



I.- DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

La acuicultura es una de las actividades sujetas a la autorización en materia de impacto ambiental por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (Artículo 28 fracción XII); esto en los casos en que se pueda poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas. Esta condición se reitera en el artículo 95, de la misma Ley, el cual señala que “la Secretaría deberá solicitar a los interesados, en los términos señalados en esta Ley, la realización de estudios de Impacto Ambiental previo al otorgamiento de concesiones, permisos y en general, autorizaciones para la realización de actividades pesqueras, cuando el aprovechamiento de las especies ponga en peligro su preservación o pueda causar desequilibrio ecológico”.

Por su parte, el Reglamento de la LGEEPA en Materia de Impacto Ambiental en su artículo 5º inciso U establece los casos en los que se requiere de la autorización en la materia para el desarrollo de actividades acuícolas.

Por otra parte, la construcción de infraestructura acuícola, pesquera, de procesamiento, de protección, de fomento, obras hidráulicas y otras que se realizan en aguas nacionales, zonas federales, áreas naturales protegidas y/o que requieren del cambio de uso del suelo forestal para desarrollar la acuicultura, así como la pesca



derivada de o asociada a la acuicultura, requieren de la autorización en materia de impacto ambiental, de acuerdo con lo establecido en las fracciones I, V, VII, IX, X, XI y XII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y 5º de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Cuando estas obras y/o actividades pretendidas son asociadas a un desarrollo acuícola que ya se encuentra en operación desde hace mas de 20 años, misma que al margen de la concesión CA/DGOPA-01/2003 se denomina la titular, no obstante en el 27 de Diciembre del año 2003 cambia su denominación a Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera Punta Abreojos S.C. de R.L., misma que está registrada bajo el segundo testimonio con el numero 025, volumen 22, sección IV del 29 de Diciembre del 2011. Posteriormente se obtiene la prorroga de título de concesión para la acuicultura comercial con clave: CA/DGOPA-036/2012 a nombre del titular: Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera Punta Abreojos S.C. de R.L., con clave R.N.P. y A. 0310000013, mismas Concesión Acuícola es para realizar el cultivo semi-intensivo y aprovechamiento comercial de la especie ostión japonés (*Crassostrea gigas*) bajo el numero de concesión CA/DGOPA-036/2012, con fecha de vencimiento 31 de octubre del 2022.



I.1 DATOS DEL PROYECTO:

I.1.1 NOMBRE DEL PROYECTO:

CULTIVO COMERCIAL DE OSTION EN EL ESTERO EL COYOTE MUNICIPIO DE MULEGE, BAJA CALIFORNIA SUR.

I.1.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO:

El proyecto se ubicará en la zona conocida como Estero el Coyote, Delegación de Punta Abreojos, Municipio de Mulege, B.C.S., localizado en 26°49'2.31" de latitud norte y 113°27'36.35" de longitud oeste. Aprox. 690 km al sur de la frontera con los Estados Unidos y a 600 km al sur de la ciudad de Ensenada (Figura 1). Las oficinas de apoyo logístico en la Delegación Punta Abreojos, B.C.S.

El proyecto **cultivo comercial de ostión en el estero El Coyote Municipio de Mulege, Baja California Sur**, se ubica dentro de la Zona de Amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera "El Vizcaíno" dentro de la denominada Zona del Pacífico Norte (litoral) (Figura 2), la cual según el Programa de Manejo de la misma, que contempla entre otros, el Uso Sustentable, establecido dentro de las acciones a mediano plazo del Subcomponente de Pesca y Acuicultura, para aliviar la presión pesquera a los recursos silvestres mediante el impulso y desarrollo de la acuicultura, teniendo en cuenta que la Regla 80 del apartado de Reglas Administrativas establece que la única



especie exótica permitida al cultivo dentro de la reserva es el ostión japonés (*Crassostrea gigas*).



Figura 1.- Macrolocalización del Proyecto, el Estero el Coyote se ubica aproximadamente 690 km al sur de la frontera con los Estados Unidos y a 600 km al sur de la ciudad de Ensenada.

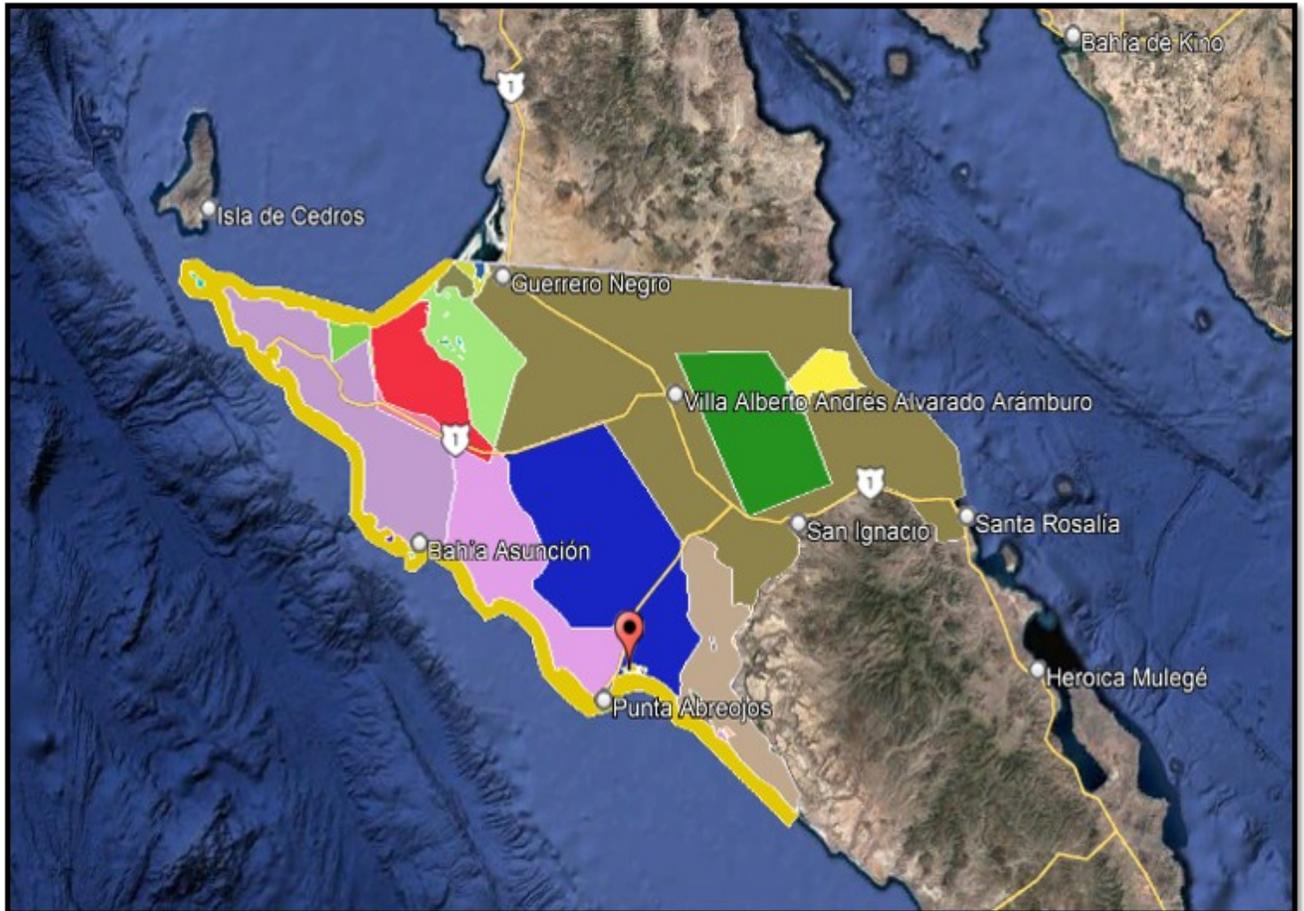


Ilustración 2.- El proyecto se ubica dentro de la Zona de Amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera "El Vizcaino" dentro de la denominada Zona del Pacífico Norte (litoral)

I.1.3 SUPERFICIE TOTAL DEL PREDIO Y DEL PROYECTO:

La S.C.P.P. Punta Abreojos S.C. de R.L. cuenta con una prórroga de concesión con clave: CA/DGOPA-036/2012, dentro del expediente EXP-100.6/8/2/03/00680, misma que fue prorrogada de la concesión CA/DGOPA-01/2003 dentro del expediente DGOPA65-2003 de la Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca., para realizar el



cultivo semi-intensivo y aprovechamiento comercial de la especie ostión japonés (*Crassostrea gigas*), la cual abarca una superficie de 110 hectáreas.

Dicho Estero desde hace más de dos décadas ha sido utilizada para el cultivo y engorda de ostiones. Este tiempo ha servido para confirmar que es un lugar excelente para el cultivo y engorda de Moluscos Bivalvos, dadas las características del lugar y la calidad de sus aguas, en especial la temperatura, oxígeno, nutrientes, corrientes (régimen de mareas) y otros.

VÉRTICE	COORDENADAS GEOGRÁFICAS		UTM WGS84	
	LATITUD NORTE	LONGITUD OESTE	X	Y
1	26° 48' 59.00"	113° 28' 58.00"	253,225.81	2,968,511.95
2	26° 49' 07.00"	113° 29' 04.00"	253,064.91	2,968,761.45
3	26° 49' 24.00"	113° 28' 33.00"	253,931.32	2,969,268.03
4	26° 49' 16.00"	113° 28' 27.00"	254,092.22	2,968,018.53
5	26° 49' 38.00"	113° 27' 56.00"	254,962.16	2,969,709.87
6	26° 49' 50.00"	113° 27' 43.00"	255,327.75	2,970,041.51
7	26° 49' 40.00"	113° 27' 33.00"	255,597.94	2,969,728.33
8	26° 49' 28.00"	113° 27' 46.00"	255,232.35	2,969,396.68
9	26° 48' 26.00"	113° 26' 01.00"	258,130.41	2,969,248.39
10	26° 49' 44.00"	113° 25' 31.00"	258,969.52	2,969,786.60
11	26° 49' 30.00"	113° 25' 21.00"	259,237.45	2,969,350.38
12	26° 49' 13.00"	113° 25' 52.00"	258,371.30	2,968,843.45
13	26° 48' 54.00"	113° 27' 44.00"	255,266.68	2,968,318.22
14	26° 48' 59.00"	113° 27' 49.00"	255,131.57	2,968,474.81
15	26° 48' 46.00"	113° 28' 01.00"	254,792.36	2,968,081.07
16	26° 48' 40.00"	113° 27' 57.00"	254,899.25	2,967,894.23
SUPERFICIE DE LA POLIGONAL: 110.00 hectáreas (1'100,000.00 metros cuadrados) ZONA 12				

Figura 3.- Cuadro de construcción que se encuentra dentro de la Prorroga de la Concesión con numero: CA/DGOPA-036/2012, dentro del expediente EXP-100.6/8/2/03/00680.



I.1.4 TIEMPO DE VIDA UTIL DEL PROYECTO.

Debido a La creciente demanda del Ostión cultivado en México, la excelente calidad que se logra y los precios que alcanza el producto en el mercado internacional, en especial el mercado de los Estados Unidos; aunado a las condiciones de calidad del agua que presenta el sitio donde se ha desarrollado esta actividad por la S.C.P.P. Punta Abreojos S.C. de R.L., se espera que la vida útil del proyecto o duración del mismo sea indeterminada. Ya que a la fecha y después de varias décadas de realizar esta actividad en el sitio, se han tenido excelentes resultados. Desde el punto de vista ambiental la zona está en idóneas condiciones.

Para nuestra empresa es de vital importancia continuar con nuestras operaciones, ya que además de otros factores la generación de empleos en la zona es de vital importancia, ya que a la fecha y después de dos décadas de operación por parte de esta empresa que cultiva moluscos bivalvos en la región, se han generado buen numero de empleos, hoy en día, y debido a la crisis económica por la que atraviesa el mundo, es muy significativo poder sostener un padrón de trabajadores, dado que ese padrón se traduce en el sostén de económico de sus familias.



I.2- PROMOVENTE

I.2.1 NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROMOVENTE:

SOCIEDAD COOPERATIVA DE PRODUCCION PESQUERA PUNTA ABREOJOS
S.C. DE R.L.

I.2.2.- REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTE:

PPP7612316W1

I.2.3 NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL:

ANTONIO ZUÑIGA VALENCIA, PRESIDENTE DEL CONSEJO DE LA SOCIEDAD COOPERATIVA DE PRODUCCION PESQUERA "PUNTA ABREOJOS", SOCIEDAD COOPERATIVA DE RESPONSABILIDAD LIMITADA.

I.2.4 DIRECCION DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL PARA RECIBIR U OIR NOTIFICACIONES:



I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACION DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

I.3.1 RESPONSABLE TECNICO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:

I.3.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL RESPONSABLE TECNICO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:

I.3.3 DIRECCION DEL RESPONSABLE TECNICO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:



II.- DESCRIPCION DEL PROYECTO.

Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera Punta Abreojos S.C. de R.L., misma que anteriormente su denominación era Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera Punta Abreojos S.C.L., que al margen de la concesión CA/DGOPA-01/2003 se denomina la titular, no obstante en el 27 de Diciembre del año 2003 cambia su denominación a Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera Punta Abreojos S.C. de R.L., misma que está registrada bajo el segundo testimonio con el numero 025, volumen 22, sección IV del 29 de Diciembre del 2011. Posteriormente se obtiene la prorroga de título de concesión para la acuacultura comercial con clave: CA/DGOPA-036/2012 a nombre del titular: Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera Punta Abreojos S.C. de R.L., con clave R.N.P. y A. 0310000013.

El proyecto se ubicará en la zona conocida como Estero el Coyote, Delegación de Punta Abreojos, Municipio de Mulege, B.C.S., localizado en 26°49'2.31" de latitud norte y 113°27'36.35" de longitud oeste. Aprox. 690 km al sur de la frontera con los Estados Unidos y a 600 km al sur de la ciudad de Ensenada. Las oficinas de apoyo logístico en la Delegación Punta Abreojos, B.C.S.

El proyecto **cultivo comercial de ostión en el estero El Coyote Municipio de Mulege, Baja California Sur**, se ubica dentro de la Zona de Amortiguamiento de la



Reserva de la Biosfera “El Vizcaíno” dentro de la denominada Zona del Pacífico Norte (litoral) (Figura 2), la cual según el Programa de Manejo de la misma, que contempla entre otros, el Uso Sustentable, establecido dentro de las acciones a mediano plazo del Subcomponente de Pesca y Acuicultura, para aliviar la presión pesquera a los recursos silvestres mediante el impulso y desarrollo de la acuicultura, teniendo en cuenta que la Regla 80 del apartado de Reglas Administrativas establece que la única especie exótica permitida al cultivo dentro de la reserva es el ostión japonés (*Crassostrea gigas*).

La empresa desarrolla y operara el proyecto acuícola denominado "**Cultivo comercial de ostion en el Estero el Coyote Municipio de Mulege, Baja California Sur**" siendo el propósito principal es cultivar y engordar ostión del Pacífico o japonés (*Crassostrea gigas*) y venderlos al mercado de los Estados Unidos y/o nacional, en la presentación que mejor convenga ó que requiera el cliente.

La zona del Estero el Coyote cuenta con las condiciones oceanográficas y fisico-químicas como temperatura, salinidad, oxígeno, profundidad y otras, aptas para la engorda y cultivo de estas especies. Además, la calidad de sus aguas es excelente para el desarrollo de la maricultura al no existir ningún foco de contaminación.



El Gobierno del Estado de Baja California Sur es una entidad que da apoyos a este renglón de la economía (maricultura) por diversas razones, entre ellas y tal vez las de mayor importancia, el poseer aguas costeras libres de contaminación y tener una serie de especies marinas, aptas para consumo humano, factibles de cultivar y que poseen una gran demanda en los mercados nacional e internacional.

II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El proyecto se localiza en el Estero "Coyote", Mulege, B.C. Se considera que este tipo de proyecto "Cultivo de ostión" genera impactos bajos ó no significativos. El estar en un estero, el tener la zona del polígono una profundidad promedio de 3m y al régimen de corrientes prevalecientes en la zona producto del régimen de mareas, hace suponer que los impactos sean bajos o no significativos (es decir que no tiene importancia, valor o relevancia). Se considera que las granjas de cultivo de moluscos bivalvos o de organismos filtradores, generan impactos bajos. Posiblemente los espacios más afectados serán debajo de las artes de cultivo y 5 m alrededor de ellas cuando el proyecto esté en operación. Sin embargo, una vez se termine la cosecha y el proyecto quede en su etapa de mantenimiento, los impactos podrán ser mínimos o no cuantificables.



Este nivel de impacto se debe a que no se emplea ninguna sustancia extraña en el medio natural. Solo existen ostiones en cultivo. No existirán excedentes de alimento porque sencillamente lo toman del medio, son organismos filtradores.

Las heces y pseudoheces de los ostiones se disolverán en el medio y serán transportadas por las corrientes a aguas más profundas (canales del estero). Sin embargo, en este Manifiesto de Impacto ambiental, se analizan los impactos que se pudieran generar y las medidas de prevención y mitigación necesarias.

Esta actividad comienza en la compra de semilla de ostión japonés la cual debe provenir de un laboratorio certificado, o bien deberá contar con un estudio u análisis previo a la entrega de dicho producto para saber el estado de sanidad e inocuidad de dicha semilla y que esté libre de patógenos. Una vez entregada la semilla esta se pone en cuarentena y se le da aviso al Departamento de acuicultura de la CONAPESCA y al Comité de Sanidad Acuícola del Estado de Baja California Sur.

Posteriormente se utilizan bastidores para la siembra de dicha semilla, dichos bastidores están recubiertos de malla mosquitero, mismos que tienen una capacidad de carga de 250,000 semillas que estarían en un volumen de 120cmX60cmX20cm igual a 144,000 cm³. Aproximadamente entre cada 15 o 20 días se realizan los clareos o desdobles, donde se sortearan por tamaño, donde casi al cumplir los 2



meses pasan a los costales de 9 mm de luz de malla los cuales se colocan en camas en suspensión o bien colgados en líneas esto para estar a la merced de la corriente y así tengan un mayor flujo de agua de mar misma que provee de alimento ya que son organismos filtradores.

II.1.1. NATURALEZA DEL PROYECTO

El proyecto de cultivo de ostión, es una actividad que se ha estado realizando en el sitio desde el año 2003 mediante concesión CA/DGOPA-01/2003 dentro del expediente DGOPA65-2003 de la Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca Misma que se ha trabajado con gran éxito, cultivando y engordando ostión.

la Cooperativa realiza la compra de la semilla de laboratorios certificados, donde posteriormente se pone en cuarentena y una vez terminada la cuarentena esta comienza su cultivo en bastidores en suspensión y posteriormente en sacos o costales de diferentes luz de malla dependiendo su talla, hasta llegar a su talla comercial.

No habrá suministro de alimento sencillamente porque los moluscos bivalvos son organismos filtradores, se alimentan del medio. Este tipo de acuacultura no altera ninguna característica ambiental de la zona. No hay remoción de flora o fauna, ni existe ningún tipo de fertilizante o químico. La operación y mantenimiento del proyecto no implica ninguna obra que pueda afectar el medio ambiente. No se han



construido obras permanentes, ni temporales. Solo existirán artes de cultivo donde se confinarán los organismos.

durante el año se realizan análisis y monitoreo del ostión y del agua de mar, dentro de la primera se hacen análisis en el laboratorio Estatal y en el Laboratorio Nacional para descartar la presencia de patógenos, bacterias, biotoxinas y contaminantes o la presencia de alguna enfermedad que puedan atender a la salud humana, y el análisis de las muestras de agua es para descartar la posible presencia de micro algas o dinoflagelados que sean tóxicos ya que son organismos filtradores y pueden bio acumular sustancias que puedan afectar a la salud humana.

Es decir, el proyecto respetará y mantendrá las condiciones ambientales de la zona, servirá de apoyo para la reactivación económica de la región, desarrollará biotecnología y técnicas propias y apoyará la generación de empleos y el desarrollo de estudios de investigación.

JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

Como bien lo dice la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables, la pesca y la acuicultura son actividades que mediante una adecuada Política de Estado por parte de los tres niveles de gobierno, pueden constituirse en un puntal del desarrollo



regional por cuanto significan, además, para la generación de más y mejores empleos y para resolver el grave problema de desnutrición que lacera a miles de mexicanos, y que hasta hoy hemos desestimado, cuando debiera ser la prioridad de todos los gobiernos.

Otra forma de valorar la importancia de la pesca y acuicultura en el Estado de Baja California Sur es la de la Ley Estatal de Acuicultura y Pesca Sustentables, donde el principal objetivo es impulsar y fortalecer al sector pesquero y acuícola dentro del Estado, ya que su ubicación geográfica y la calidad de agua que tiene dentro del Océano Pacífico es rica en nutrientes con una calidad excepcional, debido a esto, esta área es susceptible de realizarse la actividad pesquera y acuícola, sin embargo en el área de Punta Abreojos contamos con altas producciones de mariscos y escama de gran valor comercial y una actividad alterna a esta es la acuicultura que si bien es cierto ya tiene varios años desarrollándose dentro del área denominada Estero El Coyote aprovechando el potencial que tiene este sistema estuarino.

Por otro lado, es necesario manifestar que la acuicultura al igual que la pesca es una actividad productiva del más elevado contenido social, ya que representa en ciertas regiones del Estado la principal opción de desarrollo económico de los sectores más desfavorecidos. No obstante la acuicultura a menor escala que la pesca, dentro de nuestro Estado, no obstante contribuye en forma importante a nuestra economía, en lo



que se refiere a seguridad alimentaria, empleos, desarrollo regional, ingreso de divisas, entre otros.

También para procurar el derecho al acceso, uso y disfrute preferente de los recursos acuícolas de la comunidad pesquera de Punta Abreojos, así como de la Península de Baja California.

En base a lo anterior la Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera de Punta Abreojos S.C. de R.L. expone a continuación sus motivos para seguir desarrollando la actividad de la acuicultura en el Estero El Coyote basado en el cultivo semi-intensivo de ostión japonés:

El principal interés de seguir desarrollando el proyecto de cultivo de ostión japonés se base en la innovación y dominio actual de las técnicas de cultivo, mismas que en los últimos años han hecho de esta actividad un negocio rentable y redituable económicamente para la Cooperativa, la cual es una fuente de empleo para personal de la misma comunidad de Punta Abreojos fortaleciendo la calidad de vida de los trabajadores.

Así mismo se pretende a futuro incrementar nuestras producciones para satisfacer la demanda del mercado nacional e internacional, mismos que a su vez generaran una



derrama económica no solo para la Comunidad y Cooperativa sino también para el Estado y por ende se generaran más empleos debido al incremento de producción.

No obstante como bien se sabe el sitio donde se quiere seguir realizando el proyecto se encuentra ubicado dentro de la zona de amortiguamiento de la REBIVI, por tal motivo y la conciencia que tiene la Cooperativa al medio ambiente, se desarrolla dicho proyecto con la visión de lograr un aprovechamiento sustentable de los recursos, así mismo se contribuye y fomenta la congregación de especies tales como el ostión japonés en el ecosistema del estero. Así mismo la Cooperativa interesada por realizar actividades sustentables, realiza el cuidado del ecosistema marino dentro del Estero El Coyote, con el apoyo de sus integrantes vigilando la zona para evitar pesca furtiva, intrusión de personal externo a la cooperativa que pudiese generar algún tipo de contaminación o desequilibrio ecológico.

Donde si bien es cierto El Estero El Coyote tiene todas las cualidades para llevar acabo dicho proyecto, por la calidad y pureza del agua, por tal motivo también sirve como refugio de especies marinas donde actúa como una incubadora natural de varias especies de alto valor comercial, debido a la calidad del agua. Mismas especies que son cuidadas por la Cooperativa.



Debido a lo anterior, este ecosistema es el ideal para llevar a cabo el cultivo de ostión, donde se utilizan equipos y artes de cultivo amigables al ambiente, y aunado a esto el personal está calificado por las Buenas Prácticas de Producción Acuícola de Moluscos Bivalvos para la Inocuidad Alimentaria, donde la misma Cooperativa interesada en producir ostiones de gran valor alimenticio realiza continuamente los análisis y monitoreos de la calidad del agua, esto con el fin de que el lugar de procedencia del producto no esté contaminado y sea de una calidad excepcional.

Por tal motivo la Sociedad Cooperativa reúne los requisitos para ser una de los primeros cuerpos de Agua Certificados dentro del Estado, por la COFEPRIS donde se cuenta con la Certificación MX307MC de calidad sanitaria de agua y producto del área de cosecha de moluscos bivalvos denominada Estero El Coyote, Municipio de Mulegé, Baja California Sur, certificación que se ha mantenido por más de 20 años.

No obstante aunado a lo anterior sabemos que el ostión de cultivo es un producto altamente demandado por el mercado nacional e internacional, no obstante nuestro producto debido a la gran disposición de alimento presente en el agua de mar, misma que da frescura y gran sabor a nuestro ostión, razón por la cual ha sido muy demandado en los últimos años, y debido a esto la S.C.P.P. Punta Abreojos S.C. de R.L., está interesada en hacer una inversión a futuro para la construcción de una planta depuradora, empaque y embalaje del producto misma que este certificada para poder exportar a la unión europea ya que de esta manera se le podrá dar un valor



agregado por ser un producto de excelencia, esto servirá para abrir mercados a otros productores nacionales y se interesen en seguir invirtiendo en la acuicultura sustentable poniendo en alto el nombre de nuestro país por la exportación de sus productos.

Aunado a todo lo anterior, Una de las ideas principales del proyecto es evitar la sobre explotación de las pesquerías, no obstante al ser una Sociedad Cooperativa bien establecida su visión no es sobre-explotar sino ayudar al medio a recuperarse y esta es una de las medidas alternantes a las pesqueras que ayuda y fortalece la demanda de estas especies en el mercado y protege su explotación natural cuidando el recurso y dándole su tiempo optimo de preservación y recuperación natural. Misma que tendrá un impacto positivo directamente en la generación de empleos, alimento y en la venta del producto, reflejado en las divisas para el país, ya que por su valor alimenticio tiene gran demanda en el mercado nacional e internacional, así mismo el buen manejo y la explotación racional de los recursos naturales.

II.1.2. UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN

El Estero El Coyote se encuentra localizado a 15 km de distancia del Poblado de Punta Abreojos (Ilustración 2), ubicado dentro del municipio de Mulegé en Baja California Sur, situado en la franja costera del Océano Pacífico en la Bahía Ballenas. Se encuentra al sur de la Ciudad y Puerto de Ensenada a una distancia de 800 km y



al Norte de San Ignacio a una distancia de 120 km, y al suroeste de la Reserva de la Biosfera del Vizcaíno, dentro de la zona de amortiguamiento de la misma.



Ilustración 1.- Macrolocalización del Estero El Coyote Municipio de Mulege, B.C.S.

El acceso al Estero el coyote se inicia de la desviación de la carretera Tijuana – La Paz aproximadamente en el km 177 a la altura de Campo Fisher, entre Guerrero Negro y Santa Rosalía, desviándose o internándose en la carretera federal No. 1 que conduce hasta el poblado de Punta Abreojos, y aproximadamente en el km 77, a 15 km antes de llegar a Punta Abreojos hay una desviación, hacia el NE el cual es una



desviación que lleva al Estero El Coyote el cual es un camino rural de terracería de aproximadamente 4 km de distancia (Ilustración 2).

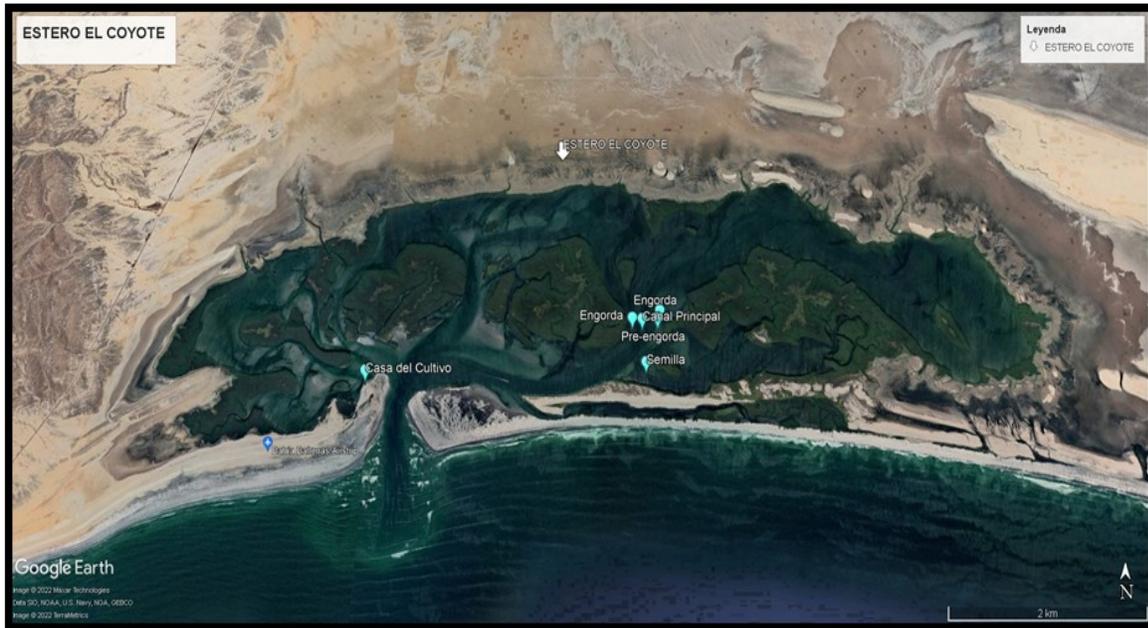


Ilustración 2.- Microlocalización de El Estero El Coyote así como las áreas donde se realiza la actividad de acuacultura de ostión japonés.

La zona del Estero Coyote no cuenta con servicios básicos por ende no ha sufrido modificaciones antropogénicas importantes, No obstante en la zona suroeste del estero se encuentra establecido un centro de diversión turística denominado Campo René, el cual cuenta con instalaciones propias de agua, energía eléctrica y baños a manera muy rústica y ecológica sin dañar el ecosistema ya que tanto la comunidad y la Cooperativa se han dado a la tarea de conservar el lugar de manera natural. Como vías de comunicación se encuentra a 15 km de distancia la Ciudad de Punta Abreojos



donde se cuenta con todos los servicios básicos (energía eléctrica, agua potable, sanitarios, telégrafo, teléfonos, internet, etc., etc.), donde se encuentran las oficinas de la Cooperativa así como la planta procesadora de productos marinos.

El Área de la casa del cultivo colinda hacia el SW con el desarrollo eco turístico Campo René que consta de una infraestructura básica, con un total de 15 habitaciones con capacidad de dos personas por cuarto, restaurant, baños, servicios de luz y agua (Ilustración 3).

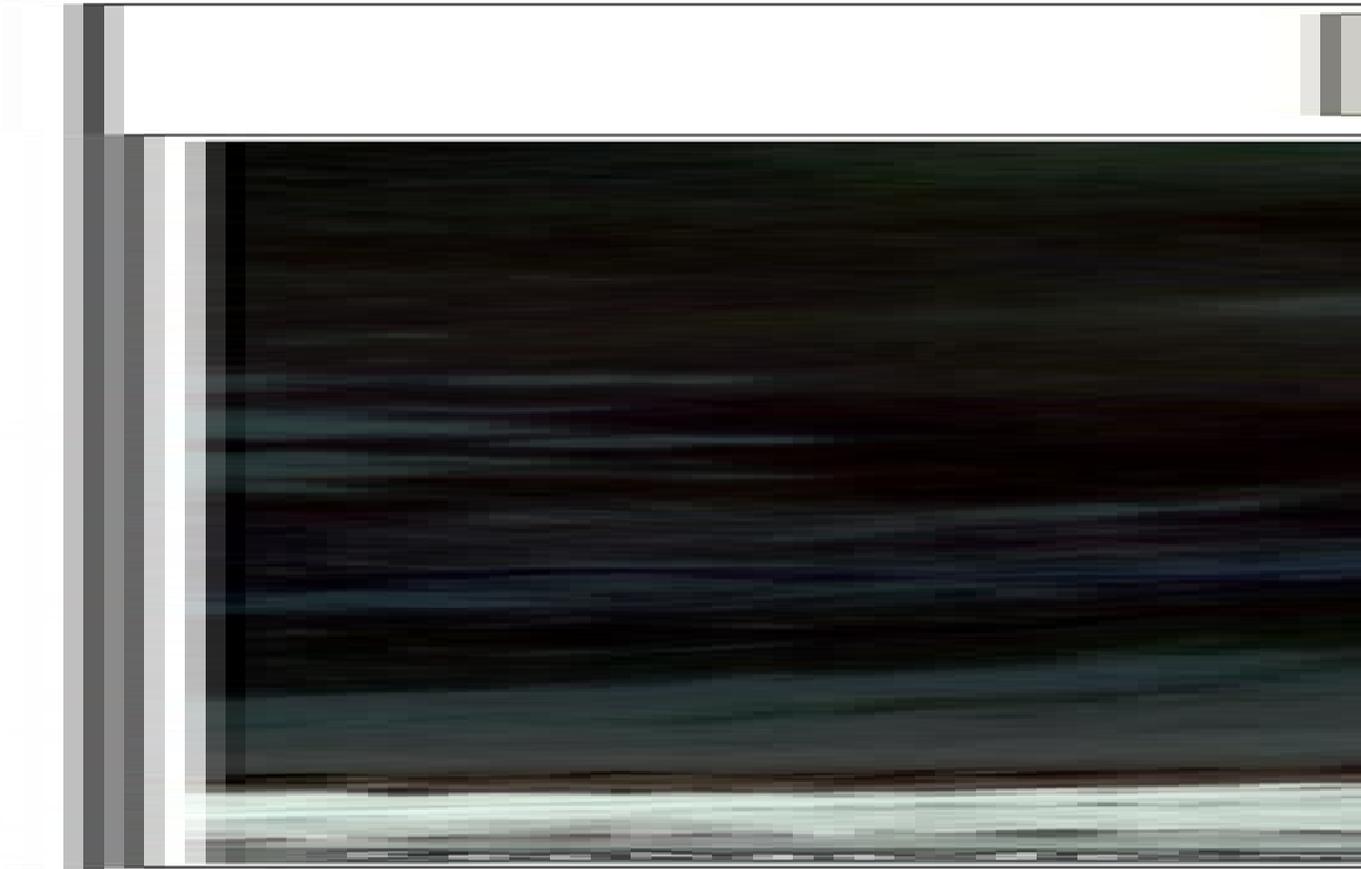


Ilustración 3.- Muestra el desarrollo eco turístico colindante a la Casa del Cultivo de Ostión Japones



II.1.3. INVERSIÓN REQUERIDA

Durante el periodo que comprende la presente concesión se realizaron varias inversiones y gastos de operación de las cuales favorecieron al cultivo tanto en sus procesos como en su producción. Cabe mencionar que durante este tiempo se tiene un gasto de operación promedio anual de \$990,660.00 pesos y una inversión efectiva por parte de la S.C.P.P. Punta Abreojos S.C. de R.L., de \$2,884,996.00 pesos, los cuales se invirtieron equipo, y artes de cultivo, cosa que fue de gran apoyo ya que el personal y Cooperativa se entusiasmo de nuevo y volvieron a echar a andar dicho proyecto reflejando una mejoría en el cultivo como se muestra en las producciones de los últimos años.

Basando en esto la S.C.P.P. Punta Abreojos S.C. de R.L., interesada en seguir con el cultivo de ostión se propone a futuro realizar la construcción de un planta procesadora de ostión, o bien acondicionar y certificar la planta de la Cooperativa para procesar el ostión japonés vivo-fresco y que cumpla con los requisitos de inocuidad y sanidad alimentaria específicamente en el manejo de moluscos bivalvos para poder vender producto proveniente de una planta certificada y así darle un valor agregado a este y así mismo pensar en exportar a otros países que demandan dicho producto.



II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

la Cooperativa realiza la compra de la semilla de laboratorios certificados, donde posteriormente se pone en cuarentena y una vez terminada la cuarentena esta comienza su cultivo en bastidores en suspensión y posteriormente en sacos o costales de diferentes luz de malla dependiendo su talla, hasta llegar a su talla comercial.

Cada vez que se realiza la siembra se da aviso al Comité de Sanidad Acuícola y al Departamento de Acuicultura de la CONAPESCA, para dar cumplimiento a la normatividad aplicable.

No obstante durante el año se realizan análisis y monitoreo del ostión y del agua de mar, dentro de la primera se hacen análisis en el laboratorio Estatal y en el Laboratorio Nacional para descartar la presencia de patógenos, bacterias, biotoxinas y contaminantes o la presencia de alguna enfermedad que puedan afectar a la salud humana, y el análisis de las muestras de agua es para descartar la posible presencia de micro algas o dinoflagelados que sean tóxicos ya que son organismos filtradores y pueden bio acumular sustancias que puedan afectar a la salud humana.

Por tal motivo la Cooperativa cuenta con un Consejo de Producción y un departamento de Pesquerías y Acuicultura los cuales se encarga de cuidar y



monitorear dentro del estero y estar al tanto de los clareos, mortalidades, presencias de mareas rojas etc., dentro del Estero El Coyote para poder prevenir una eventualidad y así poder dar aviso a las dependencias correspondientes de algún suceso o fenómeno natural que se presente y pueda generar una baja en la población del ostión, todo con el fin de cumplir con la normatividad aplicable, tal es el caso del 2007 que se presentó una marea roja de una permanencia de más de 1 mes la cual provocó una mortalidad masiva donde se tuvo que dar aviso a las dependencias correspondientes y así buscar un esquema para protegernos y que la inversión y trabajo que se había realizado no quedara ahí por lo que se obtuvo un apoyo de federal para seguir con el proyecto.

Con respecto a la producción de ostión al paso del tiempo ha presentado un incremento en su producción, esto se ve reflejado básicamente en el dominio de la técnica así como nuevas implementaciones dentro del manejo, no obstante se ve reflejado a su vez por el abasto de semilla que si bien es cierto es un problema a nivel nacional ya que hay años donde se dificulta la producción de semilla de laboratorios certificados y de buena procedencia no obstante en los últimos años ha mejorado ese abasto, y si aunado a esto mencionamos que la cooperativa trata de ser muy conservadora, en el incremento de las producciones basadas en la compra de semilla es por querer mejorar los procesos y técnicas de acuicultura haciendo este proyecto cada día más rentable.



Hoy en día se encuentra estabilizado el subministro de semilla por lo que se tiene buena comunicación con los productores de semilla para ser considerados cuando tengan una producción de esta. Así mismo si observamos la Tabla 1 podemos observar como en el año 2017 se tuvo un problema en el estado por el abastecimiento de semilla así como el incremento de productores en el estado, sin embargo posterior a esta fecha se fue normalizando mismo que a tenido un efecto directo en la producción de ostión japonés, como se puede observar del 2020 y 2021 donde se ha ido recuperando la producción paulatinamente.

Los datos de siembra de semilla de ostión japonés son los siguientes:

Tabla I.- Siembra anual de Ostión japonés (*Carrasostrea gigas*) de 2012 a 2021.

Siembra Anual de Ostión Japonés en piezas	
Año	Siembra de Semilla
2012	1,460,000
2013	2,000,000
2014	1,000,000
2015	2,000,000
2016	1,000,000
2017	300,000
2018	1,756,896
2019	1,155,000
2020	865,300
2021	1,263,300



1

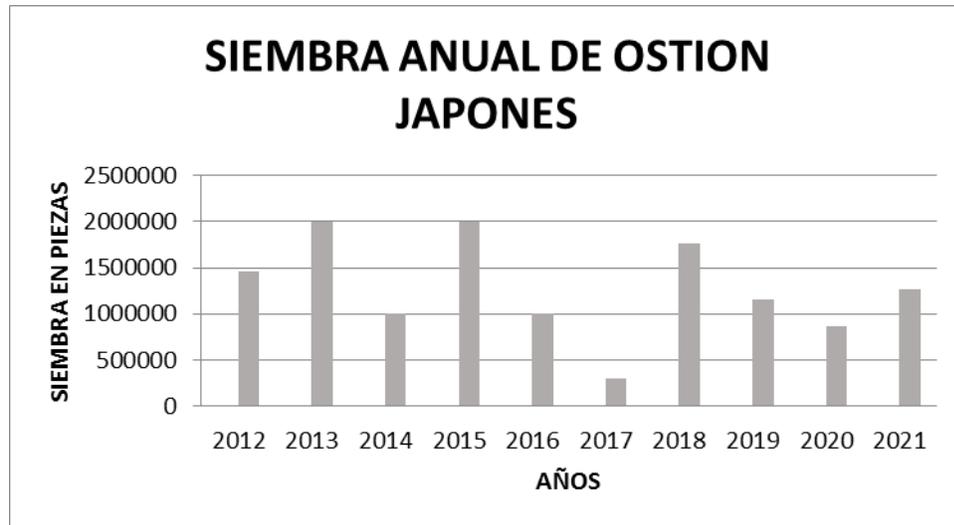


Figura 4.- Siembra Anual semilla de Ostión Japonés (*Crassostrea gigas*), por temporada anual de producción de 2012 a 2021.

Los datos de producción de ostión japonés son los siguientes:

Tabla II.- Producción anual de Ostión japonés (*Crassostrea gigas*) de 2012 a 2021.

Producción Anual de Ostión Japonés	
Año	Producción en Docenas
2012	58291
2013	29146
2014	21783
2015	21899
2016	17470



2017	19068
2018	5678
2019	4440
2020	17524
2021	20838

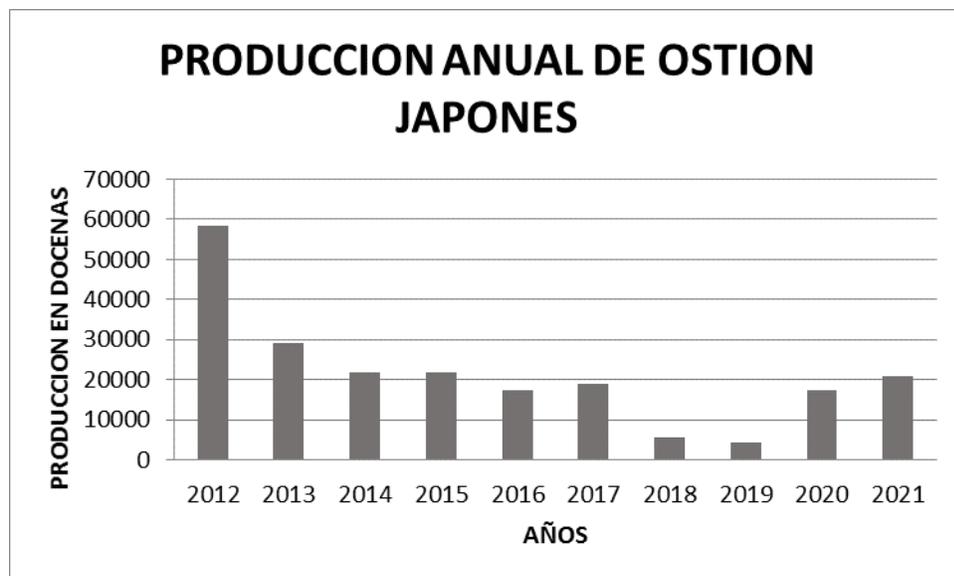


Figura 5.- Producción Anual de Ostión Japonés (*Crassostrea gigas*), por temporada anual de producción de 2012 a 2021.

No obstante basado en la información antes mencionada la gran mayoría de la producción se comercializa vivo y una pequeña porción del 15% aproximadamente se enlata en salmuera y se vende enlatado estos ejercicios se hacen como pruebas para dar un valor agregado al producto, no obstante esta presentación se ha colocado muy bien localmente.



Así mismo la Cooperativa se dará a la tarea de invertir en un futuro en una planta depuradora y de empaque y embalaje de ostión, misma que esté certificada por SENASICA y SSA para poder exportar el producto a otros destinos donde es demandado.

II.2.1 INFORMACIÓN BIOTECNOLÓGICA DE LA ESPECIE A CULTIVAR.

La S.C.P.P. Punta Abrejos S.C. de R.L. cuenta con una prorrogación de concesión con clave: CA/DGOPA-036/2012, dentro del expediente EXP-100.6/8/2/03/00680, misma que fue prorrogada de la concesión CA/DGOPA-01/2003 dentro del expediente DGOPA65-2003 de la Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca., para realizar el cultivo semi-intensivo y aprovechamiento comercial de la especie ostión japonés (*Crassostrea gigas*). Mismo que se producen mediante sistema de bolsas de tela mosquitero en canastas nestier, bastidores y sacos ostrícolas suspendidos en estantes o camas, de acuerdo a la información que se detalla en el dictamen técnico No. 612.02-D-30/2002 que se integra como parte de la presente concesión.

OSTION JAPONES (*Crassostrea gigas*)

Generalidades



El ostión u ostra japonesa (*Crassostrea gigas*) es una especie de molusco bivalvo de la familia Ostreidae, provisto de dos valvas casi circulares y desiguales, nativo de las costas asiáticas del océano Pacífico, pero que ha sido introducida en diversas partes del mundo.

Los ostiones son moluscos de gran demanda dentro del consumo nacional e internacional, muy conocidos por ser perseguidos por su carne, ya que se cree que este alimento es afrodisíaco, no obstante de ser un alimento de gran valor alimenticio; pertenecen al género *Crassostrea*. En México los llaman ostiones u ostras. Su clasificación taxonómica es:

Reino: Animalia

Filo: Mollusca

Clase: Bivalvia

Orden: Ostreoida

Familia: Ostreidae

Genero: *Crassostrea*

Especie: *C. gigas*

Crassostrea gigas Thunberg, 1973

La concha es sólida, inequivalva, extremadamente rugosa, aflautada y laminada; la valva izquierda (inferior) es profundamente cóncava con lados algunas veces casi



verticales; la valva derecha (superior) es plana o ligeramente convexa, apoyándose dentro de la izquierda; los lados son desiguales, con picos y umbos protuberantes, tendiendo a ser oblongas pero son muy distorsionadas e irregulares. La forma de la concha varía con el medio ambiente. El color suele ser blanquecino con estrías moradas y puntos que radian del umbo. El interior de la concha es blanco, con un solo músculo que algunas veces es oscuro, pero nunca negro.

El ostión japonés es una especie estuarina, prefiriendo sustratos firmes del fondo en donde llevan una existencia sedentaria adheridos a las rocas, desechos y conchas desde la zona intermareal más profunda hasta profundidades de 40 m. Sin embargo, estos ostiones también pueden encontrarse en fondos arenosos y lodosos. El rango salino óptimo es de entre 20 y 25‰ aunque la especie puede también existir a menos de 10‰ y pueden sobrevivir en salinidades superiores a 35‰, en donde no es probable que crezcan. También es altamente tolerante a un amplio rango de temperaturas que va desde -1,8 a 35 °C.

El ostión japonés es hermafrodita protándrico, madurando comúnmente primero como machos. En zonas con buena disponibilidad de alimentos, las hembras dominan la proporción sexual en poblaciones de ostras mayores, mientras que lo opuesto se presenta en áreas con menor disponibilidad alimenticia. Las ostras hembras pueden transformarse en machos cuando el alimento escasea, por ejemplo, cuando se



encuentran en situación de hacinamiento. La gametogénesis comienza alrededor de los 10 °C y en salinidades de entre 15 y 32‰ y raramente se completa en salinidades mayores. El desove ocurre a temperaturas superiores a los 20 °C y raramente entre 15–18 °C.

La especie es muy fecunda, con hembras de 8–15 cm de largo produciendo entre 50 y 200 millones de huevos en un solo desove. Las larvas son planctotróficas y se distribuyen a través de la columna de agua. Su concha mide 70 µm en la etapa prodisoconcha I – poco después del desarrollo embrionario– y se establece fuera de la columna de agua para arrastrarse, usando el pie larval, en búsqueda de una ubicación apropiada para fijarse cuando alcanzan los 300–340 µm. Esto puede tomar entre dos y tres semanas, dependiendo de la temperatura del agua, la salinidad y la disponibilidad de alimentos; durante este tiempo pueden ser dispersados en una amplia área por las corrientes acuáticas.

Como en otras especies de ostión, las larvas maduras de ostión japonés se adhieren permanentemente al sustrato elegido mediante una secreción de cemento de una glándula en el pie. Una vez asentados, los ostiones se transforman en juveniles. La tasa de crecimiento es muy rápida en buenas condiciones, y alcanzan su tamaño de mercado entre 18 y 30 meses.



Debido a su potencial de rápido crecimiento y su gran tolerancia a las condiciones ambientales, el ostión del Pacífico ha sido el elegido para el cultivo en diversas regiones del mundo. Mientras que se origina en Japón, en donde se le ha cultivado durante siglos, ha sido introducido en el resto del mundo, en particular en las costas occidentales de los Estados Unidos de América a partir de la década de los 20, y en Francia desde 1966. Las diversas introducciones de ostión japonés han obedecido a la intención o bien de re-emplazar poblaciones nativas de ostión seriamente diezmadas o bien por sobre-explotación o por enfermedades, o simplemente para crear una nueva industria acuícola.

La lista de introducciones está incompleta y puede no incluir introducciones accidentales efectuadas por medio de la actividad naviera global; es decir por larva transportada en agua de balastre o por adultos adheridos al casco de los barcos.

También ha habido introducciones extensivas, a pequeña escala o indocumentadas de país a país. Los métodos históricos de cultivo extensivo, apoyados por la captura de semillas y transporte hacia áreas productivas, han evolucionado hasta incluir una gran variedad de cultivo suspendido y métodos de fondo, utilizando tanto semillas silvestres como producida en laboratorio. Los desarrollos recientes incluyen la producción de semilla triploide en incubadoras y programas de selección que se



enfocan en la producción de semillas de rápido crecimiento y de mayor calidad adecuada a condiciones particulares.

Gran parte de la producción de los principales países productores es absorbido por los mercados domésticos y se complementa con importaciones de países vecinos y socios comerciales (vgr. comercio dentro de la UE, en donde Francia importa excedentes de otros países de la UE, como el Reino Unido e Irlanda).

La relativamente corta vida de anaquel de esta especie es un impedimento para el comercio global de producto fresco en gran escala, y las preferencias del consumidor suelen ser por el producto vivo (ostiones en su concha) o carne fresca recién desconchada. Ocasionalmente aparecen en los mercados productos de valor agregado y de conveniencia, incluyendo ostiones enlatados y congelados u ostiones empacados al vacío y preparados con varias salsas, los cuales parecieran tener potencial para ser distribuidos globalmente.

Sin embargo, representan solamente una pequeña proporción del total de la producción. En los mercados internacionales continúa existiendo un amplio potencial para la semilla de ostión producida en incubadora, especialmente la semilla triploide. Dentro del Mercado y comercialización del ostión el estatus y las tendencias de la producción acuícola mundial del ostión japonés continúa expandiéndose, habiendo



pasado de las 156 000 toneladas en 1950 a las 437 000 toneladas en 1970, y 1,2 millones de toneladas en 1990.

La expansión fue muy rápida en los 90, alcanzando los 3,9 millones de toneladas para 2000. La expansión continúa, llegando casi a los 4,4 millones de toneladas en 2003. Es probable que la producción continúe creciendo, aunque a un ritmo menor debido a la urbanización costera y a la creciente necesidad de compartir los recursos costeros con otros usuarios.

Al contrario que otras especies acuícolas, el abastecimiento confiable de semillas no es una limitante para el desarrollo. Se le puede captar muy fácilmente en el medio silvestre o puede ser producida masivamente y de manera barata en grandes cantidades. Existe gran preocupación por una parte por la degradación ambiental, ya presente en algunas zonas importantes de producción, y por la otra debido al riesgo de que el ostión japonés desplace de su hábitat y predomine sobre especies nativas de bivalvos en los países donde ha sido introducido. El ostión japonés tiene una gran capacidad para filtrar grandes volúmenes de agua de mar, y por lo tanto, en cultivos intensivos, deposita grandes cantidades de bio-desechos. Estos forman arrecifes densos en las áreas en donde crecen naturalmente, actuando como trampas sedimentarias reduciendo el flujo de las corrientes submarinas y al mismo tiempo alterando la biodiversidad.



Los métodos de cultivo suspendido reducen estos impactos ambientales. La introducción de esta especie, deliberada o accidental, en Nueva Zelanda y Nuevo Gales del Sur, Australia, ha subrayado el potencial de desplazamiento de especies nativas. El ostión japonés fue identificado positivamente por primera vez en el área de Auckland de la Isla del Norte, nueva Zelanda, en 1971. Para 1977, *Crassostrea gigas* se había convertido en el ostión cultivado dominante, desplazando al ostión de roca (*Saccostrea glomerata*), por medio de la competencia por espacio de establecimiento y por su superior ritmo de crecimiento. De igual forma, la introducción o transferencia accidental de *C. gigas* a bahías y esteros en Nuevo Gales del Sur, en donde existe una importante producción acuícola del ostión de roca de Sydney, *Saccostrea commercialis*, ha sido tratada con gran preocupación por productores, gobierno y ambientalistas.

Así mismo dentro del estado de Baja California Sur actualmente existen 11 productores los cuales en conjunto han incrementado sus producciones de 376,516 docenas en el 2004 a 504,432 docenas al 2010, sin embargo en los últimos años se han incrementado las granjas ostrícolas con registro y permiso o concesión vigente produciendo aproximadamente 1,000,000 de docenas al año, de los cuales la S.C.P.P. Punta Abreojos S.C. de R.L. esta dentro de los primeros 10 productores de ostión mas importantes del Estado de Baja California Sur.



II.2.1.1. PRODUCCIÓN DE OSTIÓN NACIONAL Y ESTATAL (BAJA CALIFORNIA)

Los litorales de Baja California Sur tienen características especiales como: aguas con alta productividad natural, zonas poco impactadas por actividades antropogénicas, y condiciones fisicoquímicas relativamente estables en todo el año; dichas características son idóneas para el desarrollo de la acuicultura en esta región.

La acuicultura es el cultivo de organismos acuáticos tanto en zonas costeras y aguas interiores implicando intervenciones en el proceso de cría, lo que permite un aumento en la producción.

Es considerado por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) como el sector de producción de alimentos de crecimiento más acelerado, representando actualmente casi 50% de los productos pesqueros mundiales destinados a la alimentación.

Los ostiones son considerados unos de los organismos más idóneos para realizar la acuicultura, ya que son herbívoros que requieren de un manejo mínimo y no



necesitan más alimento que las algas que se encuentran en forma natural en el agua de mar, la cual filtran para obtener su alimento, lo que elimina la alimentación balanceada que se proporciona en otros cultivos como tilapia y camarón, por lo que la actividad del cultivo de ostión se considera más amigable con el ambiente.

En México, el ostión japonés *crassostrea gigas* (Thunberg, 1793) también conocido como ostión del pacífico, es el más cultivado debido a dos características principales que lo hacen atractivo: alcanza una talla comercial en ocho a 12 meses dependiendo de las condiciones de cultivo y por su amplio rango de tolerancia a condiciones fisicoquímicas de cultivo, permite cultivarlo prácticamente todo el año en litoral del océano Pacífico de la península de Baja California.

Una ventaja competitiva que tiene la península de Baja California es que cuenta con diferentes zonas certificadas para el cultivo y exportación de los ostiones que se cultivan en sus aguas, esto a través del cumplimiento del Programa Mexicano de Sanidad de Moluscos Bivalvos, implementado por la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios, lo que garantiza la calidad e inocuidad de los productos cultivados.

Como toda actividad primaria, el cultivo de ostión no está exento de problemáticas, que se convierte en áreas de oportunidad para el desarrollo del cultivo de ostión. En la próxima entrega de esta colaboración desarrollaré esta problemática y



expondré las opciones de solución que se están desarrollando a través de FIRA, principalmente con el Fondo de Garantía y Fomento para las Actividades Pesqueras.

En Baja California Sur el cultivo de ostión representa el quinto lugar en volumen de producción detrás de la sardina, camarón, tiburón y cabrilla. En cuanto al valor de la producción ocupa el cuarto lugar estatal sólo detrás del camarón, langosta y huachinango, y a nivel nacional Baja California Sur ocupa el tercer lugar según el volumen de producción, sólo detrás de Veracruz y Tabasco. En cuanto al valor de la producción, esta entidad ocupa el segundo lugar nacional, sólo detrás de Veracruz.

II.2.2. TECNOLOGÍA DE CULTIVO

La Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera Punta Abreojos cuenta con una prórroga de concesión con clave: CA/DGOPA-036/2012, dentro del expediente EXP-100.6/8/2/03/00680, misma que fue prorrogada de la concesión CA/DGOPA-01/2003 dentro del expediente DGOPA65-2003 de la Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca, a favor de la Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera Punta Abreojos., S.C. de R.L.

Desde sus inicios esta actividad comenzó con el otorgamiento de un permiso de fomento hasta llegar a la obtención de la Concesión Acuícola, misma que se ha



estado utilizando realizando las actividades de cultivo de ostión japonés generando 5 empleos fijos, sin contar el resto de los empleos que se generan por los procesos en planta y distribución así como los eventuales.

Dicha actividad comienza en la compra de semilla de ostión japonés la cual debe provenir de un laboratorio certificado, o bien deberá contar con un estudio u análisis previo a la entrega de dicho producto para saber el estado de sanidad e inocuidad de dicha semilla y que esté libre de patógenos. Una vez entregada la semilla esta se pone en cuarentena y se le da aviso al Departamento de acuicultura de la CONAPESCA y al Comité de Sanidad Acuícola del Estado de Baja California Sur.

Posteriormente se utilizan bastidores para la siembra de dicha semilla, dichos bastidores están recubiertos de malla mosquitero, mismos que tienen una capacidad de carga de 250,000 semillas que estarían en un volumen de 120cmX60cmX20cm igual a 144,000 cm³. Aproximadamente entre cada 15 o 20 días se realizan los clareos o desdobles, donde se sortearan por tamaño, donde casi al cumplir los 2 meses pasan a los costales de 9 mm de luz de malla los cuales se colocan en camas en suspensión o bien colgados en líneas esto para estar a la merced de la corriente y así tengan un mayor flujo de agua de mar misma que provee de alimento ya que son organismos filtradores.

La faena es la misma entre cada 15 o 20 días se realizan los clareos o desdobles hasta cumplir los 2 meses y posteriormente se pasan a costales o sacos con luz de malla de 9,12 y 14 mm donde a esta edad los ostiones ya tienen una talla entre 6 a 8



cm pasando 4 meses, cabe mencionar que los clareos o desdobles se realizan con el fin de sortear los ostión por su tamaño e ir acumulándolos en los sacos por tamaño ya que no todos los organismos crecen de la misma manera y con la misma rapidez aunque el grueso de la población sembrada se encuentra dentro de la misma talla.

Los clareos o desdobles se realizan con una maquina sorteadora y lavadora de pvc, misma que funciona mecánicamente con la ayuda de un motor de combustión interna, donde el ostión pasa por el tubo que se encuentra girando y sorteando por tallas a él ostión y de ahí cae en unas taras diferenciándolo por tamaños y posteriormente se coloca en los sacos y estos a su vez son transportados al campo por medio de una chalana que es impulsada por un motor fuera de borda.

Una vez terminando el ciclo este es sorteado para su venta, cabe mencionar que se tiene una certificación de agua y producto por parte de la COFEPRIS, donde avalan que provienen de aguas limpias libres de patógenos y contaminantes, no obstante cada mes se envían muestras al laboratorio Estatal y al laboratorio Nacional para realizar ciertos análisis para descartar la presencia de patógenos, bacterias y contaminantes o la presencia de alguna enfermedad que puedan atentar a la salud humana.

II.2.3. DESCRIPCIÓN DE OBRAS Y ACTIVIDADES ASOCIADAS Y PROVISIONALES



Estas actividades se realizan en la concesión en la Zona Federal Maritimo Terrestre con titulo de concesión DGZF-249/04, respecto de una superficie de 11,201 metros cuadrados, en donde se encuentran las obras provisionales existentes consistentes en: remolques provisionales para casa habitación, comedor y baños para el personal dedicado al cultivo de ostión, mismas obras consisten en: patio de maniobras para el armado y lavado de artes de cultivo, cobertizo para el desarrollo del cultivo, almacén seco ó taller para guardar parte del equipo y artes de cultivo, una posta de fijación con dos tanques de fibra de vidrio para la primera etapa del cultivo, módulo de aireación donde se localizan las bombas hidráulicas para hacer llegar el agua del estero a los tanques, almacén de equipo para guardar el equipo eléctrico, localizada en Punta Abreojos, estero El Coyote, municipio de Mulege, Baja california sur.

II.3. PROGRAMA DE TRABAJO

Dentro del programa de trabajo se realizan 4 etapas:

- Siembra
- Pre-engorda
- Engorda
- Cosecha

Las cuales se describen a continuación:

Se realiza la compra de semilla de laboratorio para iniciar con la siembra de los organismos, de una talla de 1200 a 4000 micras, estos se colocan en un long line



dentro de módulos ostrícolas de una malla inicial de 1000 micras con una densidad de 20,000 organismos por modulo, los desdobles o clareos se realizan mensualmente con el objetivo de separar tallas y bajar densidad, una vez hechos los clareos se pasan a módulos con luz de malla de 1500 y 3000 micras. Posteriormente en el cuarto mes después de la siembra se realiza la preengorda de los organismos ya con una talla de 2 a 5 cm, colocando en costales o bolsas ostrícolas de luz de malla de 9 milímetros con una densidad de 300 ostiones por bolsa, los costales son colocados en una línea con un sistema ajustable a las mareas, una vez llegado el quinto mes se comienza la etapa de engorda realizando los clareos y se bajando densidad de 100 organismos por bolsa ostrícola. Al sexto y séptimo mes se realizan cambios de tamaño, una vez transcurrido este tiempo ciertos organismos alcanzan la talla de comercialización y son colocados en bolsas ostrícolas de 12 mm para después realizar la cosecha cuando sea requerida por el comprador. Este programa se lleva a cabo con distintos lotes de siembra.

II.3.1. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DE ACUERDO A LA ETAPA DEL PROYECTO

Siembra

La siembra comienza con la compra de semilla producida en laboratorio, la talla de la semilla varía de las 1200 a 4000 micras de acuerdo a la disposición de esta. Los



organismos son colocados en módulos ostrícolas de una luz de malla de 1000 micras, una vez transcurrido un mes se realizan desdobles bajando densidades y cambiando luz de malla de 1500 y 3000 micras.

Preengorda

La preengorda comienza cuando los organismos tienen una talla de 2 a 5 cm, estos son colocados en costales ostrícolas de una malla de 9 milímetros con una densidad de 300 os por costal, puestos en una línea con sistema ajustable a las mareas, los klareos se realizan mensualmente.

Engorda

La densidad de organismos en esta etapa es de 100 ostiones por costal, los costales se colocan en líneas ajustables a las mareas, realizando klareos mensuales para separar por tamaño a los organismos.

Cosecha

Los organismos próximos a cosechar se encuentran en camas como el sistema francés en costales de 12 mm, esta se realiza de acuerdo a la talla que el



comprador requiera, se clasifica como ostión chico la talla de 7 a 8 cm, ostión mediano de 8 a 10 cm y ostión grande de 10 a 12 cm.

II.3.1.1. SELECCIÓN DEL SITIO.

El sitio actual en donde se encuentran las instalaciones se ha usado por mas de dos décadas mismo que ha cumplido con las necesidades del proyecto y ha cumplido con las características necesarias para su desarrollo, no se realizo ningún tipo de estudio para un nuevo sitio, considerando que la operación se ha realizado por mas de dos décadas.

II.3.1.1.1. ESTUDIOS DE CAMPO.

Durante el año se realizan análisis y monitoreo del ostión y del agua de mar, dentro de la primera se hacen análisis en el laboratorio Estatal y en el Laboratorio Nacional para descartar la presencia de patógenos, bacterias, biotoxinas y contaminantes o la presencia de alguna enfermedad que puedan atender a la salud humana, y el análisis de las muestras de agua es para descartar la posible presencia de micro algas o dinoflagelados que sean tóxicos ya que son organismos filtradores y pueden bio acumular sustancias que puedan afectar a la salud humana.



II.3.1.1.2. SITUACIÓN LEGAL DEL PREDIO Y TIPO DE PROPIEDAD

Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera Punta Abreojos S.C. de R.L., misma que anteriormente su denominación era Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera Punta Abreojos S.C.L., que al margen de la concesión CA/DGOPA-01/2003 se denomina la titular, no obstante en el 27 de Diciembre del año 2003 cambia su denominación a Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera Punta Abreojos S.C. de R.L., misma que está registrada bajo el segundo testimonio con el numero 025, volumen 22, sección IV del 29 de Diciembre del 2011. Posteriormente se obtiene la prorroga de título de concesión para la acuicultura comercial con clave: CA/DGOPA-036/2012 a nombre del titular: Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera Punta Abreojos S.C. de R.L., con clave R.N.P. y A. 0310000013.

El presente documento se realiza para poder llevar a cabo la Ampliación de plazo de Concesión Acuícola para realizar el cultivo semi-intensivo y aprovechamiento comercial de la especie ostión japonés (*Crassostrea gigas*) bajo el numero de concesión CA/DGOPA-036/2012, con fecha de vencimiento 31 de octubre del 2022.

II.3.1.1.3. USO ACTUAL DEL SUELO Y SUS COLINDANCIAS

Uso actual (del cuerpo de de agua)



Por décadas se han desarrollado pesquerías ribereñas familiares o de subsistencia a lo largo de gran parte de la costa pacífica del estado de Baja California Sur y a lo largo de toda la Península de Baja California, incluidos sus esteros, bahías y lagunas costeras. También, existen recursos que han sido aprovechados por pescadores libres, quienes extraen diferentes especies marinas para autoconsumo y comercialización en los mercados locales. Además, existen recursos que han sido concesionados para la explotación exclusiva de Cooperativas Pesqueras.

II.3.1.1.4. POLÍTICAS DE CRECIMIENTO A FUTURO

De manera general la Sociedad planea incrementar su producción paulatinamente y ante un panorama conservador alcanzar una producción estimada mayor a 500,000 ostiones. La empresa estima que sus ingresos se incrementarán, principalmente, al obtener mejores precios de venta de Ostión al cultivarlo y engordarlo en aguas posiblemente de mejor calidad; y con una tecnología de vanguardia que permite un crecimiento homogéneo y una alta producción. Así como su venta en el mercado de los Estados Unidos para su consumo en fresco, donde alcanza mejores precios que en el mercado nacional.

II.3.1.2. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN



NO APLICA, ya que le actividad inicio en la década de los años 70 del siglo pasado y posteriormente se obtuvo la resolución positiva de la Manifestacion de Impacto Ambiental misma que fue prorrogada con autorización de la SEMARNAT por mas de 20 años, por tal motivo el sitio no requiere de construcción y preparación.

II.3.1.2.1. PREPARACIÓN DEL SITIO

No aplica ya que le actividad inicio en la década de los años 70 del siglo pasado y posteriormente se obtuvo la resolución positiva de la Manifestacion de Impacto Ambiental misma que fue prorrogada con autorización de la SEMARNAT por mas de 20 años, por tal motivo el sitio no requiere de construcción y preparación.

II.3.1.2.2. CONSTRUCCIÓN

No aplica ya que le actividad inicio en la década de los años 70 del siglo pasado y posteriormente se obtuvo la resolución positiva de la Manifestacion de Impacto Ambiental misma que fue prorrogada con autorización de la SEMARNAT por mas de 20 años, por tal motivo el sitio no requiere de construcción y preparación.



II.3.1.3. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

OPERACIÓN:

Dicha actividad comienza en la compra de semilla de ostión japonés la cual debe provenir de un laboratorio certificado, o bien deberá contar con un estudio u análisis previo a la entrega de dicho producto para saber el estado de sanidad e inocuidad de dicha semilla y que esté libre de patógenos.

Una vez entregada la semilla esta se pone en cuarentena y se le da aviso al Departamento de acuicultura de la CONAPESCA y al Comité de Sanidad Acuícola del Estado de Baja California Sur.

La semilla se recepciona en tallas de 1200 a 4000 micras esto depende de la disponibilidad que hay en el mercado.

La semilla se siembra en bastidores o modulos (canastas cilíndricas con diferentes luz de malla), dichos bastidores están recubiertos de malla mosquitero, mismos que tienen una capacidad de carga de 250,000 semillas que estarían en un volumen de 120cmX60cmX20cm igual a 144,000 cm³, los módulos a su vez tienen una capacidad de 20,000 a 30000 semillas por canasta.



Aproximadamente entre cada semana se realiza la limpieza de los módulos y bastidores y una vez al mes se realiza los clareos o desdobles, donde se sortearan por tamaño, donde casi al cumplir los 2 meses pasan a los costales de 9 mm de luz de malla los cuales se colocan en camas en suspensión o bien colgados en líneas esto para estar a la merced de la corriente y así tengan un mayor flujo de agua de mar misma que provee de alimento ya que son organismos filtradores.

La faena es la misma entre cada 15 0 20 días se realizan los clareos o desdobles hasta cumplir los 2 meses y posteriormente se pasan a costales o sacos con luz de malla de 12 mm donde a esta edad los ostiones ya tienen una talla entre 6 a 8 cm pasando 4 meses, cabe mencionar que los clareos o desdobles se realizan con el fin de sortear los ostión por su tamaño e ir acumulándolos en los sacos por tamaño ya que no todos los organismos crecen de la misma manera y con la misma rapidez aunque el grueso de la población sembrada se encuentra dentro de la misma talla.

Los clareos o desdobles se realizan con una maquina sorteadora y lavadora de pvc, misma que funciona mecánicamente con la ayuda de un motor de combustión interna, donde el ostión pasa por el tubo que se encuentra girando y sorteando por tallas a él ostión y de ahí cae en unas taras diferenciándolo por tamaños y posteriormente se coloca en los sacos y estos a su vez son transportados al



campo por medio de una panga de fibra de vidrio impulsada con un motor fuera de borda de 115hp.

Dicha operación es muy rutinaria desde la siembra de la semilla hasta la cosecha

II.3.1.3.1. TIPO DE ACTIVIDADES INVOLUCRADAS.

- Limpieza y mantenimiento de módulos ostrícolas
- Separación de tallas y densidad de semilla
- Separación de tallas y densidad de ostiones juveniles durante la etapa de preengorda
- Limpieza y mantenimiento de costales ostrícolas de 9 mm
- Realización de líneas del sistema ajustable con mareas
- Separación de tallas y densidad en la etapa de engorda
- Separación de tallas en la etapa de cosecha

II.3.1.3.2. PROGRAMA DE OPERACIÓN

Dentro del programa de operación es sumamente variable el tener un calendario de operación ya que dentro de un año se pueden tener de 4 a 6 siembras y el proceso es muy repetitivo sin embargo es importante considerar que se realizaran distintas siembras anuales para trabajar con distintos lotes y así poder tener una cosecha constante (semanalmente), y dichas siembras dependerán de la disposición de semilla



en el mercado, ya que en ocasiones se prevé siembras intermitentes en cantidad y en tiempo sin embargo estamos a expensas de la producción de los laboratorios .

II.3.1.3.3. PROGRAMA DE MANTENIMIENTO.

Durante la siembra realizar limpieza de artes de cultivo semanalmente así como realizar desdobles o clareos mensualmente. En las siguientes etapas realizar desdobles mensualmente así mismo el cambio de bolsas ostrícolas usas por bolsas en buen estado, estas llevando a cabo el protocolo de lavado, desinfección y secado al sol.

II.3.1.3.4. CONTROL DE HIERBAS Y FAUNA NOCIVA

Debido a que el proyecto se desarrollará en aguas de la zona intermareal del Estero El Coyote, no se pretende llevar a cabo ningún control de malezas, ni de fauna nociva. Algunas aves como la gaviota y el pelicano pudieran interferir con el cultivo. Sin embargo, las canastas de cultivo son cerradas por lo que este problema no podrá existir.

II.3.1.3.5. REQUERIMIENTO DE PERSONAL

En la actualidad se tienen 5 trabajadores en la zona del cultivo de ostión, este personal es provisto por la Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera Punta Abreojos S.C. de R.L..



II.3.2. ABANDONO DEL SITIO

Desde el punto de vista operativo, el proyecto que se llevará a cabo no tiene límite para su terminación. Con la renovación continua de los equipos cuando se alcance su vida útil, se prevé poder operar ininterrumpidamente con la tecnología seleccionada. Factores como los mercados de ostión fresco y otras presentaciones a nivel nacional e internacional, así como el desarrollo de nuevas tecnologías, podrán en su momento redirigir el proyecto hacia rutas diferentes o inclusive terminar. Sin embargo, el horizonte actual es a largo plazo.

II.3.3. OTROS INSUMOS

En la fase operativa, el proyecto no requerirá de servicios públicos.

El agua potable será comprada en garrafones y llevada al predio de apoyo logístico.

No será necesario el uso de energía eléctrica en la zona del proyecto, no se trabajará de noche.

II.3.3.1. RECURSOS NATURALES RENOVABLES



Organismos. compra de semilla de ostión japonés la cual debe provenir de un laboratorio certificado, o bien deberá contar con un estudio u análisis previo a la entrega de dicho producto para saber el estado de sanidad e inocuidad de dicha semilla y que esté libre de patógenos.

Agua. El proyecto se realizará en el medio marino, por lo que se resaltarán las características físicas del agua de mar de la zona. Las aguas superficiales presentan una temperatura que oscila entre los 11° C y los 26° C en la superficie, la salinidad promedio es de 32.9 ppm, los valores de pH superficial son de 8.0 y de oxígeno disuelto de 6.15 mg O₂/l en promedio. Además, y de acuerdo con los muestreos y análisis de la calidad de las aguas que realiza el Programa Mexicano de Sanidad de Moluscos Bivalvos, se considera que el estero está libre de cualquier tipo de contaminación y sus aguas son apropiadas para el desarrollo del proyecto.

Alimentos y fertilizantes, No aplica.

II.3.3.2. MAQUINARIA Y EQUIPO

En la siguiente tabla se presenta la maquinaria y el equipo que se utilizará en la zona del polígono (zona en donde estarán colocadas las canastas y costales de



cultivo y engorda de ostiones) y en oficinas y en cada una de las etapas del proyecto.

Etapas	Materiales y Equipo en la zona de cultivo	Equipo de gabinete
Pre - operación	Cabos, winches, lámparas Boyas, postes Lanchas Canastas nestier Sacos Líneas Equipo miscelánea	Equipo de cómputo portátil Equipo de diseño Equipo diverso pick up (varios)
Operación	Lanchas de fibra de vidrio. Motores fuera de borda. Equipo de cosecha Equipo de laboratorio de campo Motobomba de 5 hp Equipo miscelánea	Equipo de oficina Equipo de laboratorio Equipo de mantenimiento pick up (varios) Equipo diverso
Mantenimiento	Lanchas de fibra de vidrio. Equipo diverso de limpieza Winches Equipo miscelánea	Equipo de oficina Equipo diverso
Abandono	El proyecto tiene un tiempo de operación indeterminado. En caso de abandono del sitio, se sacaran las canastas, líneas y postes.	Equipo de oficina Equipo diverso

II.3.3.3. OTRA INFORMACIÓN RELEVANTE



Este tipo de acuacultura depende en un 100% de la calidad del agua. Por lo anterior, se plantea un monitoreo constante de variables físico-químicas (temperatura, salinidad, oxígeno disuelto, etc.). Además, se llevan a cabo programas de monitoreo mensuales durante la operación del proyecto.

De manera paralela se plantea un estudio de contaminantes (aceites, grasas, metales pesados, insecticidas, coliformes totales y fecales) y nutrientes en el agua. Con los resultados generados se elaborarán bitácoras para tener conocimiento de cualquier cambio que pueda afectar al ambiente y a los organismos en cultivo. Sin embargo, el Programa Mexicano de Sanidad de Moluscos Bivalvos (PMSMB), realiza muestreos periódicos con el fin de comprobar la calidad de las aguas y de los organismos en cultivo.

El proyecto no pretende ni requiere el cultivo de especies "forrajeras" como sustento o complemento alimenticio de las especies a cultivar.



III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DEL SUELO.

Análisis de los instrumentos de planeación.

Se describe de qué manera se vincula el Proyecto con el uso actual y potencial del suelo y con las diferentes leyes y normas, así como las regulaciones decretadas al respecto. Se realizó un análisis documental que permitirá determinar la compatibilidad de las características y alcance del proyecto con respecto a las políticas, lineamientos y disposiciones establecidas en los diferentes documentos de planificación del desarrollo y normativos ambientales federales y estatales, que están en vigor y son aplicables al sitio del proyecto.

El proyecto **cultivo comercial de ostión en el estero El Coyote Municipio de Mulege, Baja California Sur**, se ubica dentro de la Zona de Amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera “El Vizcaíno” dentro de la denominada Zona del Pacífico Norte (litoral) , la cual según el Programa de Manejo de la misma, que contempla entre otros, el Uso Sustentable, establecido dentro de las acciones a mediano plazo del Subcomponente de Pesca y Acuicultura, para aliviar la presión pesquera a los recursos silvestres mediante el impulso y desarrollo de la acuicultura, teniendo en cuenta que la Regla 80 del apartado de Reglas Administrativas establece que la única



especie exótica permitida al cultivo dentro de la reserva es el ostión japonés (*Crassostrea gigas*).

- **LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEPA).**

Publicada en el D.O.F. de fecha 28 de enero de 1988, Última reforma publicada en el DOF el 9 de Enero del 2015. SECCIÓN V, Evaluación del Impacto Ambiental.

Artículo 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. Para ello, en los casos que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

XII.- Actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas.



Artículo 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

- **EL REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE.**

Capítulo II. De las obras o actividades que requieren autorización en materia de impacto ambiental y de las excepciones.

Artículo 5o.- Quienes pretendan llevar a cabo, alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

u) Actividades acuícolas que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas:



I. Construcción y operación de granjas, estanques o parques de producción acuícola, con excepción de la rehabilitación de la infraestructura de apoyo cuando no implique la ampliación de la superficie productiva, el incremento de la demanda de insumos, la generación de residuos peligrosos, el relleno de cuerpos de agua o la remoción de manglar, popal y otra vegetación propia de humedales, así como la vegetación riparia o marginal.

- **REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS:**

Artículo 88.- Se requerirá de autorización por parte de la Secretaría para realizar dentro de las áreas naturales protegidas, atendiendo a las zonas establecidas y sin perjuicio de las disposiciones legales aplicables, las siguientes obras y actividades: VI.- Aprovechamiento de recursos pesqueros.

Artículo 89.- La Secretaría a través de sus distintas unidades administrativas, podrá otorgar los permisos, autorizaciones, licencias y concesiones que se requieran para la exploración, explotación o aprovechamiento de recursos en las áreas naturales protegidas, en términos de lo establecido por las disposiciones legales y reglamentarias aplicables. Las autorizaciones comprendidas en las fracciones X, XI, XII y XIII del artículo anterior, se tramitarán ante la Comisión Nacional de Áreas



Naturales Protegidas, conforme a los procedimientos establecidos en el presente Capítulo.

- **EL REGLAMENTO DE LA LEY DE PESCA.**

Capítulo II. De la Acuicultura comercial.

Artículo 106.- Acuicultura comercial es la que se realice en cuerpos de agua de jurisdicción federal con el propósito de obtener beneficios económicos. Requerirá de concesión la acuicultura que se realice en cuerpos de agua de jurisdicción federal, que pretendan aprovechar especies cuyas tecnologías de cultivo han sido probadas en el país.

Artículo 107.- La Secretaría podrá otorgar concesión para la acuicultura comercial en aguas de jurisdicción federal a personas físicas nacionales o extranjeras o a personas morales de nacionalidad mexicana, previo cumplimiento de los requisitos previstos por la Ley y este Reglamento. Lo anterior sin perjuicio de lo establecido en otras disposiciones aplicables.

Artículo 108.- Toda solicitud de concesión deberá acompañarse de:

II. Manifestación de impacto ambiental o informe preventivo o la autorización expedida por la autoridad competente, de conformidad con las disposiciones legales aplicables en la materia.



- **LEY DE PESCA Y ACUACULTURA SUSTENTABLES DEL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA SUR.**

Ley publicada en el Boletín Oficial del Gobierno del Estado de Baja California Sur el 01 de Agosto de 2010.

ARTÍCULO 6°.- La aplicación de la presente Ley corresponde al Estado y los Municipios, los que ejercerán sus atribuciones en materia de pesca y acuacultura sustentables de conformidad con la distribución de competencias prevista en esta Ley.

ARTÍCULO 9°.- Son atribuciones de la Secretaría las siguientes:

- I. Proponer, formular, coordinar y fomentar la política estatal de pesca y acuacultura sustentables, así como los planes y programas que de ella deriven;

- II. En coordinación con la autoridad competente, determinar los métodos y medidas para la conservación de los recursos pesqueros y la repoblación de las áreas de pesca, así como proponer las medidas de regulación en las zonas de refugio para proteger las especies acuáticas que así lo requieran;



- III. Proponer al titular del Ejecutivo Estatal el presupuesto destinado al sector pesca y acuicultura, que deberá incluir al menos los siguientes programas: fortalecimiento de la cadena productiva, ordenamiento pesquero y acuícola, organización y capacitación, investigación e infraestructura;
- IV. Coordinar la integración del Consejo Estatal de Pesca y Acuicultura conforme lo dispuesto por esta Ley;
- V. Fomentar y promover las actividades pesqueras y acuícolas y el desarrollo integral de quienes participan en dichas actividades;
- VI. En coordinación con la autoridad competente, regularizar y supervisar la operación de los programas de administración y regulación pesquera y acuícola;
- VII. Proponer, coordinar y mediante convenios de colaboración con las autoridades federales competentes, ejecutar la política estatal de inspección y vigilancia en materia pesquera y acuícola;
- VIII. Participar con las autoridades federales competentes en las acciones de prevención y combate a la pesca ilegal, así como en la formulación y evaluación del Programa Integral de Inspección y Vigilancia para el Combate a la Pesca Ilegal;



IX. Elaborar, actualizar, publicar y difundir las Cartas Estatales Pesquera y Acuícola;

X. Participar conjuntamente con las autoridades competentes en la determinación de niveles de incidencia y el reconocimiento de zonas libres y de baja prevalencia de enfermedades y plagas pesqueras y acuícolas;

XI. Promover y proponer a las autoridades competentes el establecimiento y regulación de los sitios de desembarque y acopio para las operaciones pesqueras y acuícolas;

XII. Fomentar entre los productores el uso de artes de pesca selectivos y ambientalmente seguros para conservar y mantener la disponibilidad de recursos pesqueros;

XIII. Coordinar la organización y desarrollo de exposiciones, ferias y eventos de interés para el sector pesquero y acuícola estatal;



XIV. Fomentar y promover la producción, industrialización, abasto, comercialización, calidad, competitividad y exportación de los productos pesqueros y acuícolas, en coordinación con las dependencias competentes;

XV. Proponer el establecimiento de zonas de acuicultura, así como la construcción de unidades de producción acuícola;

XVI. Promover la organización y capacitación para el trabajo pesquero y acuícola y prestar servicios de asesoría y capacitación a las organizaciones pesqueras y acuícolas que lo requieran;

XVII. Promover y apoyar la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico de la pesca y la acuicultura, así como el fortalecimiento de las capacidades tecnológicas de la planta productiva estatal;

XVIII. Establecer y operar el Sistema Estatal de Información Pesquera y Acuícola y el Registro Estatal de Pesca y Acuicultura, así como mantenerlos actualizados en forma permanente, de conformidad con las disposiciones legales aplicables;

XIX. Establecer bases de coordinación con las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal y Estatal y celebrar acuerdos de concertación de



acciones con los sectores productivos para la ejecución de programas y proyectos de fomento, promoción y desarrollo de las actividades pesqueras y acuícolas;

XX. Realizar estudios económicos y sociales con el propósito de estimular la pesca de las especies regionales y su industrialización, sin afectar el equilibrio ecológico e identificar las ventajas comparativas y competitivas del sector para su desarrollo y fomento;

XXI. Coordinar las acciones con el Gobierno Federal para avanzar en el proceso de descentralización de funciones, atribuciones y recursos en la materia;

XXII. Promover la modernización de la flota pesquera estatal y artes de pesca;

XXIII. Proteger y cumplir con los convenios de coordinación y colaboración que celebre el Gobierno del Estado, con las instancias del Gobierno Federal y los Municipios del Estado, a efecto de establecer programas de ordenamiento pesquero y acuícola, inspección y vigilancia, infraestructura y flota pesquera, organización y fomento, inversión pública, descentralización y desconcentración de funciones y recursos;



XXIV. Promover, en coordinación con las instancias correspondientes de la administración pública federal y municipal, el consumo de productos pesqueros y acuícolas;

XXV. Promover la incorporación de proyectos de inversión en obra pública a la cartera de programas y proyectos de inversión de la Administración Pública Federal, mediante la concertación y colaboración con los tres órdenes de gobierno y los productores pesqueros y acuícolas;

XXVI. Promover e instrumentar la creación y operación de esquemas de financiamiento y de ahorro, que permitan capitalizar a los productores pesqueros y acuícolas de la entidad;

XXVII. Participar, proponer y operar, de acuerdo con la legislación vigente y los instrumentos jurídicos que se celebren, la operación de fondos y fideicomisos para la protección, conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos pesqueros y su hábitat;

XXVIII. Colaborar con las instancias correspondientes, en las tareas relacionadas con la regulación, ejecución, evaluación y supervisión de las acciones de construcción, equipamiento, mantenimiento y protección de las obras públicas destinadas al



fomento, distribución, abasto o comercialización de productos pesqueros y acuícolas. Asimismo, promover con las autoridades competentes el desarrollo de la infraestructura industrial y comercial de la producción pesquera en el Estado;

XXIX. Promover ante las instancias competentes la rehabilitación y modernización de la infraestructura para el almacenamiento y transporte de productos pesqueros y acuícolas;

XXX. Promover la participación activa de las comunidades y los productores en la administración y manejo de los recursos pesqueros y acuícolas, a través del Consejo Estatal de Pesca y Acuicultura y los Subcomités Municipales de Pesca y Acuicultura;

XXXI. Colaborar con las instancias correspondientes, en la instrumentación y operación del sistema de evaluación económica, del capital de los recursos naturales, de los bienes y servicios de la entidad, así como también en la definición, propuesta y evaluación de las políticas, programas, acciones y estrategias de desarrollo sustentable.

XXXII. Coordinar, supervisar y atender la observancia de la normatividad establecida en materia de sanidad acuícola, así como instrumentar y evaluar en coordinación con



el Gobierno Federal, las campañas de prevención y las medidas de control para la movilización de productos que garanticen la protección sanitaria del sector;

XXXIII. Participar y opinar conjuntamente con el Gobierno Federal, en la elaboración de normas oficiales y planes de manejo relacionados con el aprovechamiento integral y sustentable de los recursos pesqueros y acuícola;

XXXIV. Determinar, conjuntamente con la autoridad competente y con la participación de las instituciones de investigación, sectores productivos, Consejo Estatal de Pesca y Acuicultura y Subcomités Municipales de Pesca y Acuicultura, zonas de repoblación de especies;

XXXV. Participar en el Fondo Mexicano para el Desarrollo Pesquero y Acuícola;

XXXVI. Ejercer las facultades que en materia de pesca y acuicultura le delegue el Gobernador del Estado;

XXXVII. Promover la celebración de convenios con las dependencias federales y locales correspondientes que fomenten la capacitación permanente sobre normas de seguridad que se deben observar en el desarrollo de la actividad pesquera ribereña y



en altamar a fin de evitar riesgos que pongan en peligro la vida de los pescadores durante su actividad productiva.

La capacitación al sector pesquero estará orientada a la formación y capacitación en aspectos de navegación, seguridad y salvamento, así como a los primeros auxilios;

XXXVIII. Gestionar con dependencias federales y estatales el establecimiento de programas que tengan como propósito la dotación de equipos de navegación, localización, comunicación y salvamento para las embarcaciones menores matriculadas en el estado;

XXXIX. Gestionar el establecimiento de programas que tengan como propósito la construcción, mejora y renovación de equipos y artes de pesca que han excedido su vida útil y que puedan ser factor de riesgo para el pescador en el desarrollo de su actividad en altamar;

XL. Gestionar el establecimiento de programas asistenciales que tengan como propósito otorgar un apoyo económico y alimenticio a las familias de los pescadores del Estado, que durante la realización de su actividad productiva pierdan la vida o existan indicios de su muerte, y



XLI. Las demás que expresamente le atribuya esta Ley, sus disposiciones reglamentarias, la Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado, así como las demás disposiciones aplicables.

ARTICULO 66.- Además de las acciones previstas en el artículo 24 de la Ley General, la Secretaría y los Municipios elaborarán e instrumentarán programas específicos de apoyo a los pescadores ribereños establecidos en el Estado, con el objeto de promover el desarrollo de sus actividades en un contexto de equidad, competitividad y sustentabilidad.

II. Facilitar la inscripción de los pescadores ribereños en el Registro Estatal de Pesca y Acuicultura, para lo que el personal de la Secretaría y los Municipios acudirá a los sitios y comunidades donde realizan sus actividades;

ARTÍCULO 67.- La Secretaría y los Municipios promoverán ante las autoridades competentes que los programas de ordenamiento y planes de manejo pesquero delimiten áreas donde sólo se permita la pesca comercial de ribera en los casos que se requiera para asegurar el aprovechamiento sustentable de los recursos y evitar el desplazamiento de los pescadores ribereños establecidos en el Estado. Asimismo, gestionarán que en el otorgamiento de permisos y concesiones se reconozcan los



derechos de éstos últimos a participar preferencialmente en el aprovechamiento de los recursos.

DEL CAPÍTULO TERCERO, DEL FOMENTO A LA ACUACULTURA SUSTENTABLE:

ARTÍCULO 76.- La Secretaría en coordinación con las autoridades competentes, realizará las acciones necesarias para fomentar y promover el desarrollo de la acuicultura, dándole énfasis a las especies nativas, en todas sus modalidades y niveles de inversión, de conformidad a lo establecido en el artículo 24 de la Ley General.

ARTÍCULO 77.- La Secretaría convendrá con instituciones de educación superior y centros de investigación apoyos para la instalación y operación de centros acuícolas, granjas marinas y laboratorios orientados a la producción de semillas, larvas, reproductores y juveniles de especies pesqueras y acuícolas que demanden los productores establecidos en el Estado.

La Secretaría promoverá que los productos obtenidos en los centros acuícolas, granjas marinas y laboratorios señalados en el párrafo anterior, se enajenen en condiciones preferenciales a los productores establecidos en el Estado.



- **LEY DE AGUAS NACIONALES.**

Publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 1 de Diciembre de 1992.

Ultima reforma DOF 11 de Agosto del 2014.

ARTÍCULO 82. La explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales en actividades industriales, de acuacultura, turismo y otras actividades productivas, se podrá realizar por personas físicas o morales previa la concesión respectiva otorgada por "la Autoridad del Agua", en los términos de la presente Ley y sus reglamentos.

"La Comisión", en coordinación con la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, otorgará facilidades para el desarrollo de la acuacultura y el otorgamiento de las concesiones de agua necesarias; simismo

apoyará, a solicitud de los interesados, el aprovechamiento acuícola en la infraestructura hidráulica federal, que sea compatible con su explotación, uso o aprovechamiento. Para la realización de lo anterior, "la Comisión" se apoyará en los Organismos de Cuenca.



Las actividades de acuacultura efectuadas en sistemas suspendidos en aguas nacionales no requerirán de concesión, en tanto no se desvíen los cauces y siempre que no se afecten la calidad de agua, la navegación, otros usos permitidos y los derechos de terceros.

- **LEY FEDERAL DE RESPONSABILIDAD AMBIENTAL.**

Esta Ley se publicó en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 7 de Junio del 2013. Texto vigente a partir del 7 de julio del 2013.

Título Primero. De la responsabilidad ambiental. Capítulo Primero Disposiciones generales.

Artículo 1. La presente Ley regula la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de dichos daños cuando sea exigible a través de los procesos judiciales federales previstos por el artículo 17 constitucional, los mecanismos alternativos de solución de controversias, los procedimientos administrativos y aquellos que correspondan a la comisión de delitos contra el ambiente y la gestión ambiental.

Los preceptos de este ordenamiento son reglamentarios del artículo 4o. Constitucional, de orden público e interés social y tienen por objeto la protección, la preser-



vación y restauración del ambiente y el equilibrio ecológico, para garantizar los derechos humanos a un medio ambiente sano para el desarrollo y bienestar de toda persona, y a la responsabilidad generada por el daño y el deterioro ambiental.

El régimen de responsabilidad ambiental reconoce que el daño ocasionado al ambiente es independiente del daño patrimonial sufrido por los propietarios de los elementos y recursos naturales. Reconoce que el desarrollo nacional sustentable debe considerar los valores económicos, sociales y ambientales.

El proceso judicial previsto en el presente Título se dirigirá a determinar la responsabilidad ambiental, sin menoscabo de los procesos para determinar otras formas de responsabilidad que procedan en términos patrimoniales, administrativos o penales.

Capítulo Segundo. Obligaciones derivadas de los daños ocasionados al ambiente.

Artículo 10. Toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente Ley. De la mis-



ma forma estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente.

Artículo 11. La responsabilidad por daños ocasionados al ambiente será subjetiva, y nacerá de actos u omisiones ilícitos con las excepciones y supuestos previstos en este Título.

En adición al cumplimiento de las obligaciones previstas en el artículo anterior, cuando el daño sea ocasionado por un acto u omisión ilícitos dolosos, la persona responsable estará obligada a pagar una sanción económica.

En adición al cumplimiento de las obligaciones previstas en el artículo anterior, cuando el daño sea ocasionado por un acto u omisión ilícitos dolosos, la persona responsable estará obligada a pagar una sanción económica.

Para los efectos de esta Ley, se entenderá que obra ilícitamente el que realiza una conducta activa u omisiva en contravención a las disposiciones legales, reglamentarias, a las normas oficiales mexicanas, o a las autorizaciones, licencias, permisos o concesiones expedidas por la Secretaría u otras autoridades.

- **LEY DE VERTIMIENTOS EN LA ZONAS MARINAS MEXICANAS**



Esta nueva Ley se Publicó en el Diario Oficial de la Federación, (DOF) el 17 de Enero del 2014. Texto vigente a partir del 16 de Julio del 2014. Además, se publicaron en el DOF el 16 de Julio del 2014, mediante ACUERDO secretarial 103, ocho (8) formatos que establece la Ley de Vertimientos en la Zonas Marinas Mexicanas.

Capítulo I. Objeto y Ámbito de Aplicación

Artículo 1.- La presente ley es de jurisdicción federal, sus disposiciones son de orden público y tienen por objeto el control y la prevención de la contaminación o alteración del mar por vertimientos en las zonas marinas mexicanas.

La interpretación de estas disposiciones corresponde, para efectos administrativos, al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Marina.

Capítulo II. De la Autoridad

Artículo 5.- La Secretaría (SEMAR) es la autoridad en materia de vertimientos y tendrá entre otras, las siguientes facultades:

I. Otorgar y cancelar los permisos de vertimientos y vigilar su cumplimiento; asimismo, suspender cualquier vertimiento deliberado de desechos u otras materias que contravenga las disposiciones de la presente Ley;



XVII. Emitir y actualizar los formatos necesarios de acuerdo al material que se pretenda verter, considerando los avances de la ciencia y la tecnología, debiendo publicarlos en el Diario Oficial de la Federación. De los 8 formatos publicados, el formato No. 8 MEDCM (Substancias, materiales y estructuras destinadas a construcciones en el mar), menciona lo siguiente:

II. Información específica.

Inciso C. Materiales para la construcción de infraestructura acuícola. (Materiales diversos que se utilizan para la instalación de jaulas y cercos flotantes, acuarios y estanques para uso acuícola). Se requiere la siguiente información:

1. Relación detallada del material que se colocara en el mar.
2. Tipo de Fondo y relieve en el sitio donde se construirá (Arenoso, Rocoso, Limo, Plano, con pendiente, relieve irregular, etc.) Anexar fotografías.
3. Hábitats sensibles en los alrededores.

- **CARTA NACIONAL ACUÍCOLA**

La Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables confirió a la Secretaria de Agricultura, ganadería, Desarrollo Rural. Pesca y Alimentación (SAGARPA) por conducto del Instituto Nacional de Pesca (INAPESCA) la facultad para la elabora-



ción y actualización de la Carta Nacional Acuícola (CNA) y la publicará en el Diario Oficial de la Federación. Se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 31 de enero del 2011 y ha sido actualizada en el 2012 y 2013 y está por publicarse la actualización del 2014.

La Carta promueve la innovación de tecnología y proporciona elementos para el desarrollo sustentable de la acuicultura de especies de interés comercial, así como para la práctica de una actividad más organizada que propicie mejores estándares de calidad en la producción. La CNA elaborada por el INAPESCA, presenta el estudio de especies de importancia comercial y potencial productivo.

El Objetivo de la CNA es dar a conocer a los sectores productivos, siendo consultivo y orientador para las autoridades competentes en la resolución de solicitudes de concesiones y permisos para la realización de las actividades acuícolas. Las directrices que establece este instrumento (CNA) para el cultivo de ostión son:

- Utilizar agua de áreas de cosecha clasificadas sanitariamente para la cría del producto, que cumpla con los límites de patógenos y contaminantes establecidos por la Secretaría de Salud.



- Las áreas de cosecha y el proceso del producto deben cumplir con las disposiciones sanitarias de la Secretaría de Salud.
- Utilizar semilla producida en el laboratorio, libre de organismos patógenos y otros contaminantes.
- Aplicar programas de certificación (patógenos específicos) a través del PMSMB.
- Evitar el uso de contaminantes químicos, como desinfectantes, antibióticos y detergentes que pongan en riesgo el cultivo y al consumidor final.
- Elevar los estándares de calidad del producto para penetrar en el mercado extranjero, altamente competitivo.
- Mejorar la eficiencia de la producción para ofertar el producto a precios competitivos.
- Estimular el comercio para incrementar el consumo nacional y extranjero.
- Promover la exportación de moluscos bivalvos.



- Impulsar la creación de Unidades de Manejo Acuícola (UMAC) con sus respectivos planes de manejo, para lograr el desarrollo ordenado y sustentable de la acuicultura.
- Establecer prácticas responsables de cultivo dirigidas a garantizar la producción sostenida y la calidad sanitaria e inocuidad del producto, sin afectar el ambiente.
- **ACUERDO MEDIANTE EL CUAL SE APRUEBA LA ACTUALIZACIÓN DE LA CARTA NACIONAL ACUÍCOLA.**

El Acuerdo entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación. Ciudad de México, a 26 de marzo de 2021.

ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD ACUÍCOLA

El ostión japonés es una especie exótica, originaria de los mares de Japón y Corea donde habita en zonas estuarinas. Esta especie es considerada una de las más importantes en el mundo, ya que su producción es la más alta de todos los moluscos. En México, la introducción del ostión japonés se llevó a cabo con el fin de impulsar actividades de acuicultura en la región Noroeste del país por parte de investigadores del Instituto de Investigaciones Oceanológicas (IIO) de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC). Siendo el primer lote de semilla de ostión japonés en octubre del 1973. A partir de la primera siembra, en la década de los 80 comienza la producción



experimental en diferentes centros el Noroeste del país. Los primeros cultivos en México se llevaron a cabo importando semilla fijada en concha madre proveniente de los Estados Unidos de América. No obstante, para el cultivo en otros sistemas como las cajas ostrícolas y los costales, se requería semilla individual o suelta, por lo que también se empezó a importar en esta modalidad. En 1984 se crea el Centro Ostrícola conocido como Centro Reproductor de Especies Marinas del Estado de Sonora (CREMES), el cual fue el primer centro en México en producir semilla individual y larva fijadora a partir de productores locales.

Para la obtención de semilla y/o larva fijadora para cultivo en México, existen varias alternativas, que varían dependiendo de la demanda y de la disponibilidad que se tenga. Uno de los principales productores de semillas en el país es CREMES, seguida de Maxmar Mariscos, Sea Farmer, Maricultura del Pacífico, Acuacultura Robles y Bivalvos del Pacífico.

Actualmente, el cultivo de ostión presenta una eficiente propagación, formando polos de desarrollo acuaculturales debido a su excelente adaptación a las condiciones templadas del Pacífico Norte del país, principalmente en los estados de Baja California, Baja California Sur, Sonora, y Sinaloa. En el 2010, de las 14 unidades de producción acuícola comerciales instaladas en B.C.S., sólo operaron ocho, las cuales realizan la engorda, a través de canastas ostrícolas y costales. En Baja California, se reporta la



mayor producción se tienen más de 20 Unidades de Producción Acuícola (UPA) comerciales con sartas y costales, y Sinaloa tiene un número mayor de UPA, que generalmente utilizan canastas ostrícolas y camas en los cultivos.. En el 2011, se registra un Permiso de Acuicultura de Fomento en Oaxaca. El desarrollo de la ostricultura es una actividad consolidada sin problemas ambientales, cuyo cultivo intensivo y de alto rendimiento, resulta ser una actividad económica prometedora y establecida en México.

SANIDAD Y MANEJO ACUÍCOLA

Importancia de la sanidad acuícola: Estricto seguimiento y control sanitario, enmarcados en las políticas del Programa Mexicano de Sanidad de Moluscos Bivalvos (PMSMB). Observando los Criterios Ecológicos de Calidad del Agua (CE-CCA-001, D.O.F. 13/XII/1989), en lo referente a acuicultura de moluscos bivalvos.

Enfermedades reportadas: De acuerdo a la OIE el ostión japonés es susceptible a las siguientes enfermedades: Herpesvirus del Ostión, Bonamia exitiosa, Bonamia ostreae, Perkinsus marinus, Perkinsus olseni, Marteilia refringens, Mikrocytos mackini, Haplosporidium nelsoni, así como enfermedades bacterianas y otras enfermedades virales.



Buenas prácticas de producción acuícola: En el cultivo de ostión se debe considerar: a) Producción de moluscos inocuos; b) Selección adecuada del sitio de cultivo; c) Manejo adecuado de los organismos; d) Operaciones durante el ciclo productivo que minimicen perturbaciones ambientales (biológicas o químicas) y e) medidas de bioseguridad que aseguren la salud de los moluscos bivalvos. Mayor información consultar el Manual de Buenas Prácticas de Producción Acuícola de Moluscos Bivalvos para la Inocuidad Alimentaria. (www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/167791/5_Manual_Moluscos_Bivalvos.pdf).

Buenas prácticas de higiene: Para protección de la salud pública, es necesario consultar la Guía Técnica del PMSMB de la COFEPRIS, así como las disposiciones obligatorias y lineamientos en materia de buenas prácticas de higiene, disponibles en las páginas electrónicas: www.gob.mx/cofepris.

MANEJO ECOSISTÉMICO

1. Realizar las actividades de captura y cultivo en zonas clasificadas sanitariamente por el Programa Mexicano de Sanidad de Moluscos Bivalvos (PMSMB).
2. Continuar con la investigación y validación de sistemas con tecnología avanzada como el "cultivo en costales con densidades altas" que contemple bajo costo de operación y sean amigables con el medio ambiente.



3. Promover la introducción de laboratorios piloto para la producción de semilla en cada sistema lagunar como estrategia para la rehabilitación y potenciación comercial.
4. Las áreas de engorda y de cosecha del producto deben cumplir con las disposiciones sanitarias de la Secretaría de Salud, así como del Programa Mexicano de Sanidad de Moluscos Bivalvos.
5. Asistirse del Consejo Nacional Ostrícola y el Comité Estatal Sistema Producto Baja California Sur para elevar los estándares de calidad del producto y lograr la inserción en mercados competitivos.
6. Impulsar la creación de Unidades de Manejo Acuícola (UMAC) con sus respectivos planes de manejo, lo anterior para lograr el desarrollo, ordenado y sustentable de la acuicultura.
7. Atender los lineamientos del Programa Mexicano de Sanidad de Moluscos Bivalvos (PMSMB), observando los criterios ecológicos de calidad del agua (CE-CCA-001, D.O.F. 13/XII/1989), particularmente en lo referente a acuicultura de moluscos bivalvos.
8. En aspectos sanitarios se observarán las especificaciones de la NOM-242-SSA1-2009 Productos y servicios. Productos de la pesca frescos, refrigerados, congelados y



procesados. Especificaciones sanitarias y métodos de prueba, publicada por la Secretaría de Salud, así como las recomendaciones y especificaciones de la NMX-FF-001/2FF-SCFI-2011 D.O.F. 27/II/2012 sobre el ostión del Atlántico del género *Crassostrea* spp. en concha vivo y pulpa envasada que establece la Secretaría de Economía.

INVESTIGACIÓN Y BIOTECNOLOGÍA

Desarrollo tecnológico: Desarrollar un programa de seguimiento y mejoramiento genético para producir organismos resistentes a enfermedades, que permitan obtener un crecimiento más rápido.

Sanidad: Continuar con el PMSMB e identificar los agentes infecciosos en el crecimiento y calidad del producto. **Inocuidad:** Promover las investigaciones en materia de inocuidad y salud pública.

Comercialización: Desarrollar tecnologías avanzadas de empaque y conservación, cumpliendo con los estándares de calidad que establece la normatividad para la producción de moluscos bivalvos.

Tecnología de cultivo: Impulsar y apoyar la investigación sobre las artes de cultivo, con el fin de incrementar la producción a bajo costo y de manera sustentable. **Tecnolo-**



gía de alimentos: Proponer valor agregado al producto ostión para incrementar su consumo en el mercado nacional e internacional.

EFFECTOS AMBIENTALES Y CAMBIO CLIMÁTICO

Como consecuencia de los efectos del cambio climático en el cultivo de moluscos bivalvos, se dan las siguientes consideraciones:

- a) Mejorar la selección de los reproductores para la obtención de crías que puedan ser tolerantes a temperaturas más altas y mejorar el proceso de calcificación de la concha.
- b) Mejorar las instalaciones de cultivo que permita cultivar un organismo tolerante al cambio climático, regulación del seguimiento.
- c) Implementar sistemas de monitoreo de las condiciones climatológicas en los sitios de cultivo que permita tomar decisiones en el seguimiento del mismo.

ESTADÍSTICA DE PRODUCCIÓN

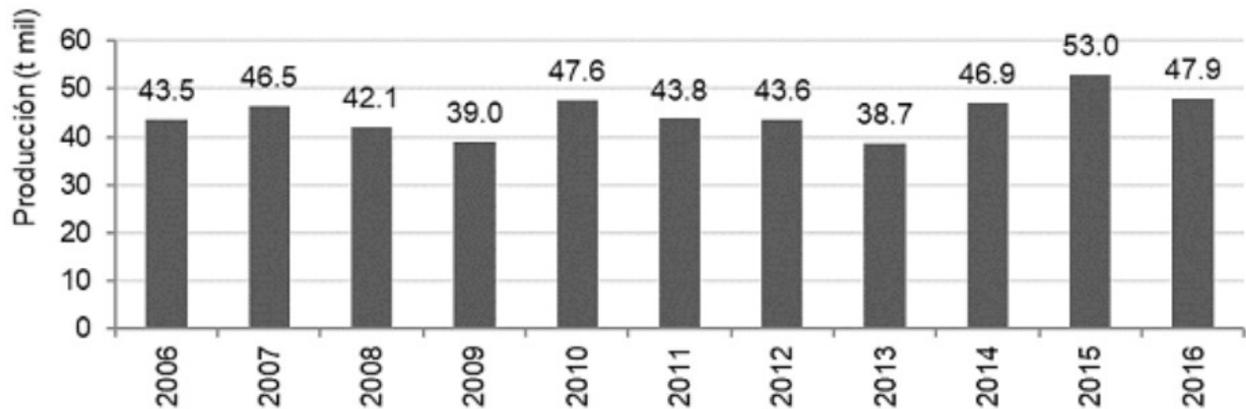


Estado	Núm. de Granjas	Superficie Total de Cultivo (ha)
Baja California	29	1 353
Baja California Sur	28	444.48
Sonora	27	1 317.21

Fuente: Subdelegaciones de Pesca (2016).

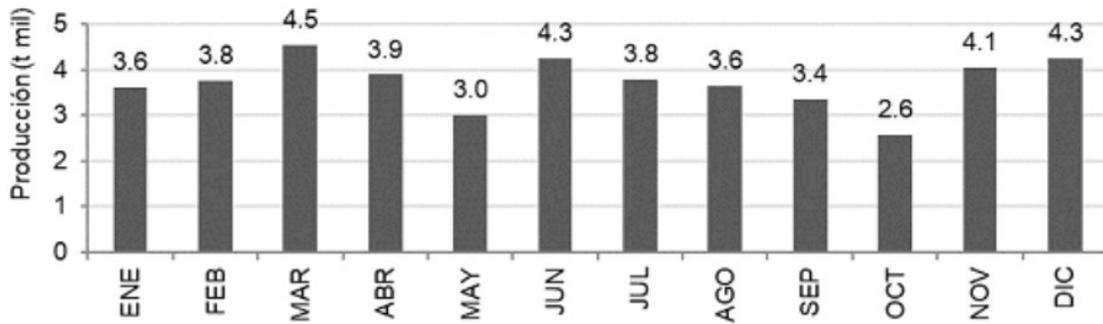
Ilustración 1.- Unidades de producción acuícola por estado.

Los datos que se presentan a continuación provienen de los anuarios estadísticos ara ostión como grupo; sin embargo, no se especifica a nivel de especie:



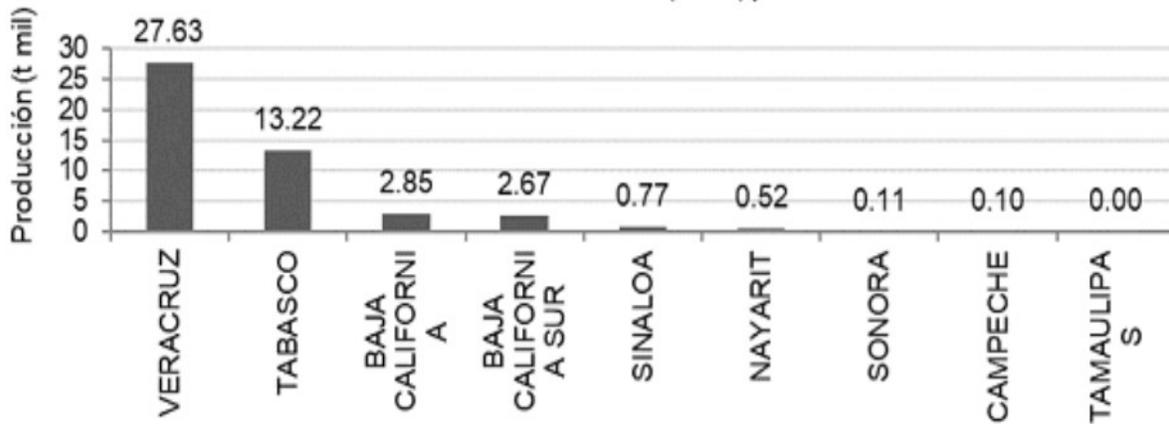
Fuente: Anuarios Estadísticos CONAPESCA (2017).

Ilustración 2.- Producción nacional acuícola (2006 - 2016)



Fuente: Anuarios Estadísticos CONAPESCA (2017).

Ilustración 3.- Media mensual (2006-2016) de la producción nacional acuícola de ostión.



Fuente: Anuarios Estadísticos CONAPESCA (2017).

Ilustración 4.- Producción acuicola anual de ostion (2016) por entidad.



- **PROGRAMA DE MANEJO DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA EL VIZCAÍNO.**

La política de conservación para las Áreas Naturales Protegidas está enfocada al desarrollo sustentable, por lo que se pretende potenciar las acciones de conservación y gestión ambiental así como el ordenamiento de las actividades de aprovechamiento de los recursos naturales incluyendo el ordenamiento zonificado y regulado del territorio nacional.

Este esquema técnico administrativo busca ofrecer a las diferentes comunidades y sectores productivos, alternativas de desarrollo económico, de capacitación y organización para que lleven a cabo un mejor manejo y conservación de sus propios recursos; igualmente se busca incidir en la facilitación y gestión de los diferentes niveles de ordenamiento como lo son: evaluación y monitoreo eficiente de los recursos naturales, vigilancia y justicia expedita, administración congruente y eficaz, aplicación de tecnologías adecuadas y no impactantes, búsqueda de mercados justos para productores y la protección de la biodiversidad a través del aprovechamiento sustentable de especies claves y la recuperación de especies amenazadas y en peligro de extinción.

El proyecto denominado **CULTIVO COMERCIAL DE OSTION EN EL ESTERO EL COYOTE MUNICIPIO DE MULEGE, BAJA CALIFORNIA SUR,** se ubica dentro de la



Zona de Amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera “El Vizcaino” dentro de la denominada Zona del Pacifico Norte (litoral), la cual y según el Programa de la misma, contempla entre otros, el Uso Sustentable, establecido dentro de las acciones a mediano plazo del Subcomponente Pesca y Acuicultura, para aliviar la presión pesquera a los recursos silvestres mediante el impulso y desarrollo de la acuicultura, teniendo en cuenta la Regla 80 del apartado de Reglas administrativas que establece que la única especie exótica permitida al cultivo dentro de la Reserva es es el ostión japonés (*Crassostrea gigas*).

SUBCOMPONENTE ZONIFICACIÓN

De acuerdo con el Decreto Presidencial de creación de la Reserva del 30 de noviembre de 1988, existe una zonificación básica considerando 16 zonas núcleo que comprenden una extensión de 362,438-87-50 ha (ver Regla 98) y las zonas de amortiguamiento con 2'184,351-37-50 ha. En total es de 2'546,790-25-00 ha para toda la Reserva (Ver Mapas I y IX).

Zona de Amortiguamiento

Superficie ubicada dentro de la Reserva que protege a las zonas núcleo del impacto exterior. En ésta quedan comprendidos todos los tipos de asentamientos hu-



manos. En donde sólo podrán realizarse actividades productivas emprendidas por las comunidades que ahí habitan al momento de la expedición de la declaratoria de la Reserva o con su participación, que sean estrictamente compatibles con los objetivos, criterios y programas de aprovechamiento sustentable en los términos del Decreto por el que se establece la Reserva de la Biosfera y en el programa de manejo considerando las previsiones de los programas de ordenamiento que resulten aplicables. Otras actividades que se pueden realizar son las educativas, de recreación, de investigación y de capacitación pero deben sujetarse a las disposiciones legales aplicables y a los usos del suelo referidos en la matriz de zonificación. La delimitación de la zona de amortiguamiento se encuentra descrita en el Decreto Presidencial. En ésta se encuentran tanto zonas terrestres como ambientes acuáticos lagunares y costeros.

Dadas las diferentes características ambientales presentes en la Reserva, este Programa de Manejo propone la subzonificación de la zona de amortiguamiento de conformidad con los recursos presentes y las actividades productivas que ahí se desarrollen: Zona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales, Zonas de Uso Restringido, y Zonas de Asentamientos Humanos.



Tabla de actividades

- | | |
|--|---|
| 1. Ecoturismo | 2. Asentamientos humanos |
| 3. Pesca | 4. Campamentos pesqueros y/o turísticos |
| 5. Acuicultura | 6. Desmontes |
| 7. Minería | 8. Descarga de salmueras |
| 9. Ganadería | 10. Aprovechamiento de bancos de material |
| 11. Agricultura | 12. Educación ambiental |
| 13. Aprovechamiento forestal | 14. Investigación |
| 15. Manejo de vida silvestre | 16. Restauración |
| 17. Conservación | 18. Aprovechamiento de fósiles |
| 19. Explotación de sal por evaporación | *7 Minería |

Ilustración 5.- Tabla de actividades que se desarrollan dentro del ANP.

Zona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales	Actividades
Aprovechamiento Sustentable	Permitidas: 1, 2, 3, 4, 5, 6, *7, 8, 9, 10, 11,12, 13, 14, 15, 16, 17, 19
	Prohibidas: 18

Ilustración 6.- Actividades permitidas y prohibidas dentro de áreas de Aprovechamiento Sustentable, áreas donde se desarrolla el Proyecto.

SUBCOMPONENTE PESCA Y ACUACULTURA

ESTADO ACTUAL

La pesca dentro de la Reserva se ha constituido desde principios del siglo pasado y hasta la fecha, como una actividad fundamental para sus pobladores. De hecho



dio origen a varias comunidades de la costa occidental quienes se sostienen de los recursos marinos alcanzando en algunos casos, como la Zona Pacífico Norte, un alto grado de organización que es ejemplo en el ámbito nacional. En ésta existen ocho Sociedades Cooperativas de Producción Pesquera (S.C.P.P.) y una de Servicios Industriales. Las primeras cuentan con concesiones de los recursos pesqueros desde Malarrimohasta Bahía Ballenas y, en la mayoría de los casos, cuentan con plantas de procesamiento de productos del mar. La de Servicios Industriales sólo se dedica al procesamiento industrial de los productos de la pesca.

En cuanto a la acuicultura se ha realizado de manera comercial en el estero El Cardón. La iniciativa fue de una empresa privada para el cultivo de ostión japonés (*Crassostrea gigas*); existe el interés de incursionar en esta actividad por parte de organizaciones sociales de esa región. En el caso de las S.C.P.P. de la Zona Pacífico Norte, han realizado esfuerzos importantes para llevar a cabo actividades de producción de larvas y semilla de abulón en laboratorio para repoblamiento de bancos de explotación silvestre.

PROBLEMÁTICA

La problemática del sector pesquero de la Reserva es muy amplia debido a la magnitud y relevancia de esta actividad. Por un lado existen problemas generados por las unidades de producción pesquera, exceptuando la zona pacífico norte y por



otro una insuficiencia administrativa. Los principales problemas generados por los productores es en la mayoría de los casos, la falta de organización del sector provocada por la constante lucha entre ellos para obtener los permisos y autorizaciones para la explotación de los recursos. La falta de infraestructura y servicios en las localidades pesqueras genera que los costos de operación de esta actividad sean altos, disminuyendo su rentabilidad. El bajo precio que se paga en playa a los pescadores, dado por los canales de comercialización existentes, permite que el intermediario o comprador obtenga la mayor utilidad. Es necesario diversificar la actividad mediante el aprovechamiento integral de los recursos y la explotación de recursos potenciales subutilizados.

OBJETIVOS GENERALES

- Inducir el aprovechamiento de los recursos pesqueros y acuícolas hacia prácticas que sean compatibles con su conservación de manera que se asegure el desarrollo socioeconómico regional en el sector.
- Lograr el ordenamiento de las pesquerías de la Reserva, proteger y conservar el medio ambiente marino y lagunar, así como facilitar y gestionar cultivos acuícolas deseables y compatibles con los objetivos de conservación de la Reserva.



ESTRATEGIAS

Mediante el desarrollo de programas específicos, inducir la participación y la organización social del sector pesquero, a efecto de lograr prácticas de aprovechamiento sustentable de las diferentes especies, así como promover y gestionar la evaluación y monitoreo de especies clave, administración eficiente y eficaz de los recursos pesqueros, protección y combate a la pesca ilegal, el desarrollo de un marco normativo y regulatorio, así como mercados justos prefinanciados.

ACCIONES

Corto plazo

- Conocer la biología y ecología de las especies descritas anteriormente y evaluar su estado actual.
- Detectar los factores físicos y biológicos que determinan la disponibilidad de estos recursos.
- Determinar el impacto de la actividad pesquera en la disponibilidad de estas especies.
- Elaborar los planes de manejo para cada especie bajo explotación comercial.

- Promover estudios tendientes a determinar las artes y métodos de pesca adecuados a cada zona y tipo de recurso.



- Fortalecer los vínculos entre la Reserva y El Centro Regional de Investigación Pesquera, y apoyar en lo posible la elaboración y ejecución de proyectos conjuntamente con productores que permitan el aprovechamiento racional en el área.
- Dotar de asistencia técnica y legal a la población del sector pesquero de la Reserva.
- Aliviar la presión pesquera sobre los recursos silvestres mediante el impulso y desarrollo de la acuacultura.
- Promover la diversificación de la pesca a través del impulso de la explotación de recursos potenciales, subutilizados y el fomento de la pesca deportivo-recreativa permitiendo que otros recursos se recuperen.
- Promover el aprovechamiento integral de los recursos bajo explotación comercial.
- Promover la capacitación de autoridades federales, estatales y municipales en
- materia ambiental y pesquera.
- En el caso de que se desconozca el estado actual de los recursos, realizar evaluaciones y prospecciones de éstos; así como las áreas de pesca que permitan asignar niveles de explotación adecuados.
- Instrumentar un programa sistemático de monitoreo de abundancias (para todos los recursos) y de las variaciones ambientales, los primeros a través



de la propia pesquería, lo que requerirá adecuar las unidades de esfuerzo a aplicar.

- Promover la oficialización de las tallas mínimas de capturas y periodos de vedas propuestos para algunas pesquerías.

SUBCOMPONENTE REGLAS ADMINISTRATIVAS

ESTADO ACTUAL

Existen distintas leyes cuya aplicación recae en diversas dependencias gubernamentales, sin embargo la meta a alcanzar será la obtención de un instrumento capaz de conjuntar la regulaciones específicamente aplicables a cada una de las actividades que se desarrollen en la Reserva, estableciendo los mecanismos de coordinación entre los tres niveles de gobierno, para su ejecución y cumplimiento.

PROBLEMÁTICA

Actualmente el marco normativo de la Reserva se ve limitado por una insuficiente legislación específica para el manejo del área.

OBJETIVOS

Contar con las Reglas Administrativas específicas para la Reserva, en las cuales se incluyan las regulaciones y normas que deberán observar las personas que ac-



ceden o realicen las actividades dentro de la Reserva, lo que permitirá contar con un instrumento jurídico que norme el desarrollo de las actividades dentro de la Reserva, vinculando a través de este instrumento a las diferentes organizaciones gubernamentales con atribuciones en la materia.

ESTRATEGIAS

- Especificar la normatividad para el manejo de la Reserva.

ACCIONES

- Publicar y difundir mediante canales oficiales y públicos las Reglas Administrativas de la Reserva.
- Vigilar el estricto cumplimiento de las Reglas Administrativas de la Reserva, con el apoyo de las distintas instancias de gobierno, mediante la celebración de acuerdos de coordinación.

REGLAS ADMINISTRATIVAS (aplicables al proyecto).

Regla 1. Las presentes Reglas son de observancia general y obligatoria para todas aquellas personas que realicen actividades dentro de la Reserva de la Biosfe-



ra El Vizcaíno, ubicada en el Municipio de Mulegé, Estado de Baja California Sur, de acuerdo a la zonificación establecida.

Regla 6. Se requerirá de concesión por parte de la SEMARNAP para la realización de las siguientes actividades:

- I. El uso, explotación y aprovechamiento de las aguas nacionales y Zona Federal Marítimo Terrestre, y
- II. Pesca y acuacultura comercial.

Regla 88. Sólo se podrán realizar cultivos con especies existentes en la región. La única especie exótica permitida al cultivo es el ostión japonés *Crasostrea gigas*.

- NORMAS OFICIALES MEXICANAS EN MATERIA AMBIENTAL Y SANITARIA.



Son ordenamientos jurídicos de cumplimiento obligatorio que establecen ya sea condiciones de trabajo o límites máximos permisibles de contaminantes que se pueden generar en diferentes tipos de obras o actividades.

NOM-010-PESC-1993, que establece los requisitos sanitarios para la importación de organismos acuáticos vivos destinados a la acuicultura y el ornato. (DOF 16/06/94).

NOM-011-PESC-1993, para regular la aplicación de cuarentenas a efecto de prevenir la de enfermedades certificables y notificables en la importación de organismos acuáticos vivos destinados a la acuicultura y el ornato. (DOF 16/06/94).

NOM-020-PESC-1994, acredita las técnicas para la identificación de agentes patógenos causales de enfermedades en los organismos acuáticos vivos cultivados, silvestres y de ornato. (DOF 07/12/1994).

NOM-022-PESC-1994, que establece las regulaciones de higiene y su control, así como la aplicación del sistema de análisis de riesgos y control de puntos críticos en las instalaciones y procesos de las granjas acuícolas. (DOF 26/01/1995).



NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-059-ECOL-1996, control de parámetros físico-químicos de las áreas de cultivos.

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-031-SSA1-1993, Bienes y servicios. Productos de la pesca. Moluscos Bivalvos frescos-refrigerados y congelados. Especificaciones sanitarias.

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-032-SSA1-1993, bienes y servicios. Productos de la pesca. Moluscos bivalvos en conserva. Especificaciones sanitarias.

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-120-SSA1-1994, bienes y servicios. Prácticas de higiene y sanidad para el proceso de alimentos, bebidas no alcohólicas y alcohólicas.

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-128-SSA1-1994, bienes y servicios. Que establece la aplicación de un sistema de análisis de riesgos y control de puntos críticos en la planta industrial procesadora de productos de la pesca.

NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.



IV.- DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO;

IV.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.

El área de estudio se delimitó a partir de establecer la interacción que hay entre el proyecto (polígono) y su medio adyacente (área de influencia), así mismo conocer en qué medida las diferentes actividades y obras que se realizan en el proyecto afectan a los atributos ambientales y en qué sentido éstos últimos tienen interacción con las características de la infraestructura y el desarrollo de las actividades del proyecto.

En el área se pueden distinguir ambientes marinos costeros característicos de los esteros localizados en latitudes medias de la península de Baja California. Dentro del cuerpo del estero denominado “El Coyote”, se presentan pendientes muy suaves a todo lo largo de sus márgenes, de manera que existen zonas amplias que son inundadas por el agua del mar durante las pleamares (planicies intermareales), seguidas por una franja de marismas que se desarrollan bordeando el cuerpo lagunar y una zona de transición dominada vegetación costera.



El Estero el Coyote, se localiza en la Delegación de Punta Abreojos, Municipio de Mulege, B.C.S., localizado en 26°49'2.31" de latitud norte y 113°27'36.35" de longitud oeste. Aprox. 690 km al sur de la frontera con los Estados Unidos y a 600 km al sur de a ciudad de Ensenada.

El estero "El Coyote" está protegido ó semiprotégida de la influencia directa marina (Océano Pacífico) por una barrera arenosa o duna de arena producida por corrientes y olas que data de miles de años, Al que rodean superficies terrígenas en sus márgenes internos y al que protegen del mar barreras arenosas producidas por corrientes y olas.



Ilustración 1.- Vista del estero denominado "El Coyote".

Se analizaron los diferentes mapas cartográficos (temáticos) del sitio elaborados por INEGI (geología, hidrología, edafología, uso de suelo y



vegetación), para identificar los aspectos físicos, biológicos y socioeconómicos que podrían interactuar con las actividades y acciones del Proyecto.

IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL.

En este punto se describen los componentes ambientales del sistema y se analizarán cualitativamente, con el fin de identificar aquellos componentes clave, relevantes o críticos para el funcionamiento del sistema ambiental.

A escala local, el estero El Coyote se encuentra en una zona semiprotectida y semicerrada donde las corrientes superficiales están dominadas por la acción de los vientos y el régimen de mareas. Además, presenta una capacidad de renovación de aguas.

IV.2.1. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE LOS COMPONENTES AMBIENTALES DEL SISTEMA.

En los siguientes apartados se describen y analizan los componentes ambientales (físicos y biológicos) y sociales (social, económico y cultural) de la zona de la Delegación de Punta Abreojos, Mulege, B.C.S. lugar donde se encuentra el área del proyecto (estero El Coyote).

IV.2.1.1. MEDIO FÍSICO



CLIMA

La Reserva de la Biosfera El Vizcaíno (REBIVI), se localiza dentro de un área que es influenciada principalmente por dos sistemas climáticos diferentes. En la parte norte, donde se localiza el proyecto objeto de este estudio, la característica templada la determina el sistema de alta presión semipermanente del Pacífico Nororiental, que produce lluvias en los meses invernales. En la porción sur existe la influencia de la celda de alta presión de las Bermudas Azores (SEMARNAP-INE, 2000).

De igual manera, la influencia marítima se hace sentir en la zona. La corriente oceánica fría de California condiciona las características templadas en la margen occidental del área; por el otro lado, en el Golfo de California influye de manera diferente sobre la costa oriental de la REBIVI (SEMARNAP-INE, 2000).

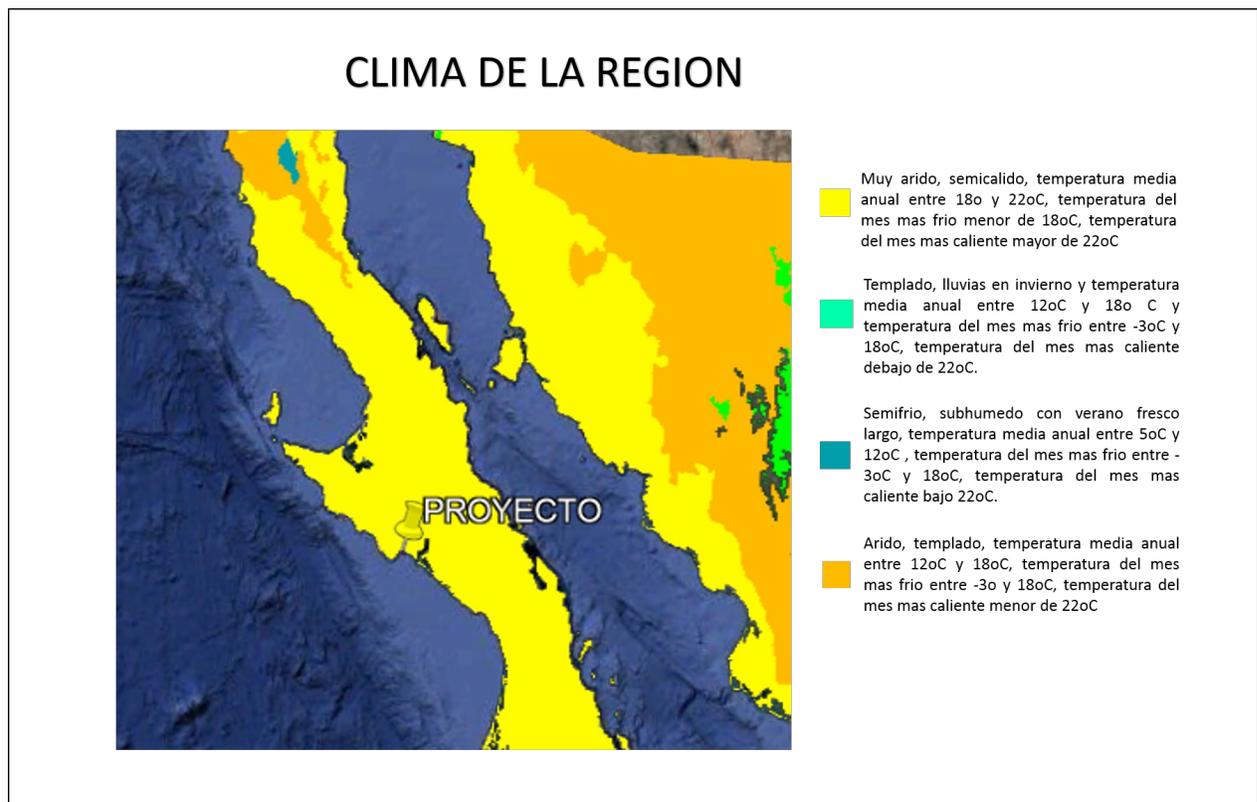
La baja precipitación anual y la gran evapotranspiración en la región, ocasionan que exista un déficit medio anual de agua, entendiéndose por esto, el déficit que se produce cuando la humedad del suelo se ha agotado y el agua disponible se consume totalmente por evapotranspiración.

Las temperaturas máximas se registran en los meses de julio, agosto y septiembre, y el más frío en el mes de diciembre, alargándose este periodo hasta los meses de marzo-abril. Para la descripción de climas se utilizó la clasificación climática de Köppen, modificado por la Dra. Enriqueta García de Miranda, contenida en la Carta Estatal de



Climas del INEGI y los datos de las estaciones meteorológicas más cercanas la sitio del proyecto incluyendo algunas fuera del polígono definido como sistema ambiental, el clima definido en base a lo anterior es el siguiente:

BWhs(x'): Muy seco semicálido con lluvias en invierno, presenta temperaturas medias anuales entre 18o y 22o C, con la temperatura media del mes más frío inferior a 18o C. Su régimen de lluvias es de invierno, el mes mas húmedo recibe por lo menos tres veces más precipitación que el mes más seco del año. El total anual de la precipitación es de 110 mm, diciembre es el mes más lluvioso con 25 mm y julio el más seco, con 0.4 mm; el porcentaje de lluvia invernal corresponde a mas de 36% del total.



García, E. - Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1998).



'Climas' (clasificación de Koppen, modificado por García).

Ilustración 2.- mapa que representa los diferentes tipos de climas de la República Mexicana de acuerdo a la clasificación de Koppen modificada por García.

TEMPERATURA MEDIA ANUAL.

Su temperatura mínima es de 0° C a 2° C durante los meses Noviembre a Enero y máxima de 40° C a 42° C, durante los meses de Junio a Agosto.

PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL.

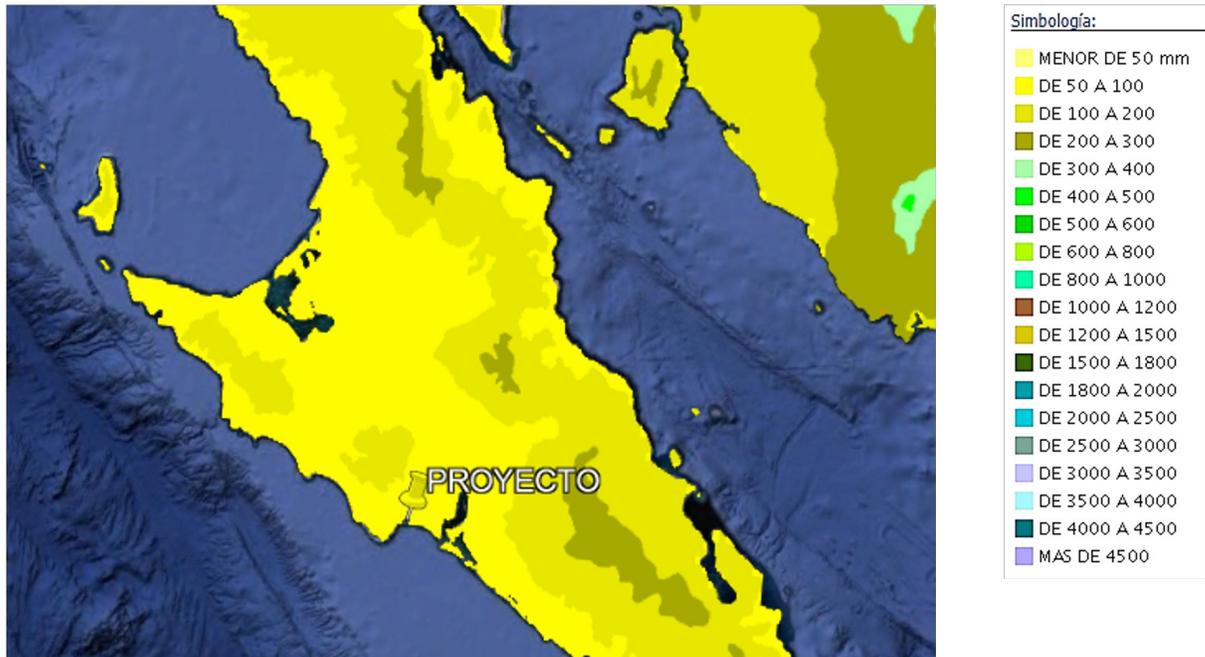
En la porción norte de la cuenca del Vizcaíno, la lluvia es muy escasa e irregular, sin definirse periodos que puedan considerarse como lluvias.

Con los datos de lluvias registrados durante 16 años en las estaciones climatológicas de la zona de estudio, se efectuó el análisis de la precipitación media mensual y anual de la cuenca. Los meses de mayor lluvia se presentan de Septiembre a Diciembre con alturas de precipitación de 20 mm, siendo la precipitación media mensual de 8.12 mm.

La precipitación media anual para el mismo periodo, resulta de 97.21 mm. Las precipitaciones registradas en las estaciones las Lagunas, Guadalupe y Vizcaíno, que se encuentran en la planicie, corresponden a las más bajas de la cuenca, las restantes que se encuentran en partes más altas registran mayores alturas de precipitación, siendo la más alta la correspondiente a la estación Santa Gertrudis norte con 151 mm.



PRECIPITACION TOTAL ANUAL



Autor: García, E. - CONABIO, (1998). 'Precipitación total anual'

Ilustración 3.- mapa de precipitación anual en México.

EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL MEDIA ANUAL.

Para la Evapotranspiración potencial, se estima que su valor sea del orden de los 1,410.00 mm/año. Presentando durante los meses de julio y agosto su valor máximo y su valor mínimo durante Diciembre y Enero.



GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA.

GEOLOGÍA

El Desierto de San Sebastián Vizcaíno se localiza en la porción occidental del Estado. El origen de esta discontinuidad se ha interpretado como la evolución tectónica estructural de una paleocorteza oceánica que marca un antiguo límite convergente, y dos grandes depresiones en forma de sinclinal (la otra es conocida como Llanos de Magdalena). Su composición litológica es principalmente material clástico sedimentario marino y continental de edad Cuaternario, y solo en la porción oeste, donde se sitúan las sierras, la península y las islas, afloran rocas metamórficas, sedimentarias e ígneas con edad desde el periodo Triásico-Jurásico hasta el Terciario, de las eras Mesozoica y Cenozoica.

La Subcuenca b, situada en la porción Noroccidental del estado de Baja California Sur, cubre una superficie de 5,072.00 km² (505,049.00 Has), de esta superficie, la mayor parte corresponde a una depresión estructural representada por el sinclinal de Baja California, cuyo eje atraviesa a la Subcuenca b en una dirección Noroeste-Sureste. Esta depresión estructural fue rellenada de sedimentos marinos terciario en una alternancia de arenisca, arcillas, lutitas, tobas y derrames volcánicos. En la porción Noroccidental, una estructura anticlinal limita hidrográficamente a la Subcuenca y geohidrológicamente forma una barrera al almacenamiento subterráneo ubicado en la depresión estructural del Sinclinal Californiano. La Subcuenca b se encuentra situada



al oeste de la sierra volcánica de La Giganta, y constituye una planicie con sedimentos marinos, principalmente del terciario.

Emergiendo en la porción oeste de la planicie hasta punta Eugenia, aparece la sierra de San Andrés, donde afloran rocas metamórficas, jurásicas, y cretácicas de origen marino.

Rocas del Jurásico: Las rocas sedimentarias que cubren las ofiolitas en la isla de cedros, son idénticas a las de la península de Vizcaíno, aunque el espesor de las unidades varía. Estas rocas son litológicamente idénticas a las tobas debajo de la formación Eugenia en la península, aunque parecen ser más antiguas.

Rocas del Triásico-Superior-Jurásico: Aflora en punta San Hipólito, yace sobre lavas almohadilladas y consiste de pedernal caliza, brecha y miembros de areniscas (en orden ascendente), que fue depositado mar afuera, de una cadena de islas volcánicas.

Rocas de la Serie Jurásico-Superior-Neocomiano: Formación Eugenia.- En Punta Eugenia afloran rocas de esta serie con un espesor aproximado de 2,500 m, esta constituida de la base a la cima por Lutitas, intercalaciones de areniscas, conglomerados, cuerpos de roca ígnea, como dacitas y basaltos alterados. La secuencia aparece plegada, en Punta Eugenia forma anticlinales y sinclinales con orientación NW-SE, amplios y extensos, aunque los hay de tamaño pequeño y siguiendo la misma orientación.



Rocas del Cretácico Medio-Superior: Se encuentra distribuida en una faja de superficie considerable que extiende desde la península de Vizcaíno hasta el área de punta Abrejos. El espesor de esta formación en la península de Vizcaíno según F. Mina es de 3,000 m y la divide en tres partes:

1. Parte superior.- Areniscas con algunas intercalaciones de Lutitas, espesor de 500 a 1,000 m.
2. Parte media.- Lutitas arenosas y limolitas espesor de 800 m
3. Parte inferior.- Lutitas arenosas y limolitas espesor de 1,500 m

Rocas de la Serie Cretácico Superior: Los miembros 1 y 2 de la Formación Valle afloran en el oeste de Vizcaíno. Asimismo afloran como en el caso 3 miembro inferior, en parte en el área de Vizcaíno y en el subsuelo del desierto de Vizcaíno. Estudios geológicos recientes (1974-1978) señalan que las rocas consideradas como el Paleoceno y Eoceno, al norte de la península de Vizcaíno, corresponden al cretácico superior (Formación Valle), aunque en el pozo Totoaba No.1 (marino), perforado en la bahía de Vizcaíno se encontró mas de 1,000 m de sedimentos del Paleoceno y Eoceno, aparte de cerca de 2,000 m de rocas del Cretácico superior.

Eoceno Inferior-Medio: La formación Bateque fue originalmente nominada por F. Mina (1957), quien señala como localidad tipo al arroyo San Ramón, en las inmedia-



ciones del rancho Bateque del Monreal, situada a 32 km al suroeste de la población de San Ignacio. Cubre gran parte de la llamada cuenca de Vizcaíno, aflora en la porción meridional del prospecto de punta Eugenia – punta Abreojos, desde los alrededores del rancho el carrizo hasta el extremo sur de la sierra de Santa Clara.

Geomorfología

Dentro del AEA (Subcuenca hidrográfica b), existen tres rasgos geomorfológicos y/o fisiográficos sobresalientes, que son: Planicie, las Sierras Altas en el costado Oriente y las Sierras Bajas occidentales.

PLANICIE.

La mayor superficie del área, está formada por una muy amplia planicie de muy poca pendiente, se divide en dos unidades fisiográficas y geológicas diferentes, una desértica con ausencia de suelos orgánicos y la parte lagunar en la Bahía de Sebastián Vizcaíno.

SIERRAS BAJAS OCCIDENTALES.

Las sierras bajas occidentales desde Punta Eugenia hasta Bahía Asunción, (Sierra Santa Clara, Sierra San José de Castro) prolongan un sistema montañoso de ras-



gos topográficos menos acentuados que los de la sierra occidental, está formado por rocas ígneas y sedimentarias, plegadas y falladas geológicamente.

SIERRAS ALTAS ORIENTALES.

La sierra prominentes orientales constituye las altas prominencias topográficas de hasta 1,500 m de altura de las Sierras de Calmalli, Purificación (en conjunto forman la Sierra de Santa Lucia) y extremo norte de La Giganta (Sierra de San Francisco), formada en su mayoría por rocas volcánicas piroclásticas de la formación Comondú y en menor superficie por rocas graníticas, representan el límite oriental de la cuenca. Es en esta unidad fisiográfica, donde se desarrolla el sistema de drenaje más importante de la cuenca.

FISIOGRAFÍA

Fisiográficamente se ubica en la provincia de Baja California (E. Raisz, 1964); constituyendo una de las tres discontinuidades existentes en el estado de Baja California Sur, denominándose Discontinuidad Desierto de San Sebastián Vizcaíno su extremo poniente, corresponde a la subprovincia de Tierras Bajas , caracterizada por una planicie en donde se ubica el Desierto de Vizcaíno, limitado al poniente por la Laguna Ojo de Liebre y en su extremo sur por la Laguna de San Ignacio y por los picachos de la Sierra de Santa Clara.

SUELOS.



Los suelos que cubren la mayor parte del AEA se caracterizan por ser predominantes de colores claros y tienen poca materia orgánica. En su mayoría son suelos jóvenes.

Los suelos predominantes en la región son los Regosoles; se localizan en las llanuras del Desierto de El Vizcaíno y en las elevaciones montañosas aunque son morfológicamente diferentes en cada una de estas regiones. Los litosoles comparten el ambiente en las zonas montañosas.

Otros tipos de suelos que se encuentran en la región (particularmente en zonas de influencia salina), son los solonchack y se localizan alrededor de las lagunas Ojo de Liebre y San Ignacio y en las cercanías de los esteros.

Los yermosoles se encuentran ampliamente distribuidos en las partes bajas de la sierra que pertenece a los sistemas montañosos, al oriente de la REBIVI. Los fluvisoles se encuentran en algunos escurrimientos, y se caracterizan por tener faces alternas de arena, arcilla y grava.

En las zonas de humedales y/o áreas inundables predominan tres tipos de suelos, Solonchack, Regosol y Xerosol.



La unidad de suelo Solonchack, está caracterizada por tener un alto contenido de sales y su característica física es que es poco susceptible a la erosión. La unidad Regosol no presenta capas distintas, son suelos claros, con característica física de susceptibilidad de erosión variable. La unidad Xerosol, con capa superficial clara, pobre en materia orgánica, y bajo la superficie, puede tener un subsuelo rico en arcillas o carbonatos. Presenta cristales de yeso o carbonatos. Su característica física es tener baja susceptibilidad a la erosión.

La descripción de las unidades edafológicas presentes en el AEA y sitio del proyecto Xerosol Se caracterizan por tener una capa superficial de tono claro y muy pobre en humus, debajo de la cual puede haber un subsuelo rico en arcillas. Muchas veces presentan manchas, polvo o aglomeraciones de cal a cierta profundidad, así como cristales de yeso o caliche. Ocasionalmente son salinos. La explotación del matorral se lleva a cabo en estos suelos en especies como la candelilla. Los Xerosoles tienen baja susceptibilidad a la erosión, excepto cuando están en pendientes o sobre caliche.

La variedad de componentes que se observan tanto en la horizontal como en un sentido vertical permite dividir a este tipo de suelos en Xerosoles haplicos (la gran mayoría de ellos con capas de sales). En las cercanías a la línea de costa se ob-



servan una mezcla con Regosoles calcaricos (fragmentos de conchas), sin embargo todos tienen como característica un alto grado de pedregosidad.

Regosol: Se caracterizan por no presentar capas distintas. En general son de tono claro. Se encuentran en las playas, dunas y, en mayor o menor grado, en las laderas de las sierras, muchas veces acompañados de litosoles y de roca o tepetate que aflora. Su fertilidad es variable, y su uso agrícola está condicionado principalmente a su profundidad y a la pedregosidad que presenten. En este tipo de suelo se pueden desarrollar diferentes tipos de vegetación. La mayor parte de estos suelos caen dentro del subtipo de Regosoles calcaricos, por un lado enriquecidos por fragmentos de conchas pero en zonas más alejadas se mezclan con materiales sedimentarios procedentes de la erosión de las formaciones geológicas marinas que se tienen dentro del área de estudio. En las riveras de los cauces de los arroyos se tienen asociaciones con los fluvisoles. Toda esta diversidad de mezclas da como resultado que se tengan texturas gruesas, finas y medias.

Litosol: Se distinguen por tener una profundidad menor a los 10 cm. Se localizan en las sierras, en laderas, barrancas y malpaís, así como en lomeríos y algunos terrenos planos. Tiene características muy variables, pues pueden ser fértiles o infértiles, arenosos o arcillosos. Su susceptibilidad a la erosión depende de la zona en donde se encuentren, de la topografía y del mismo suelo.



Yermosol: Se les caracteriza por tener una capa superficial de tonalidades claras y un subsuelo rico en arcilla o semejante a la capa superficial. En ocasiones presentan acumulación de cal o yeso en el subsuelo. A veces son salinos. Cuando tienen vegetación de pastizal y de algunos matorrales, es posible el desarrollo de la actividad ganadera con rendimientos moderados o bajos. En estos suelos es común la explotación de ciertas plantas de matorral, como la candelilla. Su distribución se restringe a la parte norte y noroeste del mapa edafológico, donde se encuentra una semiplanicie que termina por drenar sus escurrimientos hacia el estero El Coyote. Aunque se encuentra en una zona relativamente plana, su textura es gravosa y gruesa.

Fluvisol: Se les distingue por estar formados siempre por materiales acarreados por el agua. Están constituidos por materiales disgregados, es decir, son suelos poco desarrollados. Muchas veces presentan capas alternadas de arena, arcilla o gravas.

Pueden ser someros o profundos, arenosos o arcillosos, fértiles o infértiles, en función del tipo de materiales que lo forman. Dado que los cauces de los arroyos pasan a través de las diferentes formaciones geológicas que se tienen en esta zona y a que la mayoría de estas son de origen marino, los fluvisoles pueden ser categorizados como fluvisoles calcaricos por su elevado contenido de carbonato de



calcio, ya sea por fragmentos biogenos o por materiales tipo caliche (carbonato de calcio precipitado).

Solonchack: Se caracterizan por presentar un alto contenido de sales en alguna porción del suelo o en su totalidad. Su uso agrícola está limitado a cultivos muy resistentes a las sales. El uso pecuario de estos suelos depende de la vegetación que sostienen; sin embargo, los rendimientos son bajos. Algunos de estos suelos se utilizan como salinas. Tienen poca susceptibilidad a la erosión. Esta unidad se observó en los salitrales con evidente influencia salina dado su contenido de humedad y vegetación halófila, solo que por sus dimensiones y la escala utilizada para este trabajo no permitió cartografiarla.

HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA.

El proyecto se ubica en la región hidrológica (RH2), denominada por la Comisión Nacional del Agua (CNA) como: Baja California Centro-Oeste (Vizcaíno), la cual cuenta con dos cuencas: (A) San Lorenzo y (B) San Miguel que en conjunto presentan uno de los índices de evaporación mas grandes del país y que es mayor al 98%. La Cuenca (A) San Lorenzo, esta subdividida en siete subcuentas y la cuenca (B) San Miguel esta constituida por cuatro subcuentas entre las que se encuentra la Subcuenca b (Laguna Scamon) que constituye el AEA del presente estudio ambiental.



El AEA no cuenta con cuerpos de agua superficiales ni manantiales, ojos de agua o algún otro tipo de escurrimiento permanente. La susceptibilidad de los suelos a la erosión eólica es en general media-baja y a la erosión hídrica media-alta.

El escurrimiento medio anual es de 0 a 20 mm por lo que la infiltración global anual y la recarga de los acuíferos es de magnitud muy baja o nula. En base a lo anterior, las formaciones Geohidrológica de esta región se les debe considerar como frágiles y en peligro de sobreexplotación.

Para esta zona y de manera general para el Estado de Baja California, las corrientes superficiales son de carácter intermitente (arroyos) ocasionados por la escasa precipitación pluvial, orografía, permeabilidad y pendiente del suelo, lo que origina corrientes superficiales de rápido escurrimiento.

Las características geológicas, geomorfológicas y topográficas favorecen que los escurrimientos producidos por el régimen de lluvias normales, se infiltren a lo largo de los cauces, por lo que no llegan al mar o apenas descargan al mismo, caudales insignificantes; por el contrario las lluvias ciclónicas originan grandes avenidas que desembocan al mar.



La hidrografía superficial del AEE se caracteriza por ser del tipo de corrientes efímeras, es decir, solo transportan agua después de una considerable lluvia. En el caso particular de esta región y considerando las características geológicas, topográficas, edafológicas, de vegetación y aridez, es posible que se requiera de una precipitación por encima de los 80 mm en 24 horas para que se puedan presentar escurrimientos considerables.

La densidad de corrientes es muy baja y en dentro del sistema ambiental definido es particularmente muy baja.

Contrario a lo que se pudiera pensar, los cauces no tienen una gran profundidad de disección a excepción de al menos tres, los cuales son notorios por la abundancia de vegetación arbórea que se desarrolla en ellos.

HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

La cuenca El Vizcaíno se ubica en el extremo septentrional del Estado, es una cuenca geológica rellena con sedimentos cenozoicos, con una extensión de 19,500 km², de los cuales 5,072.00 Km² ((26%) corresponden a la Subcuenca b, AEA del presente manifiesto de impacto ambiental. El borde occidental está formado, desde punta Eugenia hasta punta Abreojos, por rocas del mesozoico que fueron fuertemente plega-



das y falladas y que actualmente constituyen extensos pliegues anticlinales y sinclinales, cuyos ejes están orientados en dirección noroeste sureste, el límite geológico oriental no puede precisarse por estar cubierta la cuenca en su mitad oriental, por rocas continentales piroclásticas que constituyen la sierra de La Giganta.

OCEANOGRAFÍA COSTERA

Esta zona y en general toda la costa occidental de la península de Baja California está influenciada por la gran corriente de California que fluye de manera general de norte a sur. Las corrientes superficiales sobre la plataforma continental fluyen hacia el sur siguiendo la línea de la costa, con una velocidad promedio cercana a 0.20 m/s la mayor parte del año y alcanza una profundidad entre los 40 y 600m. Esta corriente es un flujo permanente y forma parte de la circulación oceánica del pacífico Norte (Álvarez, 1981).

Los vientos con dirección sur a lo largo de toda la costa de la península de Baja California transportan aguas superficiales hacia fuera de la costa que son remplazadas por aguas sub-superficiales cerca de la costa, estas aguas son de menor temperatura, mayor densidad y mayor contenido de nutrientes lo que las hacen aguas con mayor productividad primaria en especial durante los meses de marzo a agosto.

MAREAS



Los estudios realizados en la región indican que la onda de marea es del tipo mixta semidiurna, con dos pleamares y dos bajamares en un día. La amplitud máxima es de 2.4 m y la mínima de 0.25 m. Un 60% del área de la laguna es inundable y queda descubierta durante la bajamar.

TERRITORIO MARINO, GEOMORFOLOGÍA Y BATIMETRÍA

El Pacífico Norte presenta cinco unidades geomorfológicas: planicie abisal, geoforma dorsal, plataforma continental, talud continental y borderland (Lugo-Hubp, José., Córdova, Carlos-Fernández, Arteaga. 1990). La planicie abisal es la zona plana en el fondo de la cuenca oceánica profunda donde no llega la luz.

En el Pacífico Norte, es la geoforma más grande que, junto con la geoforma dorsal (, abarca las dos terceras partes de territorio marino. En el Pacífico Norte esta última alcanza más de 5 km de profundidad. En esta geoforma, asimismo, se incluyen las islas oceánicas, entre las que destaca la de Guadalupe.

La plataforma continental se define como la zona que queda cubierta por el mar durante los periodos interglaciares como el actual. Abarca un área que se extiende desde el litoral hasta una profundidad de 200 m. El límite exterior de la plataforma continental marca el inicio del talud continental, que es un cambio abrupto en la pendiente que divide a la plataforma continental y la planicie abisal.



En el Pacífico Norte, la plataforma continental es angosta hacia el norte y al sur de la región se ensancha hasta alcanzar una amplitud máxima de 120 km a partir del litoral, desde la Bahía Sebastián Vizcaíno hasta la Bahía Magdalena.

La geoforma denominada “borderland” corresponde a una estructura tectónica entre la planicie costera y el talud continental que se caracteriza por contener una serie de crestas, montañas, islas, cañones y cuencas submarinas. En el Pacífico Norte, esta geoforma incluye los cañones submarinos de Baja California —una región montañosa a profundidades de entre 0.8 y 1 km. En general, la profundidad en la borderland varía entre 1 y 3 km.

CIRCULACIÓN (CORRIENTES)

La zona adyacente a la costa se ve influenciada por regímenes de corrientes costeras asociadas a los vientos. La corriente costera generalmente va hacia el sur y se intensifica con los vientos del noroeste. Desde principio de primavera hasta finales de verano, ocurriendo una corriente superficial de aproximadamente 20 cm/s, debido principalmente por la influencia del viento que sopla paralelo a la costa. La disminución de la intensidad del viento provoca una inversión en dirección de la circulación hacia el norte comúnmente en las tardes (Álvarez, 1981; Olguín- Espinoza, 1993).

OLEAJE

Con respecto al oleaje, Álvarez-Sánchez (1991) reportó que frente a las costas de Baja California los vientos NW predominantes producen un oleaje local que proviene de la dirección 300, con períodos cortos generalmente entre 5 y 6



segundos, y alturas de 0.9 m o mayores. Durante la tarde, las brisas de la región costera generan olas con una componente más W que se superpone al oleaje producido en regiones distantes.

El oleaje de mayor potencia y amplitud se genera en el Pacífico Norte durante las tormentas de invierno asociadas a centros de baja presión. En aguas profundas las alturas comúnmente exceden 3 m, con períodos mayores de 10 segundos. El oleaje del mar abierto (Bahía Vizcaíno) no penetra en la laguna debido a la escasa profundidad de las bocas de entrada, lo cual rompe la ola oceánica, al igual que la limitada profundidad de los fondos de la laguna.

En las costas abiertas de la región, el mar puede tener una acción erosiva sobre las costas, pero en el caso del estero El Coyoye y debido a la protección del mar abierto que ofrecen las grandes barras de arena que encierran a esta laguna costera, la acción del oleaje como factor de erosión es despreciable.

La principal actividad erosiva en el área es de tipo eólica. Esto debido a la presencia de un viento casi constante todo el año, así como la textura del material.

Este fenómeno es muy notable, por los movimientos de las numerosas dunas arenosas de la región.

TEMPERATURA DEL AGUA

Las temperaturas promedio del agua de la laguna oscilan entre 16°C en el mes de Febrero (invierno) y los 22°C en agosto (verano). El gradiente de temperatura desciende de la boca hacia las zonas someras durante los



meses de Noviembre a Febrero y al contrario durante el período de Marzo a Octubre.

Las variaciones diurnas temperatura, al igual que la salinidad y oxígeno están relacionadas con el estado de la marea y el lugar. Por la configuración de la laguna los valores de los diferentes parámetros cambian significativamente en una zona de corrientes (canales) o en un área más protegida (bancos, zonas altas). De igual forma durante un mismo ciclo de marea, estos valores varían según suba o baje la marea. Para un mismo sitio se pueden observar variaciones hasta de 4° C

en el transcurso de una marea, la temperatura alta corresponde a la marea alta.

El grado de insolación es también un factor en la temperatura del agua. Los bancos arenosos lodosos de color oscuro y descubiertos en la bajamar poseen una capacidad de acumulación calorífica importante durante los días soleados. Dicha energía es transferida en gran parte al agua de mar, al subir la marea.

TURBIDEZ

La turbidez está ligada directamente a dos tipos de fenómenos: Los aportes terrígenos durante la época de lluvias y, los aumentos de producción primaria, ligados a un aumento de nutrientes, asociado a los cambios climáticos de primavera y otoño. Este fenómeno se manifiesta por las floraciones fitoplanctónicas a las que sucede el aumento de poblaciones zoo-planctónicas y otros organismos asociados. En el caso del estero El Coyote el primer fenómeno es poco visto y de impacto muy limitado en el tiempo y en el espacio. En el segundo, el aumento de la turbidez se observa claramente en



los meses de Abril a Junio y en Octubre cuando la turbidez del agua medida con disco Seechi pasa de un promedio de 1m a un promedio de 0.60 m.

IV.2.1.2. MEDIO BIÓTICO

Vegetación terrestre.

La diversidad de los ambientes físicos y climáticos ha permitido el desarrollo de una vida silvestre muy rica en forma y en adaptaciones a esta región árida, típica de lo que se ha llamado Desierto Sonorense, uno de los cuatro desiertos de Norteamérica. En la porción terrestre de la REBIVI se han encontrado 463 especies de flora, agrupadas en 256 géneros y 83 familias. Es notable que casi la tercera parte de las especies sean arbustivas, mientras que las herbáceas (anuales) y las perennes representan casi la mitad de las mismas. Se conocen 37 especies endémicas para el área geográfica en general.

En esta región se concentra la mayor cantidad de asociaciones vegetales de toda la península. Aproximadamente un 8.3% de la flora se reconoce como endémica de la región geográfica del Desierto de El Vizcaíno. La REBIVI comprende tres subdivisiones del Desierto Sonorense: La subprovincia “Desierto de Vizcaíno” es la mejor representada, comprendiendo casi un 95% del área de la Reserva; la subprovincia de “Costa del Golfo” ocupa una estrecha franja en los márgenes orientales de las serranías del este de la REBIVI; y la “Región Magdalena”, apenas representada por una pequeña superficie al suroeste de la misma. El ANP contiene



diversas variantes del matorral xerófilo, a lo que se suman diferentes asociaciones vegetales.

Existen varias especies que presentan su límite austral en esta zona y pertenecen a los géneros *Xilococcus*, *Rhamnus* y *Erigonum*, entre otros. Dadas las particulares condiciones climáticas y las características de la vegetación, se considera que esta zona es transicional entre los desiertos del suroeste de los Estados Unidos de Norteamérica y los desiertos subtropicales de México.

León de la Luz et al., 1991, reconocen la existencia de al menos diez tipos de vegetación, e identifican 447 especies, en el área de la REBIVI. Una breve descripción se presenta a continuación:

Desierto sarcocaulé. Se ubica en la franja costera colindante con el golfo de California, en las estribaciones de la Sierra de la Reforma. Especies características: *Acacia peninsularis*, *Adelia virgata*, *Antigonum leptopus*, *Asclepias albicans*, *Cercidium praecox*, *Jatropha cinerea*, *Forchameria watsonii*, *Lysiloma candida*, *Viscainoa geniculata* y *Opuntia bigelovii*.

Matorral sarcocaulé. Caracterizado por la dominancia fisonómica de árboles y arbustos de tallo grueso, semisuculentos, de madera blanda y con algunas especies de corteza papiracea y exfoliante. Especies características: *Agave sebastiana*, *Bursera hindsiana*, *B. microphylla*, *Cercidium sonora*, *Ephedra aspera*, *Lophoc-*



reus schottii, Pithecellobium confine, Stenocereus gummosus, Yucca valida, Fouquieria diguetii, Ruellia californica, Opuntia invicta, Olneya tesota, Pachycereus pringlei, Pedilanthus macrocarpus .

Matorral sarco-crassicaule. Caracterizado por la dominancia de cactus , muchos de crecimiento candelabriforme y talla elevada aunque regularmente Pachycereus pringlei es el dominante fisonómicamente. Especies constantes: Acacia goldmanii, Fouquieria digueti, Krameria parvifolia, Lophocereus schottii var. Schottii, Mammi-llaria dioica, Olneya tesota. Opuntia ciribe, Pedilanthus macrocarpus, Yucca valida, Larrea tridentata.

Matorral halofilo. Agrupa especies vegetales con un elevado nivel de tolerancia a la salinidad y alcalinidad del suelo. Su ubicación es muy amplia y corresponde a superficies que estuvieron bajo la superficie del mar.

Especies características: Ambrosia magdalenae, Atriplex barclayana subespecie schottii, Agave vizcainoensis, Euphorbia misera, Frankenia grandifolia, Opuntia cholla, Pachycormus discolor.

Matorral de dunas. La flora que se logra establecer en esta superficie parece tratar de fijar el suelo inmediatamente pues la estabilidad de las dunas es baja por la acción del viento. Algunas especies constantes son: Abronia carterae, Asclepias su-



bulata, *Chaenactis lacera*, *Errazurizia megacarpa*, *Mesembryanthemum crystallinum*, *Proboscidea altheaefolia*.

Matorral inerme. Comprende la franja limítrofe entre el matorral de dunas y el matorral halófilo, pero con mayor densidad vegetal y cobertura que ambos. Las especies características son: *Asclepias subulata*, *Encelia californica*, *Jatropha cinerea*, *Larrea tridentata*, *Rhus microphylla*, *Euphorbia misera*.

Matorral micrófilo. Agrupa especies arbustivas de reducida superficie foliar, se desarrolla en superficies aluviales, depresiones y laderas. Especies características: *Acacia farnesiana*, *Ambrosia dumosa*, *Dalea emoryi*, *Prosopis glandulosa* var. *toreyana*, *Stegnosperma halimifolium*, *Euphorbia misera*.

Vegetación de dunas costeras. Presenta especies afines a la vegetación halófila incluyendo entre otras: *Abronia gracilis*, *Atriplex canescens*, *Dalea maritima*, *Plantago insularis*, *Oenothera primiveris* subespecie *caulecens*, *Mesembryanthemum crystallinum*.

Vegetación de desiertos arenosos. Comunidad vegetal formada principalmente por arbustos que se agrupan por manchones sobre las dunas de arena de los desiertos áridos, fijándolas progresivamente (INEGI, 2005).



Algunas de las especies que se pueden encontrar son: *Larrea tridentata* (Gobernadora, Hediondilla), *Prosopis* spp. (Mezquites), *Yucca* spp., *Atriplex* spp., (Saladillos), *Opuntia* spp. (Chollas , Nopales), *Ephedra trifurca* (Hitamo), *Ambrosia dumosa* (Hierba del burro), etc. (INEGI, 2005).

Estas especies proceden de las áreas circunvecinas, generalmente con Matorral Desertico Microfilo, Mezquital u otros (INEGI, 2005).

Formada principalmente por plantas arbustivas propias de zonas áridas de país, donde la precipitación no alcanza los 250 mm anuales. Sin embargo, la acción del viento arrastra las partículas de arena formando las llamadas dunas, las cuales son fijadas por el tipo de vegetación que sobre esta se desarrollan. Las plantas de desierto han adoptado diferentes formas de vida para conservar el agua como medio de supervivencia (INEGI, 2005).

Las adaptaciones que presentan las plantas de desierto son raíces extendidas, hojas pequeñas y cerosas, tallos espinosos y suculentos. Dichas asociaciones generalmente pertenecen a comunidades vecinas de matorral desértico micrófilo, mezquite y otros. Esta comunidad se compone de elementos como mezquite (*Prosopis* spp.), gobernadora (*Larrea tridentata*), hierba del burro (*Ambrosia dumosa*), frutilla (*Lycium* spp.), chamizo (*Atriplex* spp.), incienso (*Encelia farinosa*), palma (*Yucca* spp.) y varias cactáceas de los géneros *Opuntia*, *Machaerocereus*, *Lophocereus*



entre otras. Debido a la gran diversidad de especies que se encuentran en el desierto, estos son utilizados para el sostén de la ganadería principalmente (INEGI, 2005).

Eriales. Distribuidos en amplias superficies llanas cercanas a los cuerpos de agua, con escasa vegetación, formada por especies procedentes de las asociaciones adyacentes, las cuales han tenido que enfrentar condiciones sumamente adversas. Especies de los géneros *Atriplex*, *Salicornia*, *Allenrolfea*, *Suaeda* y *Limonium* son las que llegan.

Áreas marinas. Flora con influencia directa del mar. El manglar en el área de estudio se encuentra representado por las especies por las especies *Rhizophora mangle* (mangle rojo) y *Laguncularia racemosa* (mangle blanco) principalmente compuesta en su mayoría por mangles de tipo arbustivo, con alturas promedio entre 2.1 - 3.3 m y de tipo franja.

Existen algunas otras especies que se encuentran bajo la influencia directa de las mareas como: *Batis maritima*, *Limonium californicum*, *Salicornia pacifica*, *Suaeda maquinii*, *Spartina foliosa*, *Cuscuta salina*.



VEGETACIÓN MARINA

Manglar: La flora de esta área se encuentra bajo la influencia directa del agua de mar o bien en sus proximidades. Se pueden encontrar las especies de mangle *Rhizophora mangle* y *Laguncularia racemosa*. Dentro de las especies sumergidas se encuentra *Zostera marina*, *Phyllospadix scouleri* y *Ruppia maritima*.

Muchas de las comunidades marinas presentes en la Reserva determinan la presencia de organismos debido a la disponibilidad de sustratos adecuados para la fijación como es el caso de diferentes bivalvos. Los mantos de algas y las praderas de pasto marino brindan protección, alimentación y zonas adecuadas para la reproducción de una gran diversidad de especies marinas. La riqueza específica que ello acarrea, favorece a su vez la presencia de depredadores y permite que se desarrollen algunas de las pesquerías más importantes del estado.

Existe una división natural de la zona litoral de la Reserva:

- a) La Costa del Golfo de California que presenta una vegetación marina subtropical con menor abundancia de especies que la costa occidental.
- b) La Costa Occidental que tiene un cierto grado de riqueza fitológica aunque no alcanza la diversidad de las zonas tropicales del Pacífico sur mexicano. En los litorales abiertos donde se desarrollan pesquerías de alto valor comercial se



presentan procesos de surgencias. Los vientos dominantes tienen el flujo en la misma dirección todo el año, esto genera temperaturas superficiales frías y el aporte constante de nutrientes hacia la zona fótica, que ocasiona el desarrollo de grandes poblaciones de algas. Dentro de éstas se encuentra la *Macrocystis pyrifera*, especie de gran importancia económica y en relación con otras comunidades. Se pueden encontrar otras macroalgas que se explotan comercialmente como la *Gigartina californica* y la *G. ribustum*. Otra especie que es posible encontrar es el pasto marino *Phyllospadix* sp.

- c) Los cuerpos costeros presentan aguas relativamente más cálidas, aporte de nutrientes de origen continental y niveles de salinidad mayores; todo ello determina que se puedan presentar además de algunas de las especies mencionadas otras de afinidad más tropical, de las cuales las especies del género *Eucyathra* se ha explotado de manera incipiente.

FAUNA TERRESTRE.

La REBIVI (Biosfera del Vizcaíno) resulta importante por su gran extensión y por su localización en la parte media de la península. Su extensión territorial permite la presencia de una gran variedad de ambientes, que van desde el medio marino y costero, hasta las serranías y las grandes planicies desérticas. La Reserva está incluida dentro del Distrito faunístico del “Desierto de El Vizcaíno”, “Desierto Peninsular”, “Desierto de Vizcaíno Sur” y “San Lucas Norte”.



*Hasta ahora solo se consideran como especies endémicas de vertebrados presentes en la Reserva, a la ardilla de piedra (*Spermophilus atricapillus*) y la rata canguro (*Dipodomys peninsularis*). La fauna de vertebrados de la Reserva es una mezcla de la región del Cabo y del norte del macizo continental, las cuales invadieron la península a través del Golfo de California. La subregión faunística del Vizcaíno Sur, se encuentra aislada del resto de la península por factores ambientales, principalmente por el clima y se considera uno de los desiertos más áridos de Norteamérica.*

Debido a su posición geográfica, el Desierto de El Vizcaíno presenta un importante centro de diferenciación biológica y aunque existen pocas especies endémicas, su importancia se manifiesta por el gran número de endemismos al nivel de subespecies, principalmente mamíferos y reptiles. Dada su extensión, situación geográfica y aislamiento, la región es de particular importancia para la distribución de la fauna en la Península.

Actualmente se estima que en la Reserva habitan 308 especies de vertebrados terrestres y marinos (excluyendo los peces) de las cuales 4 son anfibios, 43 reptiles, 192 aves y 69 mamíferos.

Los animales que viven en esta región se han adaptado a un clima de condiciones extremas e incluyen animales de vida nocturna como coyotes y roedores. Hay especies como el coyote, la liebre, el berrendo, el borrego, el gato montés entre muchas más.



El borrego cimarrón es una especie con un alto valor ecológico, tiende a vivir durante la sequía arriba de los 1 000 metros, en la cima del volcán Las Tres Vírgenes donde la temperatura es menor, la vegetación es más rica y húmeda y donde las tinajas de agua naturales le permiten sobrevivir por largos periodos; en la reserva existe una saludable población de 340 ejemplares.

*Entre las especies de aves que habitan en la AEA, se encuentran el halcón mexicano (*Falco mexicanus*), el águila real (*Aquila chrysaetos*), el halcón peregrino (*Falco peregrinus*), el gallito (*Sterna antillarum*), la garza piquirrota (*Egretta rufescens*), la garza morena (*Ardea herodias*), la aguililla ratonera (*Buteo jamaicensis*), entre otras especies. También se distribuyen especies de aves Paseriformes como son la calandria (*Icterus parisorum*), el ceniztonle (*Mimus polyglottos*), el gorrión mexicano (*Carpodacus mexicanus*) y el cardenal (*Cardinalis cardinalis*).*

Los sistemas lagunares son ecosistemas muy importantes para las aves acuáticas residentes y refugio invernal para muchas aves migratorias. Poco más de la mitad de las especies de la región está ligado a esos cuerpos de agua. Las lagunas son también de vital importancia para la perpetuación y el crecimiento de las poblaciones de la ballena gris, ya que es aquí donde se aparean, paren y alimentan a sus crías y es aquí donde viven los últimos berrendos de Baja California. Todo esto hace que el Desierto del Vizcaíno y sus aguas costeras sean de máxima prioridad para su protección (INE, 1993).



FAUNA TERRESTRE DE LA REBIVI Y LA NOM-059-SEMARNAT-2010.

*Bajo los términos de la NOM-059-SEMARNAT-2010, en la REBIVI se consideran 17 especies terrestres amenazadas, 4 especies en peligro de extinción, 6 especies bajo protección especial y una rara. De los reptiles no existe información del estado actual de sus poblaciones, por lo cual es difícil considerarlas en alguna de las categorías amenazadas o en peligro de extinción; sin embargo la entonces SEDUE incluyo en su lista a la boa del desierto (*Lichanura trivirgata*) y a la serpiente real (*Lampropeltis getulus*) como amenazadas; prohibiéndose la colecta incluso con fines científicos. El falso camaleón (*Phrynosoma coronatum*) y la víbora de cascabel (*Crotalus spp.*) están en la misma situación.*

AVES

*Entre las especies de aves que habitan en la región, están incluidas en la norma el halcón mexicano (*Falco mexicanus*), el aguila real (*Aquila chrysaetos*), el halcón peregrino (*Falco peregrinus*), el gallito (*Sterna antillarum*), la garza piquirrota (*Egretta rufescens*), la garza morena (*Ardea herodias*), la aguililla ratonera (*Buteo jamaicensis*), el tecolote cornudo, entre otras especies.*

*También se distribuyen especies de aves Paseriformes que son colectadas para su comercialización, como la calandria (*Icterus parisorum*), el ceniztli (*Mimus polyglottos*), el gorrión mexicano (*Carpodacus mexicanus*) y el cardenal (*Cardinalis cardinalis*).*



Aunque actualmente no se encuentran en peligro o directamente amenazadas muchas especies de aves y su habitat, sobre todo marinas, requiere de gran atención y cuidado para evitar el deterioro tanto de las poblaciones como del mismo habitat.

MAMÍFEROS

*De los mamíferos terrestres los considerados en la NOM-059-ECOL-1994 son: El berrondo (*Antilocapra americana peninsularis*), en peligro de extinción; la zorra del desierto (*Vulpes macrotis devia*) y la musaraña (*Notiosorex crawfordi*) como amenazadas.*

*Por otra parte otras especies como el venado bura (*Odocoileus hemionus*) y el borrego cimarrón (*Ovis canadensis*), estan consideradas como amenazada y sujeta a protección especial, respectivamente. El puma (*Puma concolor*) y el gato montés (*Lynx rufus*) se ven afectados por la cacería sin autorización realizada por la población local en defensa de su ganado domestico.*

*La cacería furtiva es una actividad común en la zona, principalmente de la paloma de alas blancas (*Zenaida asiatica*), de la codorniz (*Callipepla californica*), del conejo (*Sylvilagus audubonii*), la liebre (*Lepus californicus*), el venado bura, en ocasiones el berrondo y el borrego cimarrón. Hay otras especies que los pobladores de la región cazan por ser depredadores de los animales domésticos como el coyote (*Canis latrans*), el gato montés y el puma. Algunas especies son eliminadas por que se convierten en*



*plaga agrícola, tal es el caso de la tuza (*Thomomys umbrinus*) y la ardilla de tierra o juancito (*Ammospermophilus leucurus*).*

REPTILES

*En lo que se refiere a reptiles y anfibios es muy poca la información que se tiene de su hábitat y el estado de las poblaciones. De los cuatro anfibios que se distribuyen en la zona, la ranita de agua (*Hyla regilla*) y la rana toro (*Rana catesbeiana*) dependen de la presencia de agua libre y vegetación densa para subsistir, en tanto que las otras especies soportan terrenos secos, en particular el sapo cavador (*Scaphiopus couchi*).*

*El sapo pinto (*Bufo punctatus*) busca sitios con mayor humedad y se puede encontrar en áreas de cultivo sujetas a riego. De los reptiles solo la tortuga jicotea (*Chrysemys scripta*) requiere de sitios con cuerpos de agua, como arroyos, lagunas y pantanos, con densa vegetación. Los demás miembros del grupo de los saurios y las serpientes se distribuyen en una gran variedad de hábitats y sustratos.*

*Existen algunas excepciones que habitan en un lugar específico, como el cachoron de roca (*Sauromalus obesus*) y el cocodrilo (*Petrosaurus thalassinus*), que habitan en sitios predominantemente rocosos. De las lagartijas (*Urosaurus microscutatus* y *Callisaurus draconoides*), las hay arborícolas y otras que utilizan principalmente suelos con arena suelta respectivamente.*



*Hay algunas especies de hábitos subterráneos, como el ajolotito de dos manos (*Bipes biporus*) y la culebrita ciega (*Leptotyphlops humilis*).*

FAUNA MARINA

La Reserva cuenta con 450 km de litoral, de los cuales aproximadamente 200 km, corresponden a la costa del Golfo de California que presenta características subtropicales.

Uno de los hábitats más importantes para la fauna marina es el que se forma en los fondos rocoso-arenosos, que presenta una diversidad comparable a la de una zona arrecifal.

Este tipo de fondo predomina ampliamente en las costas de la Reserva, desde la zona intermareal hasta profundidades variables; albergan un gran número de especies tanto de vertebrados como de invertebrados marinos y es sin duda en donde se encuentra la mayor diversidad. De igual forma en las costas del ANP se localizan surgencias importantes que proporcionan de nutrientes a los organismos que ahí habitan dando lugar a una cadena trófica que va desde el fitoplancton hasta los grandes tiburones y las ballenas.

La mayor parte de la fauna es considerada de origen tropical. La fauna varía con la profundidad, el área supralitoral está poblada de manera característica por numerosos invertebrados como balanos y anélidos, mientras que por debajo de la línea de marea



hay especies de anémonas y estrellas de mar. Las rocas de este tipo de litoral brindan protección a varias especies de cangrejos, esponjas, pepinos de mar, acidias, platelmintos, opistobranquios, poliquetos y moluscos. Alrededor de estas especies se establece una diversidad de fauna íctica, en su mayoría formada por peces carnívoros.

Dentro de las especies dominantes de la ictiofauna, se encuentran: ángel de cortés (*Pomacantus zonipectus*), ángel real (*Holocanthus passer*), muñecas (*Chaetodon humeralis*, *Heniochus nigrirostris*), y varias especies de lábridos conocidos como viejas.

Como depredadores destacan por su abundancia tres especies de cabrillas (*Myteroperca rosacea*, *M. jordani* y *Epinephelus labriformis*); estas especies además son de importancia económica por el alto precio que alcanzan.

Otros depredadores también abundantes son las morenas: morena verde (*Gymnothorax castaneus*) y morena pinta (*Muraena lentiginosa*) y el cochito (*Balistes polilepis*). En la zona se presentan agrupaciones numerosas de rayadillo (*Microlepidos inornatus*) y mojarra almejera (*Haemulon sexfasciatus*). Como herbívoros comunes se encuentran el perico (*Scarus perico*) y el cochinito (*Prionurus punctatus*).

Otras especies relativamente comunes en los fondos rocosos arenosos son: pez de roca (*Hypsoblennius brevipinnis*), chopo (*Kyphosus elegans*), gobios de cabeza roja (*Elacatinus puncticulatus*), castañuela gigante (*Microspathodon dorsalis*), chopo (*Abudefduf troschelii*), pez de pluma (*Calamus brachysomus*), agujón (*Sphyaena ensis*), castañeta (*Chromis atrilobata*), cadernal (*Apogon retrosella*), candil (*Adioryx suborbita-*



lis), mero chino (*Cirrithus rivulatus*), (*Orgilbia* sp.), gobio barbero (*Elacantinus digueti*), pargo amarillo (*Lutjanus argenteventris*), pez erizo (*Diodon holocanthus*), gobio bonito (*Lythrypnus dalli*), (*Dodianus diplotaenia*), cornuda (*Sphyrna lewini*), pargo coconaco (*Hoplopagrus guentheri*), burrito (*Anisotremus interruptus*), jabonero de cortes (*Rypticus bicolor*), raya (*Urolophus concentricus*).

Esta comunidad de peces de fondos rocosos es común a toda la zona central del Golfo de California, aunque difieren de las que se presentan tanto en la cabecera como en la boca del mismo golfo. Existe aproximadamente el doble de especies en comparación con la zona norte, en tanto que la riqueza específica de la zona sur es mayor, sobre todo en la costa.

Debido a la utilización de las redes de arrastre para la pesca del camarón, a diferencia de lo que ocurre con los fondos rocosos, los fondos arenosos pueden ser afectados, particularmente en ciertas zonas.

Otra comunidad la forman las especies mesopelágicas; peces que habitan a media agua y normalmente no incursionan en las zonas más someras. Dentro de los más importantes se encuentran 18 especies de tiburones y 14 especies de mantarrayas que en conjunto sostienen parte de la actividad pesquera que se realiza con palangre. Hay también varias especies de teleósteos que son carnívoros mesopelágicos.

En estrecha relación con lo anterior, es posible caracterizar otra comunidad, la formada por especies de pelágicos menores y sus depredadores. Como es común en el



océano, ambas comunidades de hecho no pueden considerarse separadas; al no haber barreras físicas tajantes, se forma un continuo, en el cual muy pocos organismos pueden ser clasificados dentro de una excluyendo a la otra.

Especies que representan la comunidad pelágica (además de los clupéidos y engráulidos) son: sardinas del Pacífico (*Sardinops sagax*, *Cetengraulis mysticetus*), sardinas (*Opisthonema* spp.), anchoveta (*Engraulis mordax*), sábalo abuela (*Chanos chanos*), merluza (*Merluccius angustimanus*), jurel de castilla (*Seriola dorsalis*), dorado (*Coryphaena hippurus*), agujón (*Sphyræna argentea*) y macarela (*Scomber japonicus*).

El diagnóstico del estado actual de estos recursos es difícil de estimar debido a que no se concentran sólo en la zona de la Reserva. En ésta, la actividad pesquera es comparativamente baja en relación con el potencial presumible, y los niveles de explotación hacen suponer que los hábitats no han sido afectados de manera significativa. Con la excepción ya mencionada del camarón y de algunos moluscos particularmente el calamar, la almeja catarina o voladora y las especies de concha nácar y la madreperla, la mayor parte de las operaciones de pesca en la zona se han realizado a nivel artesanal.

Otra pesquería masiva es la de pelágicos menores, pero por el tipo de recurso sobre el que trabaja es sumamente improbable que las especies en objeto puedan llegar a considerarse como en peligro. En lo que se refiere a los aproximadamente 130 km de



la Costa Occidental de la Reserva, corresponden a la zona de transición templado tropical del Pacífico de Norteamérica.

Por ello es posible encontrar elementos tanto de la fauna templada californiana como de la tropical, lo que contribuye a una alta diversidad, sin llegar a valores tan altos como en el Golfo de California. En estas costas se encuentran especies con abundantes poblaciones que contribuyen a recursos masivos o potenciales. Por otra parte es la única zona pesquera que en la actualidad se puede considerar como subexplotada en su conjunto, respecto a especies con potencialidades reales de comercialización.

La fauna que podemos encontrar en esta zona consiste de esponjas, anémonas, plattelmintos, poliquetos, pelecípodos, gasterópodos, cefalópodos, bálanos, camarones, langostas, cangrejos ermitaños, cangrejos y equinodermos. Las especies de peces más características son de los géneros: *Fistularia*, *Halichoeres*, *Labrisoma*, *Nicholsina*, *Chaetodipterus*, *Chaetodon* y diversos serranidos. En los fondos areno-limosos, particularmente dentro de los cuerpos costeros, entre las especies predominantes se encuentran: La cabrilla (*Paralabrax maculatofasciatus*) y diversas especies de lenguados (pleuronectiformes), es una de las especies más abundantes.

Entre los mamíferos marinos, más carismáticos se encuentra la ballena gris (*Eschrichtius robustus*) sujeta a protección especial, que durante la temporada invernal arriba a la costa occidental de la península donde se reproduce, siendo las principales áreas



de reproducción las lagunas de Ojo de Liebre y San Ignacio, ubicadas dentro de la Reserva. La especie fue objeto de una intensa presión de caza en el pasado, llegando a ser considerada en peligro de extinción. Desde mediados de los años cuarenta las poblaciones han tenido protección absoluta. Ha recibido mucha atención por parte de grupos conservacionistas y público en general, propiciando una creciente actividad turística alrededor de las poblaciones reproductivas. Los censos más recientes (1997) reportan poblaciones de por lo menos 2,500 individuos en la zona de la Reserva, y los científicos nacionales y extranjeros estiman una población total que oscila entre los 25,000 a 27,000 individuos con una tasa de crecimiento anual de más del 2% hasta 1991.

El lobo marino (*Zalophus californianus*) se presenta en ambas costas de la Reserva. Es una especie muy abundante y actualmente se encuentra bajo protección especial teniendo una población que sobrepasa los 6,000 ejemplares. Las loberas más grandes de la Reserva se encuentran en las islas Natividad, Asunción y San Roque, en la costa del Pacífico donde existen colonias reproductivas. En el pasado fue sujeto a una presión de caza pero actualmente no es explotado en dicha modalidad, ni parece probable que en el futuro se presente la necesidad de hacerlo. Es objeto de atención de grupos conservacionistas, público en general y científicos. Otro mamífero marino presente en las costas de la Reserva es la foca común o foca de puerto (*Phoca vitulina*) también sujeta a protección especial, que habita principalmente en las aguas de la costa occidental. Se les puede observar en las islas y playas desiertas, siendo la Isla San Roque la principal colonia reproductiva con más de 200 ejemplares.



Es amplia la diversidad de especies marinas que están sujetas a explotación comercial en la Reserva. Algunas son de importancia por los volúmenes de captura que presentan como el calamar, las almejas, el tiburón y algunas especies de escama. También existen otras de menor abundancia pero también de alto valor comercial como el abulón, la langosta y el caracol panocha, por mencionar las más relevantes.

IV.2.1.3. PAISAJE

*El paisaje dentro del sitio del proyecto es una de las presentaciones del desierto, la aridez y resequedad que se observa en la superficie del terreno es solo una muestra de lo anterior, la vegetación dominada principalmente por especies de cactáceas, predominando la cholla (*opuntia cholla*) y arbustivas como son la matacora y la gobernadora, es común en toda la región del desierto de El Vizcaíno.*

El espacio del territorio que verá alterado su visibilidad será únicamente el polígono donde se desarrollara el proyecto (zona intermareal). Esta alteración no podrá ser vista desde los diferentes puntos donde se aprecia la zona como un ecosistema de gran belleza. Las artes de cultivo que se colocaran en una porción del estero mismas que no alteran el entorno paisajístico, porque estarán colocados en la superficie del agua del estero. Por lo que la calidad paisajística no se alterará. No existirá una ruptura del fondo paisajístico que pueda causar un impacto visual



negativo del entorno. Los cambios paisajísticos puntuales que producirá el proyecto podrán ser asimilados por el entorno.

IV.2.1.4. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

Considerando que el Plan Estatal de Desarrollo Urbano constituye la base de la coordinación institucional en acciones y políticas de desarrollo tales como:

- a).- La promoción de la actividad económica, el ordenamiento ecológico, la regulación urbana y la construcción de la obra pública;
- b).- Los municipios que demandan el ordenamiento de sus territorios;
- c).- El sector privado que busca las ventajas de localización a sus inversiones.
- d).- La sociedad en general, en la medida en que aporta un esquema del desarrollo regional para la entidad, las costas, el mar de Cortes, el potencial económico de sus concentraciones urbanas y los activos paisajísticos de gran parte de su territorio.

Asimismo, es posible sugerir que los alcances del Plan Estatal de Desarrollo contemplan:



- a).- La Determinación de un solo ordenamiento para la política ambiental, económica de desarrollo urbano y regional (el PEOT actualmente se encuentra en análisis y discusión)

- b).- La Regionalización del Estado a partir de las capacidades de desarrollo del territorio y sus recursos (se ha sub dividido al Estado en Regiones y Micro regiones).

- c).- La Homologación de criterios para la zonificación ecológica, urbana y económica en búsqueda de un verdadero desarrollo sostenible.

En base a lo anterior y como se menciono en apartados anteriores, el AES agrupa las áreas que pudieran ser afectadas, tanto positiva como negativamente, en el contexto socioeconómico y comprende, de acuerdo al Plan Estatal de Desarrollo de Baja California Sur a la micro región Pacífico Norte.

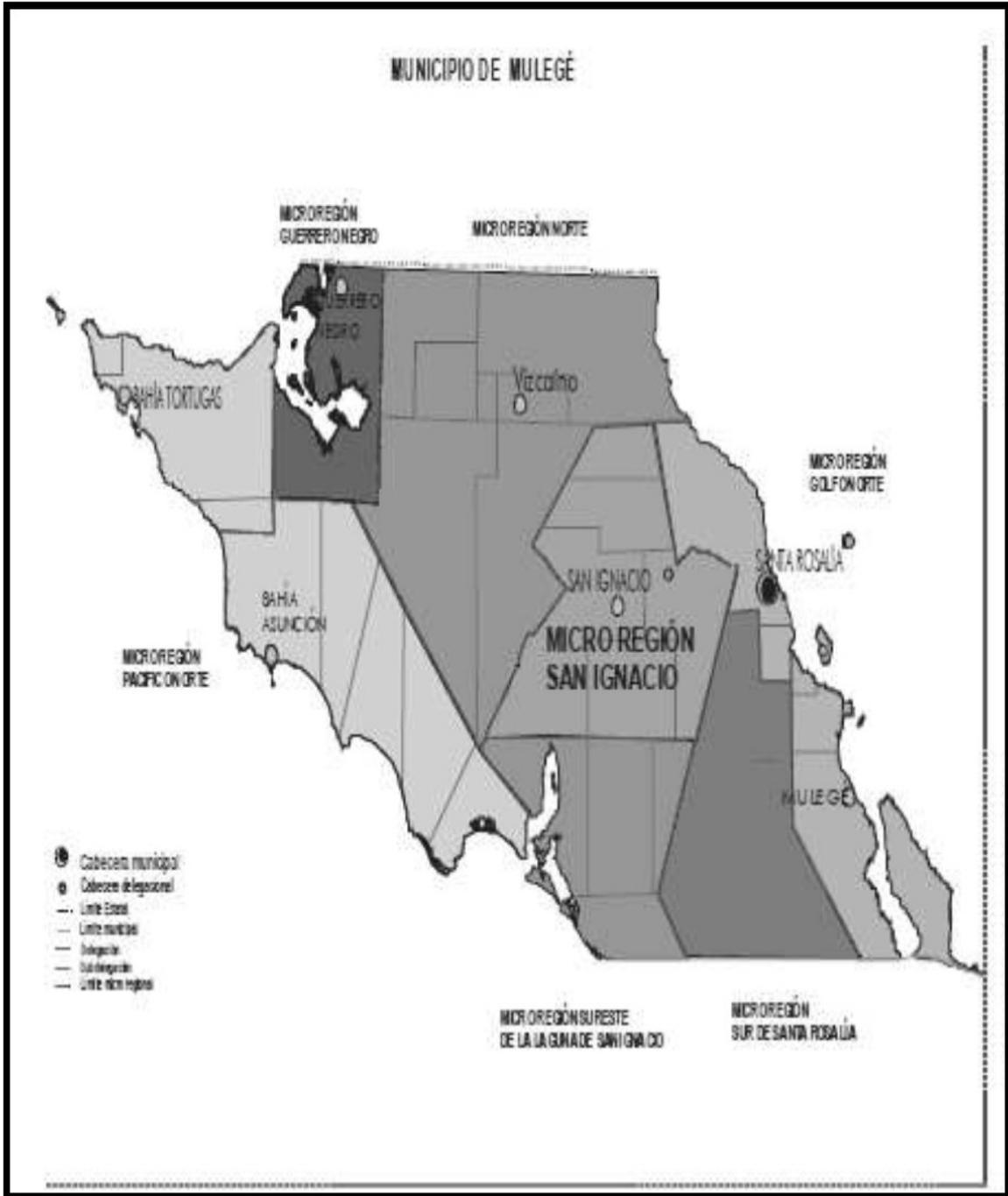


Ilustración 4.- Distribucion del municipio de Mulege, B.C.S.



a) **DEMOGRAFÍA.**

POBLACIÓN:

- Para el año de 2010, su población total fue de **6,463 habitantes**, distribuida en 23 localidades.
- Sus principales localidades: **Bahía Tortugas** con **2,437 habitantes**; **Bahía Asunción** con **1,463**; **La Bocana** con **1,103**; **Punta Abreojos** con **742**; **Isla Natividad** con **257** y **Punta Prieta** con **175 habitantes**. Tanto Bahía Tortugas como
- Bahía Asunción (ambas cabeceras delegacionales) concentran el 65% de los habitantes de la micro región, el resto son pequeños núcleos de población dispersos en esta delimitación geográfica.
- En esta micro región **reside el 100%** de los habitantes de la **región del mismo nombre** (región Pacífico Norte) y el **14%** de la población del **municipio** y el **1.5%** de los habitantes de la **entidad**.

VIVIENDA:

- Existen **1,728 viviendas**, es decir el **15%** los registrados en el **municipio** y **1.6%** del total **estatal**.



- La disponibilidad de servicios públicos alcanza en promedio el 86% en su dotación. Sin embargo, por su dispersión geográfica el acercar estos servicios ha significado inversiones cuantiosas para el estado.
- Durante el año 2000 la cobertura de servicios en las viviendas de la micro región Pacífico Norte fue la siguiente:
 - b) 1,630 viviendas disponen de sanitario (94.3%).
 - c) 1,254 viviendas cuentan con agua entubada (72.6%).
 - d) 1,381 tienen sistema de drenaje (79.9%).
 - e) ,678 de las viviendas disponen de energía eléctrica (97.1%).

EDUCACIÓN:

- El **promedio de escolaridad** alcanzado es de **7.3 años**, equivalentes a que la mayoría han terminado el primer año de secundaria.
- La población de 15 años y más asciende a 4,004 y la población que sabe leer y escribir es de aproximadamente 3,894 habitantes de 15 años y más. Por su parte los que no saben leer y escribir mayores de 15 años suman 212 personas.
- El 97.3% de la población es alfabeta y el 2.7% es analfabeta.



SALUD:

- El ISSSTE y el IMSS ofrecen sus servicios para el 86% de los habitantes.
- La infraestructura existente en esta área del **ISSBCS** ofrece diversos programas y sus unidades móviles y centros de salud para el **7.7% de la población abierta**.

ECONOMÍA:

- La **base principal** y casi absoluta del desarrollo **económico** de esta región y micro región **es la pesca, procesamiento y comercialización de** especies de alto valor comercial como el **abulón y la langosta**, entre otras.

EMPLEO:

- La **PEA** asciende a **2,078 habitantes**, de este total **2,073 personas están ocupadas** es decir el **99.8%**.
- La tasa de **desempleo abierto es del 0.2%**.
- Cabe mencionar que las actividades primarias son los predominantes. La mayoría de la población tradicionalmente se desempeña en la pesca **875 perso-**



nas, en el sector terciario trabajan 772 habitantes y en el secundario 330 (en su gran mayoría plantas procesadoras de productos del mar).

IV.2.2. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

IV.2.2.1. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL SISTEMA.

El sistema ambiental donde se pretende llevar a cabo el proyecto es una porción de agua en la zona intermareal que hace parte del estero El Coyote y que pertenecen a la Delegación Punta Abreojos, Municipio de Mulege, B.C.S. Por la ubicación y las actividades que se llevan a cabo, el ambiente se puede considerar una zona no alterada. En el sitio del proyecto la empresa promovente tiene varios años desarrollando el cultivo y engorda de Ostión.

El estero se caracteriza por presentar en su costado occidental una barra de arena o dunas de arena, contando con una sola entrada de agua, de manera general, el estero presenta un canal principal que la recorre de este a oeste próximo a la lengüeta de arena, que presenta una profundidad de 3 a 8 m. Además, de este canal principal se desprenden una serie de canales secundarios que se adentran a todo el estero, algunos de ellos visibles en marea baja.



El estero cuenta con un sistema de manglar, mismo ecosistema alberga y provee recursos de importancia ecológica (aves residentes y migratorias, tortuga marina, mamíferos marinos, pastos marinos, etc.) y económica (peces, invertebrados, actividad acuícola-ostriícola) para la comunidad local y cooperativa pesquera. Además, es zona de una alta productividad que funciona como sumidero y aporte de alimento para especies como cabrillas, garropas, langosta, abulón, jaiba, etc. Además, estos sistemas de manglar funcionan como filtradores y purificadores de agua, por lo que la calidad y salud del agua es bastante buena.

IV.2.2.2. ANÁLISIS DE LOS COMPONENTES AMBIENTALES RELEVANTES Y/O CRÍTICOS

Dentro de las actividades realizadas en el estero, se tienen las pesqueras, maricultura y el poco turismo. El proyecto se ubicará en una porción de la zona intermareal de del estero. Los componentes ambientales relevantes de esta laguna son la barra de arena, , los bajos o bancos de arena que la separan en dos o mas partes el cuerpo del estero durante la marea baja, la zona intermareal (planicies intermareales), marismas bordeando el cuerpo de agua, zona de transición de dunas y la vegetación costera, y los tres tipos de zonas de sedimento que se encuentran en ella: En la cercanía a las bocas el sedimento es arenoso, mas hacia adentro en las zonas de inundación (zona intermareal) el sedimento es del tipo arenoso – lodoso



compacto y más hacia adentro y en las partes más alejadas de las bocas, el sedimento es más fino del tipo lodoso fangoso.

La operación del proyecto generará residuos ocasionados por la actividad, en especial el detritus producto del metabolismo del ostión. Debido a las corrientes y los patrones de circulación del estero, ocasionados principalmente por el régimen de mareas, se esperaría que por lo menos los residuos sean sacados de la zona hacia mar abierto disminuyendo con ello la acumulación en el fondo. Además, la operación del proyecto no generará más residuos orgánicos, permitiendo un mayor auto limpieza natural del fondo o remediación natural.

Con base en el análisis del sistema con relación al proyecto, se supone que éste no generará impactos significativos y/o críticos a corto plazo, debido principalmente a: a) el tamaño del proyecto; b) la profundidad requerida para la implementación del proyecto (3 m); y c) la alta capacidad de auto-limpieza del sistema debido a su hidrodinámica producto del régimen de mareas.

A partir del análisis ambiental realizado en donde se describió y analizó en forma integral el sistema ambiental que constituye el entorno del proyecto, no se encontraron componentes del sistema ambiental relevantes que pudieran ser afectados y que se consideren críticos por su interacción con el ambiente. Aunque en el aná-



lisis anterior no se encontraron atributos naturales para catalogar la zona como un ecosistema frágil, existen ciertos atributos ambientales que pudieran ser afectados por la acción del proyecto, por lo cual, los posibles impactos generados por la instalación y operación de éste, serán analizados en el capítulo V.



V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

V.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1.1 Indicadores de impacto

Los indicadores ambientales proporcionan información oportuna, precisa y fiable acerca del ambiente y el desarrollo sustentable a la hora de tomar decisiones. Estos poseen el potencial de constituir importantes herramientas soportadas científicamente y técnicamente. Asimismo, los indicadores sirven para identificar aquellas acciones y fuerzas que contribuyen hacia el mejoramiento o la degradación de las condiciones económicas, sociales y ambientales, permitiendo establecer metas precisas de acciones futuras para que a su vez, los gobiernos y la sociedad civil evalúen avances en sus acciones (ANAM, 2000).

La importancia del desarrollo de indicadores radica en tres objetivos ambientales fundamentales que permiten alcanzar el desarrollo sustentable:

- Proteger la salud humana y el bienestar general de la población
- Garantizar el aprovechamiento sustentable de los recursos
- Conservar la integridad de los ecosistemas.

Para identificar los impactos ambientales, en principio, se propuso una modificación del modelo denominado “Presión-Estado-Respuesta” (PER), el cual se encuentra basado en una lógica de causalidad y presupone relaciones de acción y respuesta entre la economía y el medio ambiente, partiendo de cuestionamientos simples. La modificación consistió en emplear solamente la identificación de indicadores de presión y estado, mientras que los indicadores de



respuesta, quedan pendientes para ser considerados en el apartado de medidas de mitigación.

La metodología PER identifica tres tipos de indicadores ambientales:

- Indicadores de presiones ambientales causadas por el hombre.
- Indicadores de las condiciones o calidad del ambiente y los recursos naturales.
- Indicadores de las respuestas de la sociedad a las presiones sobre el ambiente.

Los indicadores de Presión describen las presiones que se ejercen sobre el ambiente a través del desarrollo de actividades humanas. Estas presiones son comúnmente clasificadas como factores o fuerzas subyacentes tales como: crecimiento poblacional, consumo o pobreza. Las presiones sobre el ambiente son consideradas usualmente desde un punto de vista político, de manera inicial, para abordar los asuntos ambientales, y luego como indicador cuando están disponibles para su análisis, productos de bases de datos de seguimiento socioeconómicos, ambientales.

El estado se refiere a la condición del ambiente a causa de las presiones generadas por las actividades humanas. Los indicadores de Estado describen la calidad del ambiente, así como a la cantidad y estado de los recursos naturales, por ejemplo, la calidad del aire (concentraciones de contaminantes) o del agua, igualmente la cantidad de recursos naturales. Éstos indicadores representan generalmente los objetos de políticas de protección ambiental. En este tipo de indicadores, se introducen los efectos a la salud de la población y a los ecosistemas, causados precisamente por el deterioro de la calidad ambiental.



Los indicadores de Respuesta representan los esfuerzos realizados por la sociedad o por una institución determinada para reducir o mitigar la degradación del ambiente, estos indicadores son los de desarrollo más lento, pues debido a su complejidad para medir cuantitativamente cómo una acción de respuesta puede llegar a incidir en la resolución de los problemas. Como se mencionó anteriormente, estos indicadores se consideran en el apartado de medidas de mitigación, ya que son las respuestas que se deben realizar para prevenir, compensar o adaptar especies, una vez que se realiza una obra o proyecto.

Conforme a las características y/o etapas del proyecto se manejó el modelo (PER) para determinar los indicadores que serán considerados como los determinantes, se muestran listados de la tabla 5.1.

Tabla 12.1 Listado de Indicadores Ambientales por factor ambiental a afectar.

LISTADO DE RECEPTORES DE IMPACTO:	
MEDIO FÍSICO	
<input type="checkbox"/>	Columna de agua
<input type="radio"/>	Calidad del agua (partículas –suspendidas)
<input type="radio"/>	Corrientes marinas
<input type="checkbox"/>	Fondo marino
<input type="radio"/>	Suspensión de sedimentos
MEDIO BIOLÓGICO	
<input type="checkbox"/>	Comunidades acuáticas
<input type="radio"/>	Flora
<input type="radio"/>	Fauna
<input type="radio"/>	Hábitat
MEDIO SOCIOECONÓMICO	
<input type="checkbox"/>	Aspectos económicos
<input type="radio"/>	Derrama económica
<input type="radio"/>	Empleos
<input type="radio"/>	Desarrollo y actividad acuícola
<input type="checkbox"/>	Demanda de Servicios
<input type="radio"/>	Manejo y disposición de residuos no peligrosos



LISTADO DE RECEPTORES DE IMPACTO:	
<input type="radio"/>	Manejo y disposición de residuos peligrosos
<input checked="" type="checkbox"/>	Intereses sociales
<input type="radio"/>	Disminución de conflictos.
<input type="radio"/>	Paisaje

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

En este apartado describiremos los indicadores de impactos ambientales negativos y positivos, así mismo en la tabla 12.2 se desglosa por componente ambiental, a comparación de la anterior que fue desglosada a partir de los factores ambientales implicados en el proyecto. Las dos tablas permiten identificar los indicadores de mayor relevancia para su consideración en la evaluación del impacto ambiental.

Es decir, permitirán reducir el número de indicadores en la metodología empleada, así, se visualiza la importancia de estos pasos previos a la evaluación, ya que en su defecto se estaría trabajando con una multitud de parámetros ambientales, que con toda seguridad resultaría de bajo impacto adverso, si no es nulo.

A continuación describiremos los impactos ambientales negativos que se podrán generar por el proyecto, y sus causas son:

A) contaminación (incremento de nutrientes) debido a detritus metabólico de los ostiones, (pseudoheces y heces) que pueden causar modificación del bentos, sedimento, turbidez del agua y productividad primaria; Los bivalvos producen pseudoheces y heces fecales que constituyen desechos



orgánicamente ricos, propios del cultivo de bivalvos. (biodeposición). La producción de pseudoheces y heces pueden impactar directamente sobre: bentos, reduciendo la biodiversidad de poblaciones bentónicas y/o el incremento de especies tolerantes a la contaminación y/o especies oportunistas. También la sedimentación de las pseudoheces sobre el fondo marino puede afectar los procesos de biodegradación y las condiciones fisicoquímicas del sedimento (consumo de oxígeno, cambios del potencial Redox, procesos anaeróbicos, y otros). Es posible ver también, un aumento de la turbidez del agua y ocasionar una disminución de la productividad primaria. Cabe recordar nuevamente que el régimen de mareas presentes en el estero El Coyote permite que esta se desocupe hasta el 60% todo los días, es decir hay un recambio de aguas de más de la mitad, lo que permite que los posibles contaminantes se diluyan y/o salgan del sistema.

Una de las ventajas que tiene el estero es la presencia de mangle, misma que es una especie reguladora y amortiguador de la calidad del agua ya que consume nutrientes del fondo, así como los de la columna del agua beneficiando al ecosistema y a la salud del Estero el Coyote.



B) enfermedades que pueden causar amplificación patógena y/o nuevas enfermedades; Se sabe que organismos en cultivo pueden desarrollar alguna nueva enfermedad cuando están en confinamiento y en un momento dado, transmitir la enfermedad a las poblaciones naturales (salvajes). Esto podría ocurrir si los organismos en cultivo provinieran de algún laboratorio no autorizado ó de alguna otra área diferente (poblaciones diferentes). Sin embargo, para este proyecto, los organismos de ostión (semilla) que estarán en cultivo serán de los mismos laboratorios que están en la región, por lo que el riesgo de transmisión de alguna enfermedad nueva, es mínimo o poco probable.

La semilla que es sembrada SCPP Punta Abreojos, proviene de laboratorios certificados adheridos al comité de sanidad acuícola del estado de Baja California quien certifica que la semilla esté libre de enfermedades y patógenos para evitar cualquier dispersión de enfermedades en el Estado, así mismo la SCPP Punta Abreojos está dentro de este comité de sanidad donde mensualmente se toman muestras aleatorias dentro del ester, para evitar cualquier enfermedad tanto para el ostión así como para prevenir al consumo humano. Así mismo se cuenta con la certificación sanitaria del cuerpo de agua y producto por parte de la COFEPRIS donde se realizan monitoreo y muestreos para la prevención del consumo humano.



C) consecuencias genéticas debido a escape de organismos y depredación,
Sin embargo, y debido al incremento en la demanda como alimento de consumo humano, el ostión japonés fue introducido por primera vez en México en 1972. Es originario de Japón, China y Corea, y hoy en día su distribución se extiende en América, Australia y Europa por fines acuícolas. A la fecha, en México este organismo no ha afectado las poblaciones de otros ostiones, ni a otras especies. Además, los moluscos bivalvos son organismos sésiles, por lo que es aun más difícil algún impacto hacia las especies nativas. Por otra parte, el estero no es hábitat de ninguna especie de ostión nativo.

D) Interacción de especies por la introducción de especies exóticas; El ostión del Pacífico y/o japonés (*C. gigas*) es exótico. Sin embargo, la Carta Nacional Acuícola actualizada y publicada en el DOF el 6 de Junio del 2012, (segunda sección) lo tiene contemplado como especie para ser cultivada comercialmente. El Ostión Japonés fue introducido a México en 1972 con fines acuícolas. Hoy en día se reporta la presencia de pequeñas cantidades de la especie en lagunas costeras de Sonora y Baja California (Bahía Falsa, Estero el Cardón y otras). A la fecha no se sabe de interacciones con otros animales típicos de la región, como competencia por alimento, depredación, hábitat, etc.



E) alteración del patrón de corrientes y/o contaminación del cuerpo de agua causado por las estructuras de cultivo. Es bien sabido que algunas estructuras para diversa índole pueden modificar el régimen de las corrientes de una zona, ya que en algunos casos actúan como tapones de la circulación natural del sistema. Las estructuras para cultivar organismos marinos filtradores como los moluscos bivalvos no modificarán el régimen de corrientes prevalecientes. El sitio donde estará el cultivo de ostión es una pequeña porción de la zona intermareal del estero. Esta zona por el régimen de mareas prevalecientes, queda totalmente expuesta dos veces al día. Las estructuras de anclaje de las artes de cultivo y las mismas artes de cultivo no interfieren en la dinámica del sistema. Cabe recordar que el 60% de la laguna se desocupe en marea baja. De igual forma, las estructuras o artes de cultivo no contaminan, los primeros afectados serían los organismos en cultivo.

A continuación describiremos los impactos ambientales positivos que se podrán generar por el proyecto, y sus causas son:

1) incremento de ingresos económicos en las comunidades vecinas debido a la generación de empleos directos e indirectos.



2) disminución de la pesca ilegal y furtiva y otras actividades ilegales y de sus impactos negativos, debido a la creación de actividades económicas alternativas. La maricultura es una solución para la sustentabilidad de especies que están sobreexplotadas por la pesca.

Tabla 12.2 Indicadores de impactos ambientales por componente ambiental.

LISTADO DE EMISORES DE IMPACTO:	LISTADO DE RECEPTORES DE IMPACTO:
<p>IMPACTOS NEGATIVOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Contaminación (incremento de nutrientes) debido a detritus metabólico de los ostiones, (pseudoheces y heces). ➤ Enfermedades que pueden causar amplificación patógena. ➤ Consecuencias genéticas debido a escape de organismos. ➤ Interacción de especies por la introducción de especies exóticas. ➤ Alteración del patrón de corrientes y/o contaminación del cuerpo de agua. <p>IMPACTOS POSITIVOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ incremento de ingresos económicos. ➤ disminución de la pesca ilegal y furtiva y otras actividades ilegales 	<p>MEDIO FÍSICO</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Columna de agua <ul style="list-style-type: none"> ○ Calidad del agua (partículas –suspendidas) ○ Corrientes marinas ☐ Fondo marino <ul style="list-style-type: none"> ○ Suspensión de sedimentos <p>MEDIO BIOLÓGICO</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Comunidades acuáticas <ul style="list-style-type: none"> ○ Flora ○ Fauna ○ Hábitat <p>MEDIO SOCIOECONÓMICO</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Aspectos económicos <ul style="list-style-type: none"> ○ Derrama económica ○ Empleos ○ Desarrollo y actividad acuícola ☐ Demanda de Servicios <ul style="list-style-type: none"> ○ Manejo y disposición de residuos no peligrosos ○ Manejo y disposición de residuos peligrosos ☐ Intereses sociales <ul style="list-style-type: none"> ○ Disminución de conflictos. ○ Paisaje

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación



V.1.3.1 Criterios

Con el propósito de evaluar los impactos potenciales que pudieran ser causados por las actividades del proyecto, se construye una matriz por el Método de Leopold modificada.

En la matriz se listan, en las filas, los factores medioambientales y socioeconómicos susceptibles de ser impactados y en columnas los componentes del proyecto. Así, para cada componente se obtiene de manera general, la influencia que tendrá sobre los diversos componentes medioambientales. Dicha matriz se construye considerando los indicadores ambientales identificados anteriormente como potencialmente más susceptibles de ser afectados por las obras y actividades del proyecto.

La caracterización y evaluación de los impactos potenciales identificados en la matriz, se lleva a cabo usando criterios de evaluación. Se establecieron para el presente estudio de impacto ambiental los criterios listados como A, B, C, D, E, F, G, H, e I con sus respectivas calificaciones. Plasmándose en la matriz de cribado, siguiendo la convención que se muestra en el siguiente cuadro:



<p>A. Magnitud</p> <p>0 Sin efecto 1 Efecto irrelevante 2 Efecto moderado 3 Efecto severo 4 Efecto crítico</p>	<p>B. Valor del Impacto</p> <p>0 Impacto beneficioso 2 Sin efecto 4 Impacto adverso</p>	<p>C. Extensión</p> <p>0 Sin efecto aparente 1 Puntual 2 Parcial 3 Regional 4 Extremo</p>	<table border="1"> <tr><td>A</td><td>B</td><td>C</td></tr> <tr><td>D</td><td style="background-color: #90EE90;">I</td><td>E</td></tr> <tr><td>F</td><td>G</td><td>H</td></tr> </table>	A	B	C	D	I	E	F	G	H
A	B	C										
D	I	E										
F	G	H										
<p>D. Permanencia</p> <p>0 Momentáneo 2 Temporal 4 Permanente</p>	<p>I. Interpretación</p> <p>■ Sin impacto adverso ■ Preventivo ■ Alerta impacto adverso</p>	<p>E. Certidumbre</p> <p>0 Nula 1 Escasa 2 Regular 3 Alta 4 Segura</p>	<table border="1"> <tr><td>A</td><td>B</td><td>C</td></tr> <tr><td>D</td><td style="background-color: #FFFF00;">I</td><td>E</td></tr> <tr><td>F</td><td>G</td><td>H</td></tr> </table>	A	B	C	D	I	E	F	G	H
A	B	C										
D	I	E										
F	G	H										
<p>F. Reversibilidad</p> <p>0 Inmediata 1 Corto plazo 2 Mediano plazo 3 Largo plazo 4 Irreversible</p>	<p>G. Sinergia</p> <p>0 Sin sinergia 4 Sinérgico</p>	<p>H. Viabilidad</p> <p>0 Muy alta 1 Alta 2 Mediana 3 Baja 4 Nula</p>	<table border="1"> <tr><td>A</td><td>B</td><td>C</td></tr> <tr><td>D</td><td style="background-color: #FF0000;">I</td><td>E</td></tr> <tr><td>F</td><td>G</td><td>H</td></tr> </table>	A	B	C	D	I	E	F	G	H
A	B	C										
D	I	E										
F	G	H										

La relación de criterios y su conceptualización se describe en la tabla anterior, las letras dentro de cada cuadro de la matriz corresponden a los criterios establecidos y sobre la base de esto se hace un análisis de confrontación entre la acción y el componente del medio, estableciendo en su caso el valor que a criterio le corresponde (ver matriz de la tabla 12.4).

La escala de valores de la anterior se ha diseñado de menor a mayor, dándole el menor valor a las características menos perjudiciales y el más alto a las más adversas. Con ello, asegurando que la evaluación de los impactos no se contraponga al momento de concentrar los valores y hacer comparaciones de importancia y magnitud entre impactos benéficos e impactos adversos.



Es decir, inducir a una percepción generalizada para interpretar mejor la escala de colores, la que al final de cuentas, señala la atención que hay que dar a las acciones que impactan más o menos a los factores ambientales.

Así mismo se llevó a cabo una cuantificación de los valores asignados en la TABLA 12.3 de cada matriz de cribado de cada uno de las interacciones, en la cual se aplica la siguiente formula:

$$I = A + B + C + D + E + F + G + H$$

Una vez obtenido este valor de I, nos vamos a la tabla siguiente la cual nos indicara la relevancia del impacto dependiendo del valor obtenido:

Relevancia del Impacto	Valor de la Interpretación (I)
Sin Impacto Adverso	0 - 15
Preventivo	16 - 23
Impacto Adverso	24 - 32

Con ello, se tiene una interpretación sumamente útil para determinar posteriormente las medidas de mitigación a ejecutar, o que en algunos casos implica hasta la modificación del proyecto original.

Tabla 12.3 Definición y valoración de los criterios empleados en la EIA.

Criterio y símbolo	Definición	Valoración	
		0	Sin efecto
A Magnitud	Se refiere al grado de afectación de un impacto concreto sobre un determinado factor.	1	Efecto irrelevante
		2	Efecto moderado
		3	Efecto severo
		4	Efecto critico



B Valor del impacto	Muestra si el impacto es positivo, o negativo, o neutro. El Impacto negativo es aquel cuyo efecto se traduce en pérdida de valor natural, estético, cultural, paisajístico, de productividad ecológica o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión a través del tiempo y demás riesgos ambientales el impacto positivo se refiere a los beneficios que contrae la actividad en el medio socioeconómico.	0	Impacto positivo
		2	Neutro
		4	Impacto negativo
C Extensión	Considera la superficie afectada por un determinado impacto. Impacto puntual es cuando la acción del impacto produce un efecto muy localizado. Impacto parcial es aquel efecto que supone una incidencia apreciable en el medio. Impacto extremo aquel efecto que se detecta en gran parte del medio considerado.	0	Sin efecto aparente
		1	Puntual
		2	Parcial
		3	Regional
D Permanencia	Hace referencia a la escala temporal en que actúa un determinado impacto	0	Momentáneo
		2	Temporal
		4	Permanente
E Certidumbre	Este criterio se refiere al grado de probabilidad de que se produzca el impacto bajo análisis.	0	Nula
		1	Escasa
		2	Regular
		3	Alta
		4	Segura
F Reversibilidad	Probabilidad de que una vez producido el impacto el sistema afectado pueda volver a su estado inicial. Se evalúa bajo parámetros que se establecen en función del tiempo y de la naturaleza. Impacto irreversible: es aquel cuya eliminación es imposible, independientemente del lapso de tiempo transcurrido.	0	Inmediata
		1	Corto plazo
		2	Mediano plazo
		3	Largo plazo
		4	Irreversible
G Sinergia	Este criterio considera la acción conjunta de 2 ó más impactos bajo la premisa de que el impacto total es superior a la suma de los impactos totales. Esta característica se refiere a la suma de los efectos del impacto, pero no se refiere a una suma	0	Sin sinergia
		4	Con sinergia



	aritmética, sino en función de la magnitud del impacto.		
H Mitigabilidad (Viabilidad de mitigación)	Dentro de este criterio se resume la probabilidad de que un determinado impacto se pueda minimizar con la aplicación de medidas de mitigación	0	Muy alta
		1	Alta
		2	Mediana
		3	Baja
		4	Nula
I Interpretación	Este criterio muestra la relevancia de los impactos identificados de tal forma que refleja visualmente la urgencia de atención a las acciones del proyecto que actúan adversamente sobre los factores ambientales. Se emplean valores obtenidos al aplicar la formula $I = A + B + C + D + E + F + G + H$, y colores, que se ubican al centro del cuadro de interacción, denotando la urgencia de atención.	I	Sin impacto adverso
		I	Preventivo
		I	Alerta por causar impacto adverso

V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

El análisis de la interacción de los componentes del proyecto con los factores ambientales y socioeconómicos se realiza en grupo de trabajo, considerando los diversos criterios definidos en la tabla 12.3, la cuantificación de cada una de las matriz de cribado y la experiencia de los participantes, además del conocimiento de las características bióticas y abióticas del entorno.

De ahí, se elabora la matriz que se muestra en la tabla 12.4. En la matriz de evaluación, gracias al uso de valores y colores para identificar los impactos adversos más relevantes, es posible seleccionar aquellos que requieren atención mediante la propuesta de medidas de mitigación, que incluyen acciones de prevención, compensación y/o adaptación de especies.

Los factores ambientales que resultarán más impactados y que demandan atención son el MEDIO FISICO Y BIOLOGICO, en una medida menor el MEDIO



SOCIECONOMICO. De esa manera, los impactos adversos que se reflejan en la tabla 12.4 son los que se toman en cuenta para el diseño de las medidas de mitigación, así como para la elaboración del plan de manejo ambiental.

Se anexa

Tabla 12.4 Matriz de Interacción para la Identificación y Evaluación de los I.A.

V.2. EVALUACION DE RESULTADOS

En general el impacto total al estero El Coyote (área del proyecto) es positivo. Según Belmonte-Ríos (2002) y Marín *et al.* (2002) los maricultivos



presentan impactos secundarios puntuales en los fondos y; en los sistemas abiertos con una hidrodinámica alta (en este caso el régimen de mareas) los desechos son rápidamente removidos del sistema.

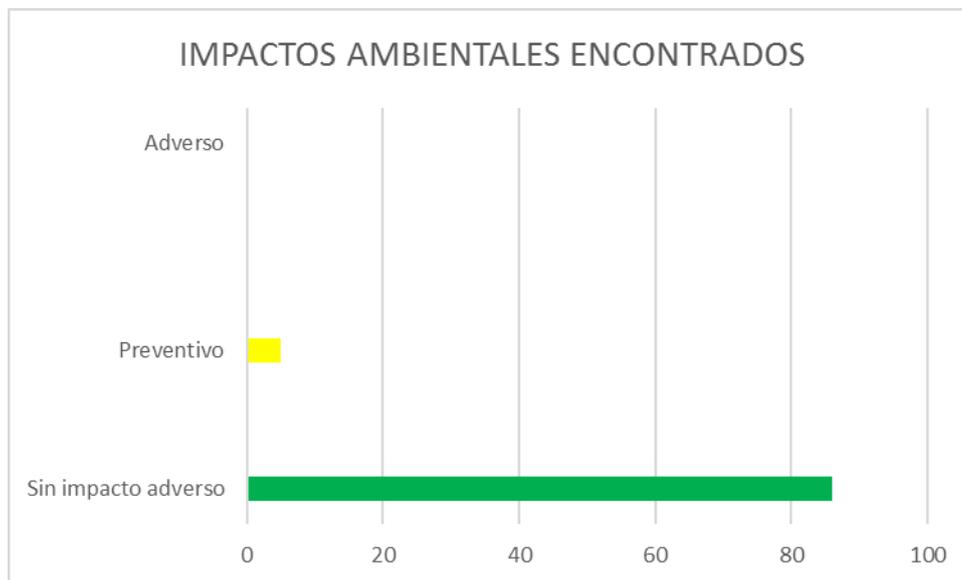


Ilustración 1 La grafica indica los impactos ambientales encontrados en la evaluación.

Los impactos negativos del proyecto y en general de cualquier proyecto de acuicultura marina generalmente están relacionados a la columna de agua y al fondo marino (afectación al bentos y al sedimento), pero cayeron en la categoría de impactos preventivos. Es de esperarse, que debido al fuerte intercambio de aguas de la zona, producto del régimen de mareas, la profundidad del canal principal (6 – 12m) y la profundidad de las planicies intermareales del estero, los desechos generados por el proyecto sean exportados hacia aguas abiertas; valdría la pena tener estudios que



confirmer la hidrodinámica del lugar con el fin de conocer la ruta y el destino de la materia orgánica generada.

V.2.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS EFECTOS DE CAMBIO EN EL SISTEMA AMBIENTAL

El sistema ambiental (estero El Coyote) no sufrirá afectaciones significativas generadas por la realización del proyecto. A medida que avance el proyecto a través de los años (mayor número de artes y por supuesto mayor número de organismos en cultivo) las actividades de operación se incrementarán. Sin embargo, estas actividades no afectarán el comportamiento hidrodinámico del sistema, ni existirán cambios en los diferentes subsistemas que la componen. El hecho que más del 60% del estero se desocupa por el régimen de mareas prevaeciente ayuda a limpiar el excedente de materia orgánica (pseudoheces y heces fecales) además el sistema de mangle presente en el lugar se podrá ver beneficiado por la materia orgánica antes mencionada.

El cambio o efecto sustancial en la zona de estudio recae en el rubro socioeconómico pues existe una alternativa de empleo que aliviará en gran medida la creciente demanda de trabajo en el Municipio de Mulege y en especial en la zona rural.

V.3 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA



El área de influencia del proyecto, estero El Coyote, se delimitó de acuerdo al escenario ambiental. Este escenario se construyó con base al diagnóstico ambiental actual e involucra a los factores bióticos, abióticos y socioeconómicos.



VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En este capítulo se darán a conocer el diseño y el programa de ejecución o aplicación de las medidas, acciones y políticas a seguir para prevenir posibles impactos primarios, acumulativos y residuales adversos del proyecto.

VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación por componente ambiental.

La primera medida preventiva del proyecto viene dada en la operación de la granja de cultivo de ostiones, el cual está diseñado de acuerdo a la distancia a la que los posibles impactos negativos causados por la operación son mínimos. Esta medida viene dada como conclusión a la evaluación de impactos.

1. Por lo anterior, en la tabla VI-1 se resume el programa de medidas preventivas a considerar.

Tabla VI.1

Principios ecológicos	Principios de manejo	Acciones inaceptables
Interrelaciones con otros hábitats	Conocer y proteger la zona de influencia.	Parcelar alternativas de uso: Alterar hábitats circundantes intermareales.
Circulación del sistema	Respetar el ciclo natural.	Alterar o modificar.
Flujos de energía	Proteger y optimizar.	Alterar o modificar



Presencia de nutrientes	Evaluar y conocer las concentraciones normales y su variación local.	Incrementar su presencia
Cantidad de luz	Preservar régimen natural	Incrementar la turbidez
Vegetación circundante y sumergida	Preservar las áreas de mangles y mantos de algas.	Eliminar las áreas de mangles y mantos de algas.
Fauna bentónica	Preservar la calidad del fondo marino. En caso de alterarlo, disminuir la intensidad de cultivo.	Alterar el fondo marino.
Temperatura, salinidad y oxígeno disuelto	Evaluar, conocer y respetar los valores normales y su variación estacional. Para ello se implementará la segunda medida de prevención que es el programa de monitoreo.	Alterar o modificar

2. El proceso del producto se realizará en tierra. En la zona del proyecto sólo se cosechará el producto. Ningún organismo será limpiado en la zona del proyecto, evitando que ésta se vea afectada por residuos que pudieran generar algún impacto. Esta medida preventiva se basa sencillamente en la premisa de que siempre es mejor no producir impactos que establecer medidas de mitigación. Los ostiones serán cosechados y transportados vivos. Para la cosecha las canastas se desengancharan y llevaran a tierra, para su posterior apertura y desalojo de los ostiones.
3. Llevar a cabo las siguientes operaciones de manera precisa: a) estricta vigilancia en las labores de limpieza y mantenimiento de las artes de cultivo, b) verificación continua del sistema en general y c)



respetar las distancias entre las diferentes líneas de cultivo o artes de cultivo especificadas en el diseño del proyecto.

4. Llevar a cabo un programa de monitoreo y/o cumplir con los lineamientos y/o protocolos y/o obligaciones que dicte el Programa Mexicano de Sanidad de Moluscos Bivalvos, El Comité Estatal de Sanidad Acuícola e Inocuidad de Baja California Sur, el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA), y demás programas y autoridades relacionadas con la actividad.

VI.2. Impactos residuales

Estos impactos residuales que se pudieran generar serán los causados por el hombre al momento de estar trabajando con los ostiones en la zona de cultivo. Sin embargo, esta actividad se basa en la observación directa del cultivo, y en los clareos, a medida que crecen los ostiones, a mayor crecimiento menor densidad por canasta.

La otra actividad que pudiera generar impactos residuales serían las heces y pseudoheces generadas por los ostiones. Esto se considera poco probable dado que las heces son muy líquidas, se disolverán rápidamente en el agua y las corrientes las sacarán de la zona directamente a las aguas marinas adyacentes. Dada la profundidad y el régimen de corrientes, el aporte de nutrientes al medio marino no impactaría negativamente a la zona, además dada la presencia de zonas de manglares, estas podrían ser aprovechadas por estos.



VI.3. Impactos acumulativos

Impacto acumulativo es el efecto total sobre el ambiente que resulta de una serie de acciones pasadas, presentes ó futuras, de origen independiente ó común. Los efectos o impactos acumulativos resultan de la aglomeración espacial (lugar o área geográfica) y temporal (tiempo) de perturbaciones sobre el ambiente. Los efectos de las actividades humanas se acumulan cuando una segunda perturbación ocurre en un lugar antes de que el ecosistema pueda recuperarse de los efectos de una primera perturbación.

En este sentido los impactos acumulativos que pudieran generarse por acción del proyecto serían mínimos o nulos, dado que no existirá aglomeración espacial ni temporal sobre el ambiente, esto basado en los más de veinte años en los que se ha realizado el proyecto de cultivo de ostion por parte de la SCPP Punta Abreojos.



VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1. PRONÓSTICO DEL ESCENARIO

Tomando en cuenta que el proyecto se ha desarrollado por más de veinte años cumpliendo con las medidas establecidas por las autoridades competentes, se espera que la afectación al sistema continúe siendo mínima. Como complemento, es de importancia realizar un programa de monitoreo o vigilancia ambiental que permita conocer la respuesta directa del sistema al desarrollo del proyecto.

Para ello, se cumplirán los lineamientos y/o protocolos y/o obligaciones que dicte el Programa Mexicano de Sanidad de Moluscos Bivalvos, El Comité Estatal de Sanidad Acuícola e Inocuidad de Baja California Sur, el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria, y demás programas y autoridades relacionadas con la actividad.



VII. 2. Programa de vigilancia ambiental.

Aunque no se identificaron componentes ambientales relevantes o críticos, la empresa seguirá los lineamientos y protocolos descritos anteriormente. En la guía metodológica para la elaboración de la MIA, se menciona que el programa de vigilancia ambiental tiene por función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas correctivas o de mitigación incluidas en el estudio de Impacto Ambiental.

Sin embargo, como el estero El Coyote es una de las zonas o cuerpos de agua del Estado de Baja California Sur mismo que cuenta con la certificación sanitaria del cuerpo de agua y de se continuaran realizándolos muestreos periódicamente por parte de la S CPP Punta Abreojos, para dar cumplimiento de las normas aplicables para consumo humano de los productos.

VII.3. CONCLUSIONES

1. De acuerdo a los más de veinte años que se ha venido realizado este cultivo en la zona del estero El Coyote y a las condiciones medioambientales del estero El Coyote que se han mantenido por este tiempo, se considera que dicha zona cumple con las condiciones adecuadas para el desarrollo del proyecto:



“CULTIVO COMERCIAL DE OSTION EN EL ESTERO EL COYOTE MUNICIPIO DE MULEGE, BAJA CALIFORNIA SUR.” que realiza la empresa SCPP Punta Abreojos.

2. Como resultado del análisis ambiental realizado en el Estero El Coyote, no se identificaron elementos críticos o relevantes en los componentes ambientales que sean afectados por el desarrollo del proyecto.
3. El análisis realizado demuestra que los desechos que pudieran generarse con el proyecto (heces y pseudoheces) serán removidos de la zona por la acción de las corrientes producidas principalmente por las mareas y/ó aprovechados por las zonas de manglar que se encuentran presente en la zona de estudio.
4. Los impactos positivos corresponden al medio socioeconómico, principalmente en la generación de alternativas de empleo para los habitantes de la Delegación Punta Abreojos y en general para la Región y/o Municipio.
5. El tener organismos en cultivo, en el medio natural, proporciona la ventaja de realizar estudios de comportamiento y biología (hábitos de alimenticios, crecimiento, y otros), de las especies que se están cultivando.



VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

VIII.1. Formatos de presentación

VIII.1.1. Videos (No)

VIII.1.2 Fotografías

A continuación se integra un juego de fotografías de la zona del Estero El Coyote, lugar en donde se solicita una concesión para el cultivo de ostión.



VIII.2. ANEXOS

- a) Documentos legales. Copia del Acta Constitutiva de la empresa, S.C.P.P. PUNTA ABREOJOS S.C.R.L.

- b) Registro Federal de Causantes (RFC) de la empresa, S.C.P.P. PUNTA ABREOJOS S.C.R.L.

- c) Identificación del Presidente del Consejo de la S.C.P.P. PUNTA ABREOJOS S.C.R.L. Clave Única de Registro de Población (CURP) del Presidente del consejo de la S.C.P.P. PUNTA ABREOJOS S.C.R.L.

- d) Clave Única de Registro de Población (CURP) del Presidente del consejo de la S.C.P.P. PUNTA ABREOJOS S.C.R.L.

- e) Resolución de Impacto Ambiental para el proyecto denominado CULTIVO COMERCIAL DE OSTION EN EL ESTERO EL COYOTE MUNICIPIO DE MULEGE, B.C.S. con numero de oficio SEMARNAT-BCS.02.073/01.



- f) Título de Concesión que otorga el Gobierno Federal por conducto de la Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca, a favor de la Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera “Punta Abreojos”, S.C.L. con numero de expediente: DGOPA65-2003.
- g) Prorroga a Titulo de Concesión que otorga el Gobierno Federal por conducto de la Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca, a favor de la Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera “Punta Abreojos”, S.C.L. con numero de expediente: 100.6/8/2/03/00680.
- h) Certificado de Calidad Sanitaria de Agua y Producto MX 307 MC, con numero de oficio COFEPRIS-CAS-22816-2021.

VIII.3 GLOSARIO DE TÉRMINOS

ABIÓTICO: Relativo a lo no vivo, estructuras, formaciones, elementos inertes. La parte no viviente en la estructura de cualquier ecosistema o lugar.

ABUNDANCIA: Copios, en gran cantidad



ACCIÓN MICROBIANA: Proceso de degradación de la materia orgánica en los residuos sólidos debido principalmente a bacterias y hongos, los cuales la hidrolizan y oxidan a través de enzimas.

ACUICULTURA: Se entiende como el cultivo de especies de la flora y fauna acuáticas en aguas continentales, interiores, el mar territorial, la Zona Económica Exclusiva y los cuerpos de agua que se construyan.

AGUAS COSTERAS: Son aquellas que circundan las masas continentales que ejercen marcada influencia en las tierras y su ecología, su profundidad no es mayor de 200 metros y son más ricas en plancton que las aguas oceánicas. Son las aguas de los mares territoriales en la extensión y términos que fije el Derecho Internacional.

AGUAS NACIONALES: Las aguas propiedad de la nación, en los términos del párrafo quinto del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

AGUAS PROTEGIDAS COSTERAS: Son consideradas aquellas comprendidas dentro de una línea recta imaginaria que una los puntos más salientes de la topografía de la costa; dentro de esta denominación se incluyen esteros, marismas, lagunas costeras, bahías, ensenadas, canales intercosteros y deltas de los ríos costeros.

BIOFILTRADORES. Organismos que se alimentan de plancton, mediante la filtración.



BIVALVO. Molusco pelecípodo con concha de dos valvas unidas por una charnela.

BUENAS PRÁCTICAS. Procedimientos rutinarios aplicados en producción acuícola cuyo objetivo es alcanzar una producción saludable y aceptable en términos de inocuidad, precio y calidad, sin comprometer negativamente el ambiente.

CONTAMINACIÓN: La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico.

CORRIENTE: Curso de alguna cosa, cause del agua. Continuado de un fluido en dirección determinada.

DESEQUILIBRIO ECOLÓGICO: La alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

ENGORDE. Periodo de tiempo en que los moluscos bivalvos se mantienen en cultivo hasta alcanzar la talla comercial.

ESPECIE EXÓTICA. Aquella que no se encuentra de manera natural en la zona o región en la cual se pretende realizar el cultivo.

FILTRO ALIMENTADORES. Organismos que se alimentan de plancton, mediante la filtración, sinónimo de biofiltadores.



HECES FECALES: Excrementos.

IMPACTO AMBIENTAL: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

INOCUIDAD. Ausencia de riesgos asociados con la enfermedad o muerte causada por el consumo de alimentos contaminados con microorganismos, compuestos químicos o tóxicos.

INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL: Técnica de recopilación de datos que consiste en la selección y análisis de textos, ordenamientos jurídicos-administrativos y demás documentos que contengan información relativo al objetivo de una investigación.

LARVA: Embrión que se vuelve independiente y que se auto sustenta antes de presentar los rasgos característicos de sus padres.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL: El documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.

MOLUSCOS: Una de las divisiones de los tipos del reino animal que comprende a los caracoles, babosas, pulpos, calamares, conchas, mejillones y ostras; se caracterizan por poseer un órgano secretor de una concha, el manto y la rádula, órgano raspador del alimento localizado en la parte anterior del área de la boca. También denominados Mollusca.



PLAN DE MANEJO: Instrumento formulado para emplearse en el trabajo diario de aprovechamiento del bosque. Es necesario que los principales objetivos del plan queden claramente establecidos y que las medidas propuestas para realizar estos objetivos sean prácticas: es decir, factibles de realizar

SANIDAD ACUÍCOLA. Se refiere a la prevención, tratamiento y control de enfermedades, mediante la aplicación de buenas prácticas de manejo.

ZONA DE CULTIVO. Zonas de aguas marinas o salobres aprobadas para la producción o la recolección de moluscos bivalvos destinados al consumo humano, ya sea por desarrollo natural o por acuicultura.

ZONAS SUJETAS A CONSERVACIÓN ECOLÓGICA: Zonas sujetas a conservación ecológica destinadas a preservar los elementos naturales y ecosistemas en buen estado, indispensables al equilibrio ecológico y al bienestar general, constituidos por las entidades federativas y los municipios.

VIII.4 BIBLOGRAFIA

Álvarez, T. y F. De Lachica, 1991. Zoogeografía de los vertebrados de México. SITESA-IPN. México.



Álvarez, M. Jr. 1961. Provincias fisiográficas de la República Mexicana. Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana.

Álvarez-Santamaría, L. 1994. Caracterización de masas de agua y zonas de surgencia en la costa Noroccidental de Baja California. Mayo (1990). Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Marinas. UABC. Ensenada Baja California.

Burt, W. y Grossenheider, R. 1998. Mamals. Peterson Field Guides. E.U.A. Cabrera, L. A. y A. Willink, 1980. Biogeografía de América Latina. Sría. Gral. de la OEA, Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico. Serie de Biología (13).

Cáceres Martínez, J., R. Vásquez Yeomans, 2014. Manual de Buenas Prácticas para el Cultivo de Moluscos Bivalvos. OIRSA – OSPESCA.

Carter, R. 1988. Coastal environment: An introduction to the physical, ecological and cultural systems of coastlines. Academic Press. Primera edición. San Diego California.

Castro-Longoria, R., J. M. Grijalva-Chon, T. Reehn, M. R. Acedo-Valdez, E. Estrada-Ramírez & E. Costich-González. 2013. Primeras experiencias del sistema Australiano de línea ajustable, BST, para cultivo de ostión. *In*: Abstracts XIII Congreso de la Asociación de Investigadores del Mar de Cortés (8-12 abril 2013). Ensenada.

Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), 2002. Atlas Climatológico de Ciclones Tropicales en México. Michel Rosengaus Moshinsky, Martín Jiménez Espinosa, María Teresa Vázquez Conde. CENAPRED, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA), SEGOB.

Chávez-Villalba, 2014. Cultivo de ostión *Crassostrea gigas*: Análisis de 40 años de actividades en México. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (CIBNOR), Unidad Sonora.

Comisión Nacional de Acuicultura y pesca, 2007. Programa Nacional de ordenamiento Acuícola.

Contreras, E.F. 1993. Ecosistemas costeros mexicanos. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. Universidad Autónoma metropolitana Unidad Iztapalapa.



Coque, R. 1984. Geomorfología. Alianza editores. Textos. Alianza edit., S. A. Madrid España.

Epling, G. & H. Lewis. 1942. The centers of distribution of the chaparral and coastal sage association. Amer. Midland Natur.

Eppley, R.W., Renger, E.H and Harrison,W.G.(1979) Nitrate and phytoplankton Produccion in Southern California coastal waters. Limnol. Oceanogr.

Folke C. and N. Kaustsky, 1989. The Role of Ecosystems for a Sustainable Development of Aquaculture. Ambio Vol 18 No. 4.

Folke & kaustsky, 1991. Aquaculture with its Environment: Prospects for Sustainability. Ocean & Coastal Management 17.

Gobierno del Estado de Baja California Sur, 2008. Ley de pesca y acuacultura Sustentables para el estado de B.C.

Gobierno del Estado de Baja California Sur, 2015. Programa de Ordenamiento Territorial para el Estado de Baja California Sur.

Gobierno Nacional, 2007. Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA). (última reforma).

Gobierno Nacional, 2013. Plan Nacional de Desarrollo, 2013 – 2018 (PLANADE).

Godin, G., de la Paz-Vela, R., Rodríguez N. y Ortiz M. 1980. Revisión de los datos de mareas para la costa occidental de México disponibles en el CICESE e interpretación de los resultados. Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada. Departamento de Oceanografía. Sección de Mareografía. Ensenada, B.C. Nov. 1980.

Hernández, M.A. G. Morales-Abril y A. Hernández Yañez. The Nature Conservancy, 1999. Guía de análisis de impactos y sus fuentes en áreas naturales.

IMIP, 2007. Instituto Municipal de Investigación y Planeación de Ensenada.



Programa de Desarrollo Regional, Región Sur.

INEGI. 2014. Carta de climas. Escala: 1:1 000 000. www.inegi.gob.mx

INEGI. 2014. Carta de precipitación total anual. Escala: 1:1 000 000

INEGI. 2014. Carta edafológica. Escala:1:1 000 000. www.inegi.gob.mx

INEGI. 2014. Carta hidrológica de aguas subterráneas. Escala: 1:1 000 000. www.inegi.gob.mx

INEGI. 2014. Carta de evapotranspiración y déficit de agua. Escala: 1:1 000 000. www.inegi.gob.mx

INEGI. 2014. Anuario Estadístico del Estado de Baja California Sur. Gobierno del Estado de Baja California.

INEGI. 2014. [http\://www.INEGI.mx](http://www.INEGI.mx)

INEGI, 2010. Censos económicos. www.inegi.gob.mx

Islas-Olivares, 1975. El ostión japonés *Crassostrea gigas* en Baja California. Rev. Ciencias Marinas. Vol. 2, No. 1.

Lango-Reynoso, F., J. Chávez-Villaba & M. Le Pennec. 2006. Reproductive patterns of the Pacific oyster *Crassostrea gigas* in France. *Invertebrate Reproduction and Development*.

Legg, M. R. y P. M. Kennedy. 1991. Oblique divergence and convergence in the California Continental borderland. In: Environmental perils in the San Diego region. P. L. Abbott, J. W. Elliot eds. Geological society of America annual meeting.

Lizárraga – Partida, M.M. y G. Vargas – Cárdenas. 1996. Influence of water circulation on marine and faecal bacteria in a mussel-growing area. *Marine Pollution Bulletin*.

Luján Monja, M. B. 2010. La acuicultura offshore: la última frontera de la revolución azul. *Aquahoy*. www.aquahoy.com

Martínez-Córdoba, *et al.*, 1990. Introducción de ostión japonés *Crassostrea gigas* (Thunberg, 1795) en el Estero la Cruz, Sonora, México. *Ciencia Pesquera*. Inst. Nal. de Pesca. Sria. de Pesca. México (7).



Molnar, J. L., Gamboa, R. L., Revenga, C. & Spalding, M. D. 2008. Assessing the global threat of invasive species to marine biodiversity. *Frontiers in Ecology and the Environment*. 6.

Padilla, D. K., McCann, M. J. & Shumway, S. E. 2011. Marine Invaders and Bivalve Aquaculture: Sources, impacts, and consequences. En: Shumway, S. E. (Ed.). *Shellfish Aquaculture and the Environment*. Wiley-Blackwell, Oxford, UK.

Reichle, M. 1991. Earthquake planning scenario for the San Diego-Tijuana Area. In: Environmental perils in the San Diego region. J. A. Minch y J.R. Ashy eds. Geological society of America annual meeting. p 127-136.

Rodríguez-Vargas, A. 2007. FCNET. Análisis del paisaje en los estudios de Impacto Ambiental en Panamá. Universidad de Panamá. Burica Press. Panamá por dentro. Internet.

SEMARNAT. 2000. Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera El Vizcaíno. Primera edición, Instituto Nacional de Ecología. México, D.F.

SAGARPA – CONAPESCA, 2010. Anuario Estadístico de Acuicultura y Pesca. 2011.

Salazar Vallejo, S.I. 1991. Contaminación marina: Métodos de Evaluación Biológica. Centro de Investigaciones de Quintana Roo. Chetumal., Quintana Roo.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), 2006. Política Ambiental Nacional para el Desarrollo Sustentable de Océanos y Costas de México (PANDSOC).

SEMARNAT, 2002. Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental, modalidad particular. Secretaría de Medio ambiente y Recursos Naturales .

Sitios web:

<http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>

<http://www.beta.inegi.org.mx/>



S.C.P.P. PUNTA ABREJOS, S.C. DE R.L.
Domicilio Conocido s/n, Punta Abrejos, B.C.S.

http://www.oas.org/dsd/fida/laws/legislation/mexico/mexico_1988.pdf



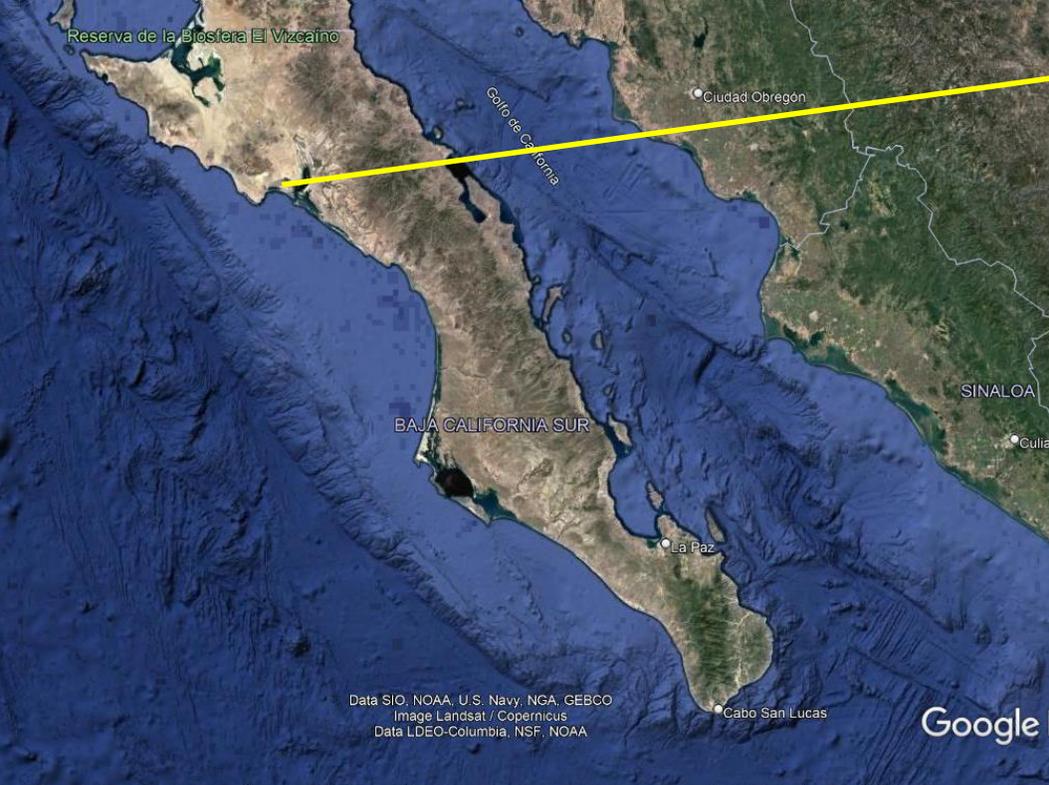
S.C.P.P. PUNTA ABREJOS, S.C. DE R.L.
Domicilio Conocido s/n, Punta Abrejos, B.C.S.

ANEXOS



INFORME FOTOGRAFICO





UBICACIÓN DEL ESTERO EL COYOTE

- Estero El Coyote se encuentra al sur de la Ciudad y Puerto de Ensenada a una distancia de 800 km y al Norte de San Ignacio a una distancia de 120 km, y al suroeste de la Reserva de la Biosfera del Vizcaíno, dentro de la zona de amortiguamiento de la misma.





ESTERO EL COYOTE

- Se localiza a 15 km de distancia del Poblado de Punta Abrejos ubicado dentro del municipio de Mulegé en Baja California Sur, situado en la franja costera del Océano Pacífico en la Bahía Ballenas.



CASA DEL CULTIVO

ARTES DE CULTIVO MODULOS OSTRICOLAS



ARTES DE CULTIVO SACOS OSTRICOLAS



LONG-LINES

The image shows a vast body of blue water with gentle ripples. Several long, parallel lines of dark, rectangular floats or buoys are stretched across the water, receding into the distance. The background features a dense line of green mangroves along the shore, with distant mountains visible under a clear, light blue sky. The text 'LONG-LINES' is overlaid in large, white, sans-serif capital letters on the left side of the image.

The image shows a coastal scene with a mangrove forest in the background and a large structure of black netting in the foreground. The netting is arranged in a grid-like pattern, likely used for aquaculture. The water is a deep blue-green color, and the sky is not visible. The text is overlaid on the right side of the image.

SISTEMAS DE CULTIVOS EMPLEADOS EN LAS ETAPAS DE PRODUCCIÓN

SIEMBRA

- La siembra comienza con la compra de semilla producida en laboratorio, la talla de la semilla varia de las 1200 a 4000 micras de acuerdo a la disposición de esta. Los organismos son colocados en módulos ostrícolas de una luz de malla de 1000 micras, una vez transcurrido un mes se realizan desdobles bajando densidades y cambiando luz de malla de 1500 y 3000 micras.



PRE- ENGORDA

- La preengorda comienza cuando los organismos tienen una talla de 2 a 5 cm, estos son colocados en costales ostrícolas de una malla de 9 milímetros con una densidad de 300 os por costal, puestos en una línea con sistema ajustable a las mareas, los clareos se realizan mensualmente.



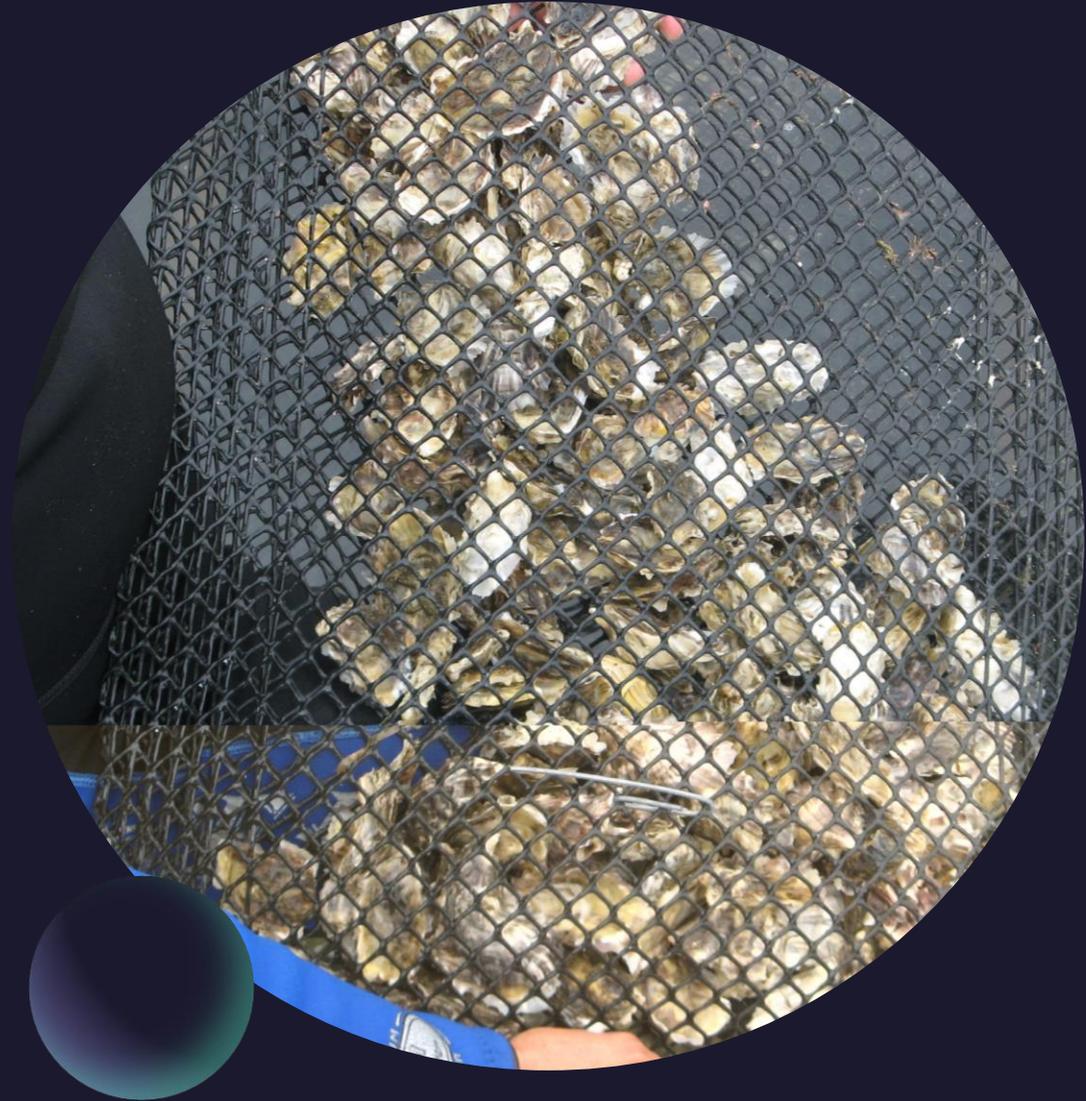


ENGORDA

- La densidad de organismos en esta etapa es de 100 ostiones por costal, los costales se colocan en líneas ajustables a las mareas, realizando clareos mensuales para separar por tamaño a los organismos.

COSECHA

- Los organismos próximos a cosechar se encuentran en camas como el sistema francés en costales de 12 mm, esta se realiza de acuerdo a la talla que el comprador requiera, se clasifica como ostión chico la talla de 7 a 8 cm, ostión mediano de 8 a 10 cm y ostión grande de 10 a 12 cm.



CLAREOS O SORTEO POR TALLAS

- Proceso Semiautomático
- El clareo o sorteo semiautomático se realiza con la utilización de una maquina cribadora donde se vacían los ostiones y estos pasan por un tubo que tiene orificios de diferentes medidas, por donde se sortea y descresta el ostión de manera automática, ayudándolo a formarse mas uniforme y mas redondeado.
- Proceso Manual
- El clareo o sorteo manual es por medio de los trabajadores donde a vista y medida se va sorteando y separando por tallas.

