo de extracción, por lo que los análisis que se muestran a continuación comprenden desde el periodo del 1994 al 2004

Para las pesquerías de abulón azul (*Haliotis fulgens*), amarillo (*H. corrugata*), desde el 2006 no se han capturado abulones dentro de las zonas propuestas para refugio pesquero y desde el 2012 en ningún bloque pesquero (sitios de pesca) dentro del área de concesión de la cooperativa.

De acuerdo con los datos históricos de la pesquería de abulón azul (*Halotis fulgens*), amarillo (*H. corrugata*) en las zonas propuestas para refugio pesquero, se observa que las mejores tasas de captura fueron en 1994 y el 2003 (Figura 17).

Para el caso particular de la pesquería de caracol (*Megastrea spp.*) en el periodo de tiempo del 1994 al 2004 las mejores capturas fueron en 2001 y 2002.



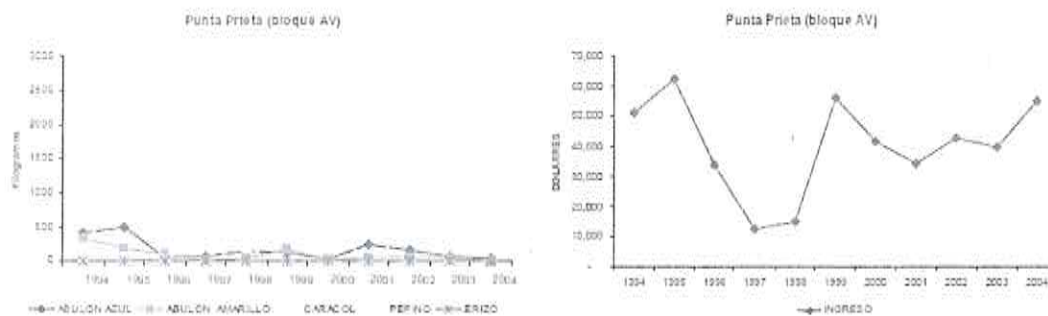


Figura 17 Producción anual por recurso pesquero de la Isla Natividad en el periodo de 1994 al 2004

Durante la temporada de pesca de langosta 2008-2009 se realizó un monitoreo pesquero, donde se entregaron a todos los equipos langosteros unas bitácoras pesqueras y GPS a fin de registrar las zonas de captura, el número de trampas y cantidad de langosta roja (*Panulirus interruptus*) capturadas alrededor de Isla Natividad. En total se registraron 97,920 capturas de langosta roja (*Panulirus interruptus*) equivalentes a 50 toneladas aproximadamente, en un área total de 309 km² alrededor de la isla. El 50% de los organismos fueron capturados en la zona de bajos frente a la reserva marina La Plana; El 35%, en las zonas adyacentes a la reserva Punta Prieta y el canal Keller; El 15% en la zona sur de la isla desde el Nido hasta Piedra Maria (Figura 18).

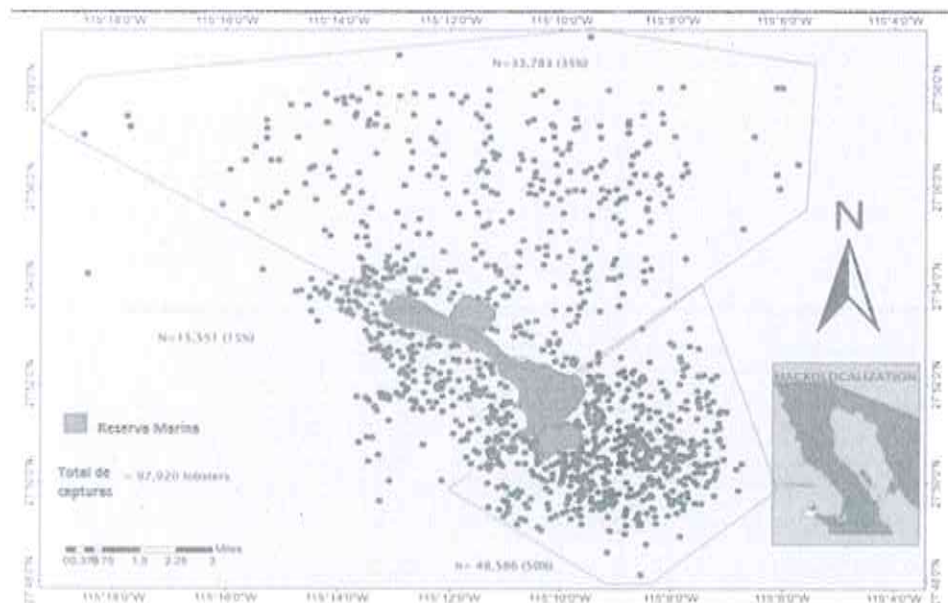


Figura 18 Mapa de sitios de captura de langosta roja (*Panulirus interruptus*) por equipo langostero alrededor de la Isla Natividad en temporada de pesca 2008-2009

10. Estimación del valor económico de la captura

A continuación se muestra una tabla de producciones obtenidos por recurso por año dentro de la zona total de captura de la cooperativa (Tabla 4); como se puede observar el año en el que se obtuvieron más ganancias dentro de esta zona fue en el 2003 con \$353,174.00 pesos en comparación con 1998 en donde solo se obtuvieron \$81,609.00 pesos, el producto que ha mostrado mayores ganancias año con año fue el abulón.

Tabla 4. Valor en pesos de las pesquerías en la zona de la cooperativa.

Especie	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Punta Prieta (bloque AV)											
abulón azul	28,227	33,349	3,422	4,294	9,931	8,186	1,745	15,769	11,139	4,093	2,684
abulón amarillo	22,389	12,995	6,559		3,082	11,541	1,678	3,691	3,355	3,489	
caracol	455	16,162	22,292	3,773	2,061	24,501	27,059	14,777	17,726	14,819	10,829
pepino	-	-	1,410	4,442	-	11,891	11,082	-	10,505	17,414	41,478
erizo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
total	51,071	62,506	33,684	12,509	15,074	56,120	41,573	34,236	42,724	39,815	55,091
Las Cuevas-Los Muertos (bloque EII)											
abulón azul	12,682	8,991	8,059	3,489	14,091	-	-	4,093	8,119	12,682	-
abulón amarillo	21,875	9,528	5,771	2,281	201	-	-	-	-	-	-
caracol	5,856	8,784	2,135	-	-	-	-	-	-	-	-
pepino	-	-	4,276	6,173	-	-	-	39,873	35,066	8,956	-
erizo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
total	40,412	27,303	21,240	11,944	14,292	-	-	43,966	43,185	21,638	-
Las Cuevas-La Punta del Puerto (bloque EIII)											
abulón azul	12,883	48,446	18,855	36,704	11,206	18,453	39,723	59,048	32,074	38,650	37,106
abulón amarillo	14,494	24,760	11,340	15,366	10,266	4,697	11,743	16,641	16,171	33,416	18,654
caracol	15,559	7,906	7,906	5,560	3,404	2,008	25,199	43,749	26,932	14,523	12,832
pepino	-	-	4,276	6,173	-	-	-	39,873	35,066	8,956	73,117
erizo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,227	-
total	42,936	81,112	42,377	63,803	24,876	25,158	76,665	159,311	110,243	96,771	141,709
La Playa-El Puerto (bloque EIV)											
abulón azul	183,250	140,507	57,303	56,297	21,137	35,831	-	-	-	142,386	23,082
abulón amarillo	12,548	14,292	19,056	21,271	2,214	38,381	-	-	-	17,111	4,630
caracol	8,075	33,602	10,327	22,768	4,017	24,797	7,283	7,103	37,080	32,165	18,170
pepino	-	-	17,179	3,112	-	-	-	5,794	3,087	3,289	-
erizo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
total	203,873	188,402	103,865	103,447	27,367	99,010	7,283	12,897	40,166	194,950	45,882

11. Información demográfica de la población de las comunidades aledañas.

La comunidad más cercana en la costa de la Península de Baja California es Bahía Tortugas. La cual en el último censo demográfico reportó 2,671 habitantes de los cuales 1,304 son mujeres y 1,367 son hombres. Su grado de marginación y rezago social son muy bajos (INEGI 2010; CONAPO 2010). La principal actividad económica es la pesca y actividades relacionadas a esta (e.g. venta y reparación de equipo marino, suministro de alimentos)

En la isla Natividad habitan no más de .500 personas. La principal actividad económica al igual que en las comunidades aledañas es la pesca y actividades relacionadas a esta, todas ellas directamente desarrolladas a través de la cooperativa Buzos y Pescadores de la Baja California.

12. Acceso a servicios de comunicación y servicios públicos.

La Isla Natividad en términos de infraestructura educativa cuenta con una escuela primaria y una telesecundaria.

Los servicios de agua son suministrados por una red hidrológica abastecida de agua por medio de una planta desalinizadora, el suministro del agua ocurre dos veces por semana en un lapso de 3 horas aproximadamente.

La luz es suministrada gracias a tres plantas generadoras de electricidad las cuales abastecen de energía eléctrica a la isla en un lapso de 17 horas diarias.

En la isla se cuenta con una unidad médica familiar del Seguro Social (IMSS) la cual atiende emergencias y consultas programadas de medicina preventiva, en caso de requerir atención especializada los pacientes son trasladados a unidades médicas cercanas a la Isla.

13. Relación con otras figuras de gobierno con relación a la preservación del medio ambiente.

13.1. Áreas Naturales Protegidas

La Isla Natividad se encuentra dentro de la Reserva de la Biosfera del Vizcaíno, siendo considerada como zona núcleo dentro de la misma Área Natural Protegida (ANP) (Figura 19).

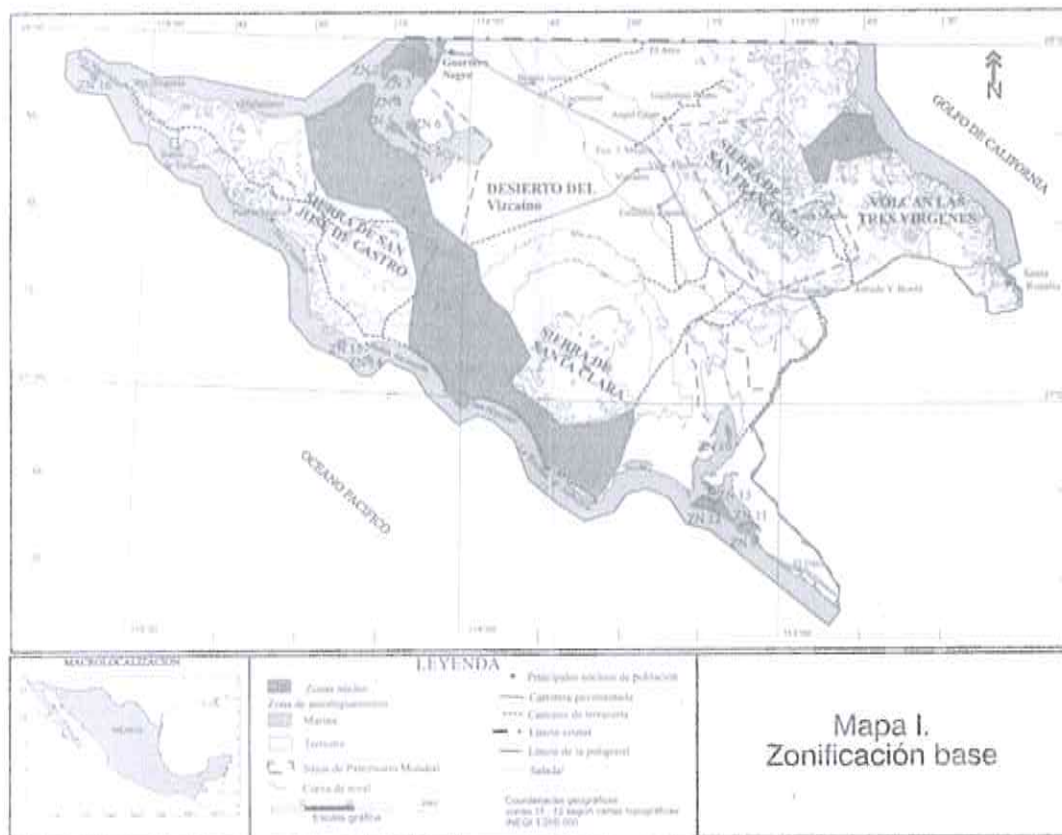


Figura 19. Mapa de zonificación de la reserva de la Biosfera del Vizcaino (tomada del Programa de Manejo REBIV).

13.2. Hábitats críticos para la conservación de la vida silvestre de conformidad con la Ley General de Vida Silvestre.

No existe interacción con la zona solicitada para el refugio pesquero.

14. Información complementaria del documento justificativo para el establecimiento de zonas de refugio pesquero en Isla Natividad, Baja California Sur.

14.1. Índice de diversidad biológica estimada

Los datos registrados in situ sobre la abundancia de invertebrados y peces desde el 2006 al 2015 en los sitios de monitoreo de Isla Natividad fueron usados para realizar un análisis exploratorio de la variación temporal de la diversidad de invertebrados y peces mediante el cálculo del índice de diversidad de Shannon-Wiener (H') (Figura 22) y la Riqueza Específica (Figura 23). Los datos fueron generados por medio de censos visuales. Se usó una lista de especies específica durante el monitoreo por lo cual no se debe interpretar los resultados del análisis de diversidad como la diversidad total, sino una manera de comparar entre los sitios de pesca y no pesca a lo largo de los años.

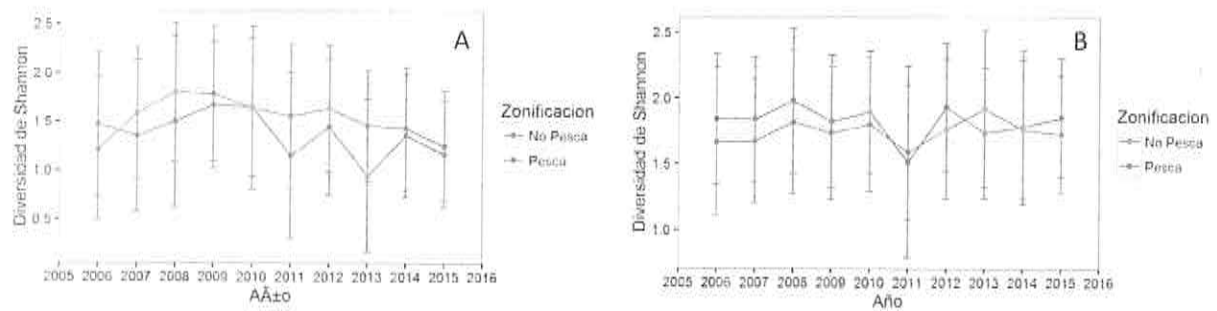


Figura 22. Diversidad Shannon promedio (H') de invertebrados (A) y peces (B) en los sitios de pesca y no-pesca alrededor de la Isla Natividad 2006-2015.

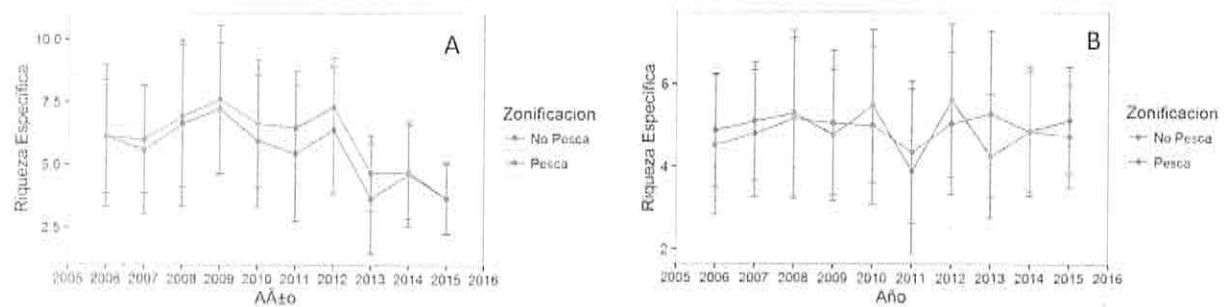


Figura 23. Riqueza Especifica de invertebrados (A) y peces (B) en los sitios de pesca y no-pesca alrededor de la Isla Natividad 2006-2015

14.2. Estimación de la frecuencia de tallas

La talla promedio de las dos especies de abulón principal en la zona de refugio pesquero propuesta en Isla Natividad, Baja California Sur se muestra en la Figura 24. Los datos fueron generados por medio de censos visuales durante los años 2010-2015.

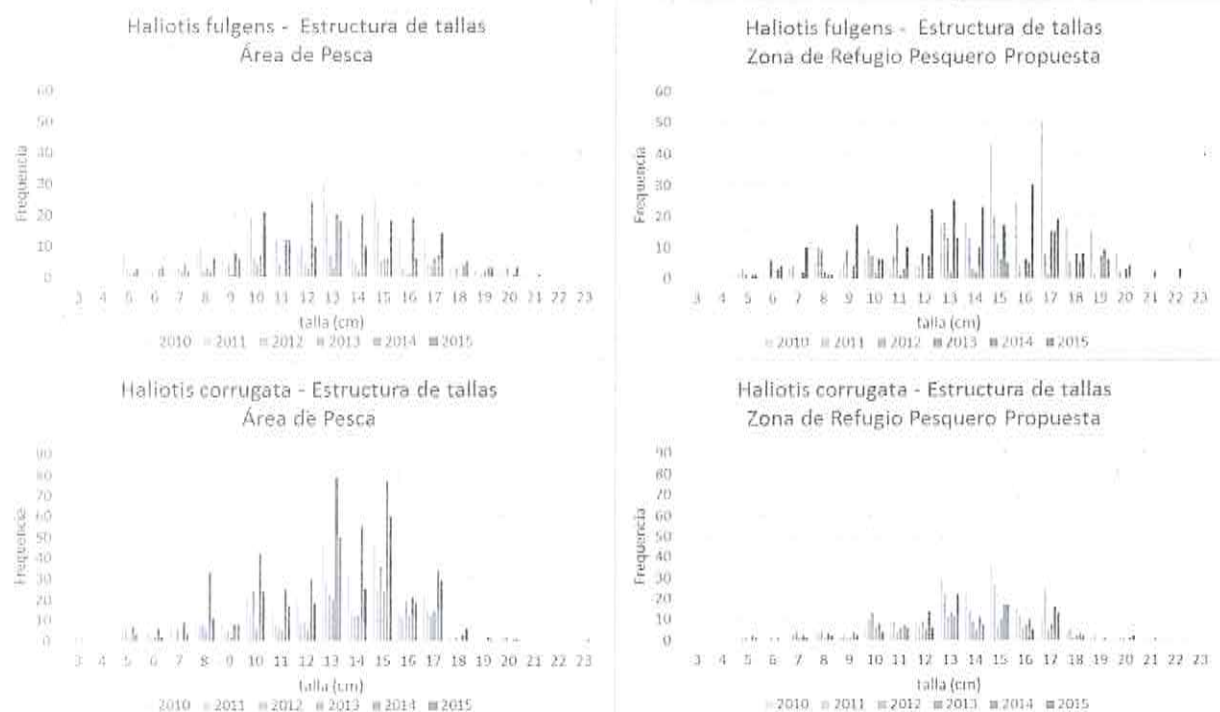


Figura 24. Estructura de talla de las dos especies de abulon principal en el área de pesca y las zonas de refugio pesquero propuesta en Isla Natividad.

14.3. Especies migratorias.

En la Isla Natividad se pueden observar grandes cantidades de aves marinas migratorias (Tabla 5) dentro de las cuales encontramos al el pelicano café, el cormorán orejudo (*Phalacrocorax auritus*) y el cormorán de Brant (*Phalacrocorax penicillatus*) siendo la isla Natividad un refugio natural de crianza y alimentación para estas especies (BirdLife International 2000). El área de la Isla Natividad las abundancias de estas especies aún son importantes en comparación con otras Islas de la región donde se han visto la disminución de sus poblaciones (Carter *et al.*, 1996; BirdLife International 2000).

Tabla 5 Tabla de especies de aves migratorias presentes en la Isla Natividad B.C.S.

Especie	Nombre común	Norma Oficial Mexicana (NOM)	Categoría IUCN Red List
<i>Phalacrocorax auritus</i> 	Cormorán Orejudo (Double Crested Cormorant)	Sin Categorizar	LC
<i>Ptychoramphus aleuticus</i> 	Pelicano café	Sin Categorizar	LC
<i>Phalacrocorax penicillatus</i>	Cormorán de Brandt (Brandt's)	Sin Categorizar	LC

	Cormorant)		
<i>Larus occidentalis</i> 	Gaviota Occidental (Western Gull)	Sin Categorizar	LC

14.4. Descripción de las cadenas productivas dependientes de la zona.

La S.C.P.P. Buzos y Pescadores de la Baja California cuenta con una planta generadora de hielo, tres bodegas de enfriamiento (3 toneladas) y una planta procesadora de productos marinos industrial.

En la planta de Procesamiento mantiene diferentes líneas de proceso para los productos pesqueros que se capturan como la langosta, escama, pepino de mar y caracol (Figura 25). En la actualidad se está modernizando para que cumpla con todos los estándares sanidad e inocuidad y obtener la certificación para garantizar que el tratamiento de los productos alimentarios proceda de manera higiénica por sus siglas en ingles HACCP (Hazzard Analysis and Critical Control Points) necesaria para exportar sus productos directamente a diferentes mercados de Europa y Estados Unidos.

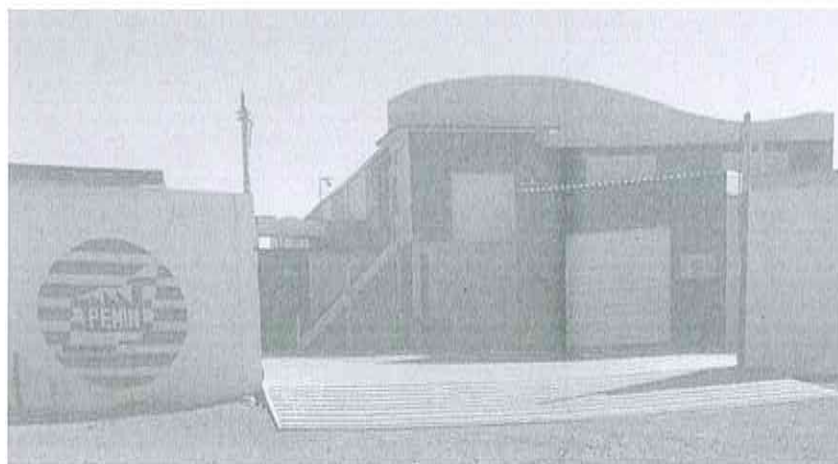


Figura 25 Planta procesadora Isla Natividad

Bibliografía

- Alnajjar, M. W., Monismith, S. G., Micheli, F., Woodson, C., Sáenz-Arroyo, A., Boch, C. A., Vazquez Vera W.L. (2015). Nearshore dynamics around outer Sebastian Vizcaino Bay. CERF Proceedings. San Diego.
- Anuario Estadístico de Pesca, 2009, SAGARPA/Comisión Nacional Acuicultura y Pesca (Conapesca). Alnajjar, M. W., Monismith, S. G., Micheli, F., Woodson, C., Sáenz-Arroyo, A., Boch, C. A., Vazquez Vera W.L. (2013). Hydrodynamic variability of nearshore shelf processes along the California current eastern boundary region. CERF Proceedings. San Diego.
- Bograd, S. J., T. K. Chereskin y D. Roemmich. 2001. Transport of mass, heat, salt and nutrients in the southern California Current System: Annual cycles and interannual variability. *J. Geophys. Res.*, 106: 9255-9275.
- Booth, J. a. T., Woodson, C. B., Sutula, M., Micheli, F., Weisberg, S. B., Bograd, S. J. Crowder, L. B. (2014). Patterns and potential drivers of declining oxygen content along the southern California coast. *Limnology and Oceanography*, 59(4), 1127–1138. doi:10.4319/lo.2014.59.4.1127.
- Booth, J. A.T., E.E. McPhee-Shaw, P. Chua, E. Kingsley, M. Denny, R. Phillips, S.J. Bograd, L. D. Zeidberg, and W.F. Gilly. (2012). Natural intrusions of hypoxic, low pH water into nearshore marine environments on the California coast. *Continental Shelf Research* 45: 108-115.
- Carr, M. E. 2002. Estimation of potential productivity in Eastern Boundary Currents using remote sensing. *Deep-Sea Res.*, 49:59-80.
- Chan F, Barth JA, Lubchenco J, Kirincich A, Weeks H, et al. (2008) Emergence of anoxia in the California Current large marine ecosystem. *Science* 319: 92
- CONAPO. Índice de marginación por entidad federativa y municipio 2010
- Durazo R, Baumgartner TR (2002) Evolution of oceanographic conditions off Baja California: 1997-1999. *Prog Oceanogr* 54:7-31.
- Diario Oficial de la Federación (2012). Carta Nacional Pesquera. <http://www.inapesca.gob.mx/portal/documentos/publicaciones/CARTA%20NACIONAL%20PESQUERA/24082012%20SAGARPA.pdf>
- Feely, R. A., Sabine, C. L., Hernandez-Ayon, J. M., Ianson, D. & Hales, B. Evidence for upwelling of corrosive "acidified" water onto the continental shelf. *Science* 320, 1490-1492, doi:10.1126/science.1155676 (2008).
- Grantham, B. A. et al. Upwelling-driven nearshore hypoxia signals ecosystem and oceanographic changes in the northeast Pacific. *Nature* 429, 749-754, doi:10.1038/nature02605 (2004).
- Harrold, C. and J. S. Pearse 1987. The ecological role of echinoderms in kelp forests. Pages 137-233 in Jangoux, M. and J. M. Lawrence (eds.), *Echinoderm Studies 2*. Balkema, Rotterdam
- Hickey, B. M. 1979. The California Current System- hypotheses and facts. [El Sistema de la Corriente de California - hipótesis y hechos] *Progressive Oceanography*, 8:191-284.
- Hilborn, R., J.M. Orensanz, and A.M. Parma. (2005). Institutions, incentives and the future of fisheries. *Philosophical Transactions of the Royal Society B-Biological Sciences* 360(1453): 47-57.
- Hoegh-Guldberg O, Bruno JF (2010) The impact of climate change on the world's marine ecosystems. *Science* 328: 1523–1528.
- INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010. Principales resultados por localidad
- Lavaniegos, B. E. 1994. Dispersion and development patterns in larvae of *Nyctiphanes simplex* (Euphausiacea) in the upwelling region off Baja California. [Patrones de dispersión y desarrollo de larvas de euphausídeos en la región de Surgencias frente a California] *Marine Ecology Progress Series*, 106:207-225
- Lawrence, J. M. (ed.) 2013. *Sea Urchins: Biology and Ecology*. 3rd edition. Academic Press, San Diego, CA.
- Lynn RJ, Simpson J (1987) The California Current System: The seasonal variability of its physical characteristics. *J Geophys Res* 92:12947-12966
- McCormick, T., Buckley, L., Brogan, J., & Perry, L. (2008). Drift macroalgae as a potential dispersal mechanism for the white abalone *Haliotis sorenseni*. *Marine Ecology Progress Series*, 362, 225–232. doi:10.3354/meps07419.

- Micheli, F., Saenz-Arroyo, A., Greenley, A., Vazquez, L., Espinoza Montes, J. A., Rossetto, M., & De Leo, G. a. (2012). Evidence that marine reserves enhance resilience to climatic impacts. *PloS One*, 7(7), e40832. doi:10.1371/journal.pone.0040832
- Morales-Bojorquez, E., M.O. Mucino-Diaz, and J.A. Velez-Barajas. (2008). Analysis of the decline of the abalone fishery (*Haliotis fulgens* and *H. corrugata*) along the westcentral coast of the Baja California peninsula, Mexico. *Journal of Shellfish Research* 27(4): 865-870.
- Munguía-Vega, A. Saenz-Arroyo, A. Greenley, A. Espinoza-Monres, J.A. Palumbi, S.R. Rossetto, M. Micheli, F. 2015. Marine reserves help preserve genetic diversity after impacts derived from climate variability: Lessons from the pink abalone in Baja California. *Global Ecology and Conservation* 4, 264-276 p
- Palacios-Hernandez, 1996. Simulación de la circulación barotrópica inducida por viento en Bahía Sebastián Vizcaino, B. C. *Atmosfera* 9: 171-188.
- Palleiro-Nayar, J.S. 2004. Dinámica de la población de erizo rojo *Strongylocentrotus franciscanus* sujeta a extracción comercial. Tesis de Maestría. CICESE, Ensenada, B.C. 74p.
- Palleiro-Nayar, J.S. 2009. Análisis poblacional del erizo rojo *Strongylocentrotus franciscanus* en la costa occidental de la Península de Baja California. ¿Puede considerarse un metapoblación? Tesis de Doctorado. CICESE, Ensenada, BC. 129p.
- Pearse, J. S. (2006). Ecological Role of Purple Sea Urchins. *Science*, 314 (5801), 940–941. doi:10.1126/science.1131888
- Próo, S. G. del. (1992). A review of the biology of abalone and its fishery in Mexico. *Abalone of the World. Biology, Fisheries and Culture*. Fishing News Books, Oxford.
- Reid, J. L., R. A. Schwaetzlose y D. M. Brown. 1963. Direct measurement of a small Surface eddy off Northern Baja California. *J. Mar. Res.*, 21: 205-218.
- Revollo-Fernández D. A. Aguilar-Ibarra, F. Micheli, A. Sáenz-Arroyo. 2015. Exploring the role of gender in common-pool resource extraction: evidence from laboratory and field experiments in fisheries, *Applied Economics Letters*, DOI: 10.1080/13504851.2015.1119786
- Revollo-Fernández D., A. Sáenz-Arroyo. 2012. The Historical Ecology of Abalone (*Haliotis Corrugata* and *Fulgens*) in the Mexican Pacific, *México y la Cuenca del Pacífico*, 15(45): 89-111.
- Rossetto, M., Leo, G.a.D., Greenley, A., Vazquez, L., Saenz-Arroyo, A., Montes, J.a.E., Micheli, F., 2013. Reproductive potential can predict recruitment rates in abalone. *J. Shellfish Res.* 32, 161–169. Doi:10.2983/035.032.0122.
- Rossetto, M., Micheli, F., Saenz-Arroyo, A., Espinoza-Montes, J.A., De Leo, G., 2015. No-take marine reserves can enhance population persistence and support the fishery of abalone. *Canad. J. Aquatic Fish. Sci.*
- Sáenz-Arroyo, A., A. Lejbowicz, L. Vázquez, F. Micheli, G. De Leo, A. Greenley, M. Rossetto, A. Mungia-Vega & A. Espinoza Montes. 2012. Informe para S.C.P.P. Buzos y Pescadores de Baja California Isla Natividad, B.C.S. 30p.
- Sáenz-Arroyo, A., F. Micheli, L. Vázquez, C. Boch, A. Greenley & A. Espinoza Montes. In prep. Ecosystem-wide concessions are needed to enable adaptation of fishing communities to climate change.
- Shepherd, S. A., J. R. Turrubiates-Morales & K. Hall. 1998. Decline of the abalone fishery at la Natividad: overfishing or climate change? *J. Shellfish Res.* 17:839–846.
- Shuman, C. S., A. Sáenz-Arroyo, C. Dawson y M. C. Luna. 2010. Manual de instrucción Reef Check California: Guía para el monitoreo del bosque de Sargazo en la península de Baja California. Reef Check Foundation, Pacific Palisades, CA, USA.
- Sverdrup, H., M. Johnson y R. Fleming. 1942. *The Oceans, Their Physics, Chemistry and General Biology*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs. N.J., 1087 p.
- Tyler, W. B., K. T. Briggs, D. B. Lewis, y R. G. Ford. 1993. Seabird distribution and abundance in relation to oceanographic processes in the California Current system. Pages 48-60. En: K. Vermeer, K. T. Briggs, K. H. Morgan, and D. Siegel-Causey. Eds. *The status, ecology, and conservation of marine birds of the North Pacific*. Canadian Wildlife Service Special Publications, Ottawa.

- Vázquez-Vera, L., Sáenz-Arroyo, A., Micheli, F., Lejbowicz, A., Rolon, E., Hernández-Velasco, A., & Espinoza-Montes, A. (2014). Allocation of territorial fishing rights in Baja California Sur, México : key factor to succeed in scaling-up community-based marine protected areas .IMPAC3. Marsella, Francia. FAO report.
- Vega V. A., 2006. Langosta de la península de Baja California. En "Sustentabilidad y pesca responsable en México: evaluación y manejo 2001-2005" (Editores: Arreguín Sánchez et al., Agosto 2006). Instituto Nacional de la Pesca/SAGARPA. México. P. 155-210
- Zaytsev O, Cervantes-Duarte R, Montante O, Gallegos A. 2003. Coastal upwelling activity of the Pacific shell of the Baja California Peninsula. J. Oceanogr. 59: 489-502

Anexos

Anexo 1 Carta No conflicto propuesta Zonas de Refugio Pesquero cooperativa Bahía Tortugas S.C. de R.L.



SOCIEDAD COOPERATIVA DE PRODUCCION PESQUERA
"BAHIA TORTUGAS", S.C. DE R.L.

REGISTRO #1543-P

R.F.C. P99-081215-ISA

CALLE JIMÉNEZ 200-4 ENTRE PUNTA Y ANACO PRACONAMIENTU NAHA SAN IGNACIO, B.C. MÉXICO
TEL. (646) 170-4180, 170-3183 FAX (646) 170-6122 www.bahiatortugas.com e-mail: bahiatortugas@bahiatortugas.com

Mayo 27, 2016

C. Sergio Vázquez Murillo
Presidente del Consejo de Administración
S.C.P.P. Buzos y Pescadores de la Baja California SC de RL
P R E S E N T E

Por este conducto reciba un cordial saludo, además de manifestarle a nombre de nuestra representada la **S.C.P.P. BAHÍA TORTUGAS S.C. de R.L.** La Confirmación de No Conflicto, respecto a la formalización de dos Zonas de Refugio Pesquero Temporal en Isla Natividad, B.C.S. denominadas localmente como "La Plana/Las Cuevas" y "Punta Prieta"

La confirmación antes mencionada obedece a que dichas zonas no son utilizadas habitualmente por nuestros asociados para ninguna de las pesquerías que tenemos permisionadas y/o concesionadas

Agradeciendo de antemano la atención que se sirva brindar al presente, nos despedimos de Usted, reiterándole nuestra mejor disposición para contribuir con la estrategia de su representada a la conservación de los recursos pesqueros.

ATENTAMENTE
POR EL CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN

Jesús Jaime Murillo Villavicencio
Presidente

POR EL CONSEJO DE VIGILANCIA

Jesús A. Ruiz Patrón
Presidente

c.c.p. Archivo

MIEMBRO DE LA FEDERACIÓN REGIONAL DE SOCIEDADES COOPERATIVAS DE LA INDUSTRIA PESQUERA "BAJA CALIFORNIA", F.G.L. Y DE LA CONFEDERACIÓN COOPERATIVA DE LA REPUBLICA MEXICANA, C.C.L.

DOMINGO COMODIO TEL. (0161) 156-0033
BAHIA TORTUGAS, BAJA CALIFORNIA SUR
SERVICIOS ADMINISTRATIVOS CALLE SEGUNDA Y 50TO NO 2000
TEL. (0166) 378-2180 Y 378-5200 FAX 177-1775
www.gpsa.com.mx E-MAIL: ENSEÑADA.B.C.