



OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA

- I. Nombre del Area que clasifica:** Oficina de Representación de la SEMARNAT en el estado de Baja California.
- II. Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de **MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**
- III. Partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente al 1) Nombre, Domicilio Particular, Teléfono Particular y/o Correo Electrónico de Particulares.
- IV. Fundamento legal y razones:** Se clasifica como **información confidencial** con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP y 113, fracción I de la LFTAIP. Por las razones o circunstancias al tratarse de **datos personales** concernientes a una persona física identificada e identificable.
- V. Firma del titular:** Mtro. RICARDO JAVIER CÁRDENAS GUTIÉRREZ

- VI. Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública.** ACTA_09_2023_SIPOT_1T_2023_ART69, en la sesión celebrada el **21 de abril del 2023**.

Disponible para su consulta en:

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2023/SIPOT/ACTA_09_2023_SIPOT_1T_2023_ART69.pdf

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO Y DEL PROMOVENTE

I.1 Datos Generales del proyecto

I.1.1 Nombre del proyecto

Maricultivo sustentable de lobina rayada, *Morone spp.*, en aguas de jurisdicción federal en las cercanías del poblado de Santa Rosaliíta, Delegación Punta Prieta, Municipio de San Quintín, Baja California.

I.1.2. Ubicación del proyecto

El proyecto será ubicado en las cercanías de Santa Rosaliíta de la Delegación Punta Prieta que se encuentra ubicado en el Municipio de San Quintín, Baja California.

El presente proyecto, lo pretendemos instalar en las afueras de la Bahía de Santa Rosaliíta.

Santa Rosaliíta Municipio de San Quintín, B.C., es uno de los lugares de la costa de Baja California que cumple con los requisitos mínimos indispensables para el correcto desarrollo del Maricultivo de lobina, por su ubicación latitudinal y su calidad de aguas.

El Pueblo de Santa Rosaliíta se encuentra situada 344 km al sur del Municipio de San Quintín, siguiendo la Carretera Transpeninsular/México 1.

El presente proyecto tiene como objetivo general desarrollar un maricultivo sustentable de Lobina rayada (*Morone spp.*), como parte de los planes de expansión y crecimiento de la empresa, en aguas de jurisdicción federal, en las cercanías al Poblado de Santa Rosaliíta, Delegación Punta Prieta, del Municipio de San Quintín, Baja California, bajo un esquema de Título de Concesión para la Acuicultura Comercial.

En el área seleccionada para el cultivo, se pretende utilizar una superficie de **120 hectáreas, en dos polígonos de 60 Ha cada uno.** Se instalarán diversos tipos de jaulas para el cultivo.



Imagen 1 de Macrolocalización del Proyecto, Municipio de San Quintín, B.C., México.

A continuación, se presenta la Tabla I, donde se presentan las coordenadas geográficas y UTM de los polígonos propuestos, así como la superficie total que abarcará el proyecto.

Tabla I. Coordenadas geográficas de los polígonos propuestos para el proyecto.

POLÍGONO #1

Vértice	Coordenadas UTM (WGS84 R11)		Coordenadas Geográficas	
	X	Y	Latitud Norte	Longitud Oeste
1	764,742.68	3,168,522.24	28°37'0.26"	114°17'32.57"
2	765,466.79	3,168,064.21	28°36'44.86"	114°17'06.31"
3	765,849.77	3,168,650.88	28°37'3.62"	114°16'51.74"
4	765,126.45	3,169,108.59	28°37'19.01"	114°17'17.96"
5	764,742.68	3,168,522.24	28°37'0.26"	114°17'32.57"
Superficie total = 60 Ha. 600,002 m²				

POLÍGONO #2

Vértice	Coordenadas UTM (WGS84 R11)		Coordenadas Geográficas	
	X	Y	Latitud Norte	Longitud Oeste
1	768,671.59	3,164,015.26	28°34'31.06"	114°15'11.85"
2	768,023.50	3,163,750.69	28°34'22.96"	114°15'35.91"
3	768,350.46	3,162,959.33	28°33'57.03"	114°15'24.55"
4	768,999.62	3,163,223.46	28°34'05.12"	114°15'0.46"
5	768,671.59	3,164,015.26	28°34'31.06"	114°15'11.85"
Superficie total = 60 Ha. 600,011.88 m²				

La superficie total que el proyecto requiere para su desarrollo integral es de 120 hectáreas o 1,200,013.88 m², en dos polígonos: el Polígono #1 con una superficie de 600,002 m² o 60 Ha., el Polígono #2 con una superficie de 600,011.88 m² o 60 Ha.

Quedando de la siguiente manera:

Tabla 2. Superficie de cada Polígono propuesto en m² y hectáreas.

# de Polígono	M ² totales	Hectáreas totales	Área Productiva (ha)	Área Navegación (ha)	Área Amortiguamiento (ha)
1	600,002	60	40	4	16
2	600,011.88	60	40	4	16
TOTALES	1,200,013.88	120	80	8	32

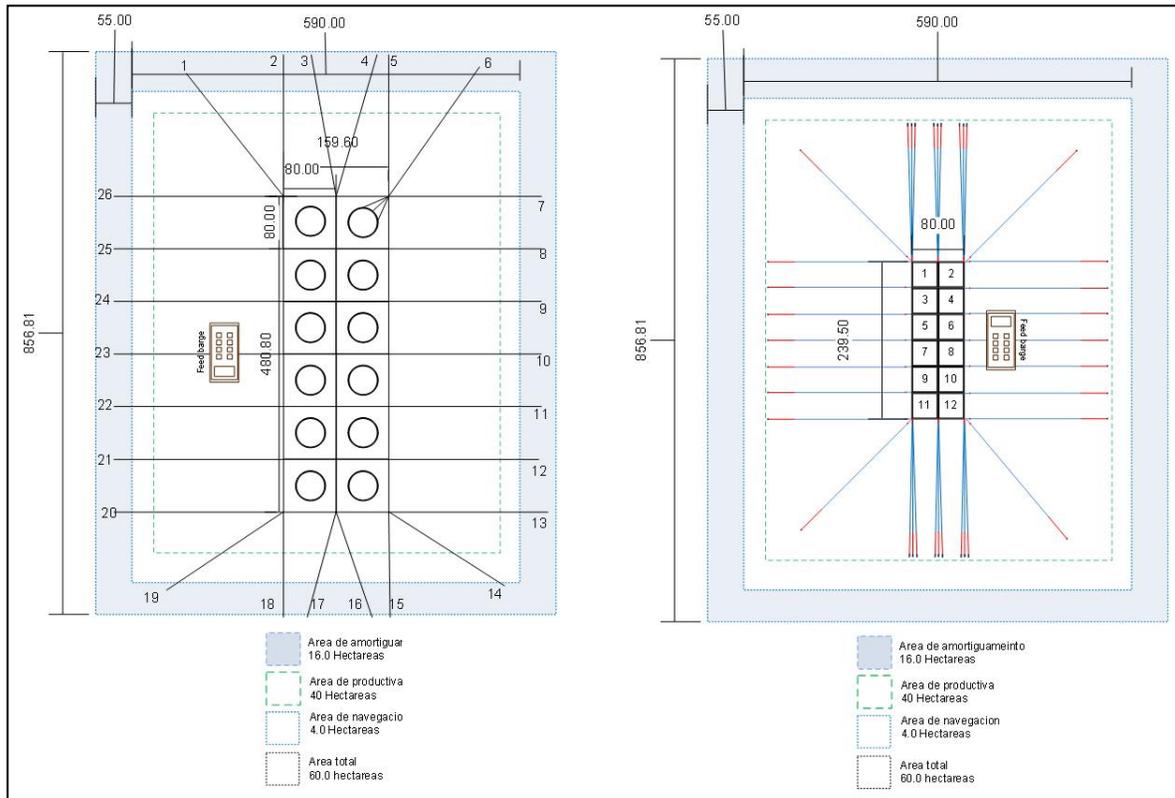


Imagen 2 Ejemplificación de cómo quedaría la distribución de área de amortiguamiento, área productiva y área de navegación, usando ambos tipos de jaulas, circulares y cuadradas.

I.1.3. Duración del proyecto

El periodo de operación del proyecto será de 20 años.

I.2. Datos Generales del promovente

I.2.1 Nombre o Razón Social

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes de la promovente.

I.2.3 Datos del Representante Legal

I.2.3.1 Registro Federal de Contribuyentes del Representante Legal

I.2.4 Dirección del Promovente para oír y recibir notificaciones

I.2.5 Correo electrónico del Representante Legal

I.3. Responsable de la elaboración del Manifiesto de Impacto Ambiental.

I.3.1 Nombre del Responsable técnico del documento técnico unificado en materia de impacto ambiental.

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

I.3.3. Dirección de los responsables técnicos del documento

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

La organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) informa que la pesca y la acuicultura son actividades de gran importancia como fuente de alimentos, nutrición, ingresos y medios de vida para la población mundial, ya que de ellos depende el suministro mundial de pescado para consumo humano.

La acuicultura se ha convertido en una de las principales actividades con mayor potencial y desarrollo de los últimos años, trayendo consigo beneficios sociales y económicos, siendo una actividad productora de alimentos más importantes en el mundo, con un elevado valor nutricional a costos accesibles (Álvarez, et al. 2012) superando a otras fuentes de alimentación como la ganadería.

El consumo mundial de pescado ha superado su máximo histórico de 20 kg per cápita en 2014, debido al acelerado crecimiento de la acuicultura, proporcionando el 7% de pescado en 1974, este porcentaje aumentó de 26% en 1994 a 39% para el 2004. Por primera vez en 2014 el sector acuícola aportó mayor cantidad de pescado para consumo humano en comparación con la pesca del medio natural (FAO, 2016).

México cuenta con un gran potencial para el desarrollo de la maricultura, ya que cuenta con 11,500 km de litoral con una plataforma continental de 357,800 km² y alrededor de 1, 500,000 Ha de bahías, esteros y lagunas costeras, estas áreas cuentan con características oceanográficas esenciales para el desarrollo de la acuicultura, así como una amplia diversidad de especies con alta demanda en el mercado nacional e internacional (Avilés, et al. 2004).

La maricultura es una industria de rápido crecimiento, la cual aportará una de las principales fuentes de alimento en el futuro, es una nueva alternativa que permitirá cubrir la creciente demanda mundial de productos marinos de calidad y precios accesibles. Esta actividad presenta ventajas significativas con respecto a la pesca tradicional. La producción se efectúa en forma controlada, obteniéndose productos de mayor calidad, con posibles cosechas parciales y una llegada continua

al mercado, lográndose un aprovechamiento sustentable y económicamente apto para el productor.

Para desarrollar de forma exitosa la acuicultura de cualquier especie, se necesita contar con temperaturas óptimas, los mejores sitios, abastecimiento de agua en suficiente caudal y calidad física y química, que constituirán los parámetros determinantes para el cultivo de la especie seleccionada. A estos importantes factores deben sumarse los propios específicos característicos de cada especie particular, la nutrición que sin duda es otro factor de suma importancia en acuicultura, para las respuestas en crecimiento y prevención de enfermedades (SAGPyA, 2005).

En algunas especies mundialmente cultivadas, se conocen los requerimientos nutricionales, pero en otras, son desconocidas, y por ende la investigación y desarrollo de nuevas especies en la acuicultura moderna deben de mantener una estrecha relación con la investigación y desarrollo, la cual deberá de ir ligadas con el sector académico y/o apoyo por parte de los tres niveles de gobierno.

El desarrollo integral del proyecto de la empresa Pacifico Aquaculture, S.A.P.I. de C.V. servirá como modelo alternativo de producción, por la generación de empleos directos e indirectos, así como la participación de gente relacionada con el sector pesquero, sector privado y entidades de gobierno. En el área seleccionada para el cultivo, se pretende utilizar una superficie de **120 hectáreas, en dos polígonos de 60 Ha cada uno.** Se instalarán diversos tipos de jaulas para el cultivo.

El desarrollo de Lobina rayada será de ciclo completo ya que se cuenta con un stock de reproductores propios de la empresa. Por lo que el “*Hatchery*” propio de la Empresa reproducirá los alevines necesarios para el proyecto. Dichos alevines serán trasladados a las instalaciones del proyecto y se depositarán en las jaulas para engordarlos a talla comercial. Por medio de biometrías, se revisará y medirá el crecimiento de las especies, así como también los factores ambientales.

El presente proyecto tiene como objetivo general desarrollar un Maricultivo sustentable de Lobina rayada (*Morone spp*), en aguas de jurisdicción federal en las cercanías del Poblado de Santa Rosalíita, Delegación Punta Prieta, del Municipio de San Quintín, Baja California, implementando nuevas tecnologías para maricultivos, como el uso de jaulas cuadradas, especiales para soportar los embates climáticos y de corrientes offshore; barcazas de alimentación que ayudarán a eficientizar las cantidades de alimento, nuevas en nuestro país, pero ampliamente utilizados en



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
Maricultivo sustentable de Lobina rayada, *Morone spp.*,
en aguas de jurisdicción federal en las cercanías del
Poblado de Santa Rosaliita, delegación de Punta Prieta,
Municipio de San Quintín, B.C.

países como Chile y Noruega; así como el uso de luces de Fotoperiodo, que ayudan en la mejora del crecimiento.

El desarrollo integral del proyecto de la empresa Pacifico Aquaculture, S.A.P.I. de C.V. servirá como modelo alternativo de producción, por la generación de empleos directos e indirectos, así como la participación de gente relacionada con el sector pesquero, sector privado y entidades de gobierno. El área seleccionada para el cultivo abarca una superficie de 120 ha, dividido en 2 polígonos de 60 Ha cada uno.

El proyecto consiste en instalar, en cada polígono, 12 jaulas de 45 m de diámetro por 18 m de profundidad, dentro de las cuales se instalarán 12 jaulas de 8x8x10 mtrs de profundidad para la recepción de alevines, mismas que podrán servir como sostén para redes pajareras tipo “hámster Wheel”. El total de metros cúbicos a utilizar en el cuerpo de agua es de aproximadamente 400,000 m³, en la cual se tendrán un total de 4,000 toneladas de producción final.

Por otro lado, nuestra empresa tiene la intención de utilizar nuevas jaulas, especiales para cultivos offshore, por lo que instalaremos un total de 12 jaulas de 40x40 mts de 18 mts de profundidad, lo cual representan 345,600 m³ con una producción aproximada de 4,000 toneladas de producción final.

Se podrán usar indistintamente cualquiera de los tipos de jaulas propuestas, sin incrementar o rebasar las artes de cultivo para engorda, que serían 12 de las jaulas de mayor tamaño (pueden ser las 12 de 45x18mts, las 12 de 40x40x18mts, o una combinación de 12 jaulas entre las circulares o cuadradas, pero siempre respetando la instalación de 12 jaulas), las jaulas de 8x8x10 mts para recepción, estarán instaladas dentro de las jaulas de mayor tamaño o por fuera en un módulo de 2x6 jaulas.

Otra innovación tecnológica que se pretende implementar a manera de prueba por un periodo de engorda y cosecha, es el uso de lámparas de fotoperiodo que ayudan en mejorar el crecimiento. Se denomina Fotoperiodo al conjunto de procesos mediante los cuales los organismos vivos regulan sus funciones biológicas (como por ejemplo su reproducción y crecimiento) usando como parámetros la alternancia de los días y las noches del año y su duración según las estaciones y el ciclo solar. En la actualidad el principal uso del fotoperiodo en la acuicultura es:

- Control desove
- Crecimiento
- Smoltificación de salmónidos
- Primera alimentación

- Maduración sexual

Nosotros usaremos el fotoperiodo para mejorar el crecimiento, mejorar la tasa de conversión alimenticia y adelantar el periodo de cosecha.

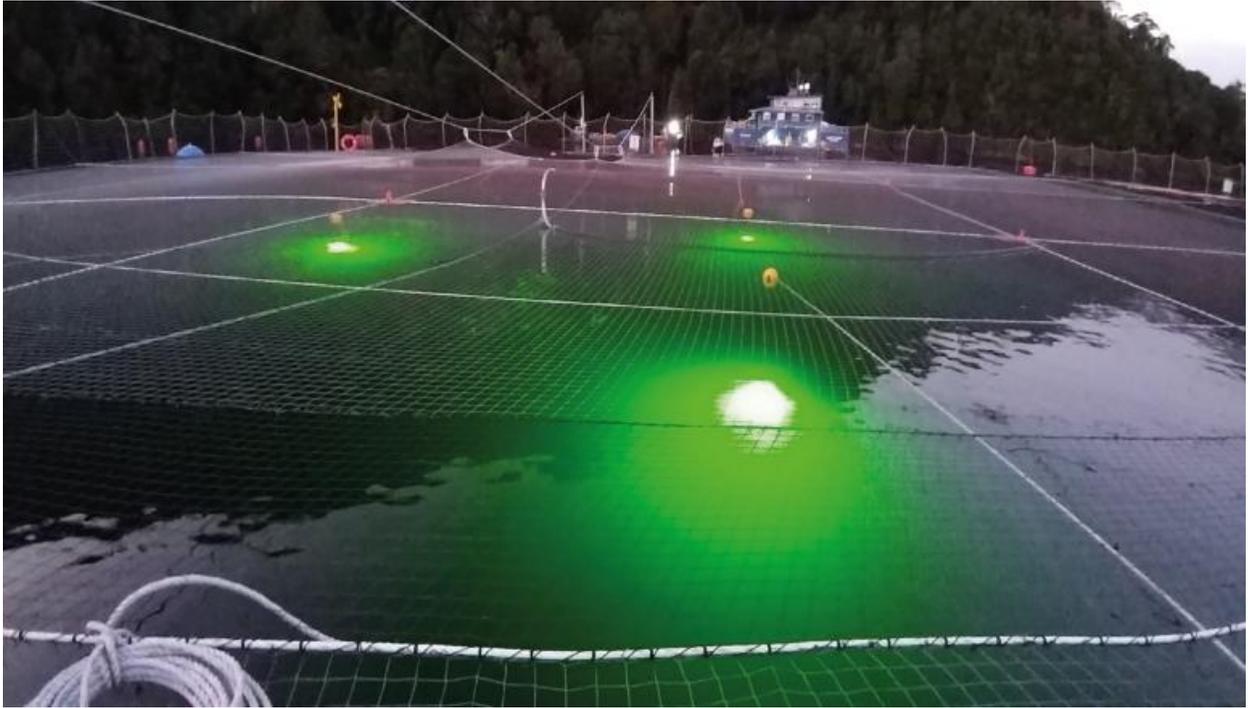


Imagen 3 Ejemplificación de luces de fotoperiodo en maricultivos de salmón.

II.1.2 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El Pueblo de Santa Rosaliíta se encuentra situada 344 km al sur del Municipio de San Quintín, siguiendo la Carretera Transpeninsular/México 1.



Imagen 1 Macro-localización del Proyecto, Municipio de San Quintín, B.C., México.

- a) El sitio donde se establecerá el proyecto o el cuerpo de agua que se aprovechará para el cultivo, se localiza en las siguientes coordenadas geográficas y UTM.**

A continuación, se presenta la Tabla I, donde se presentan las coordenadas geográficas y UTM de los polígonos propuestos, así como la superficie total que abarcará el proyecto.

Tabla 1. Coordenadas geográficas de los polígonos propuestos para el Proyecto.
 POLÍGONO #1

Vértice	Coordenadas UTM (WGS84 R11)		Coordenadas Geográficas	
	X	Y	Latitud Norte	Longitud Oeste
1	764,742.68	3,168,522.24	28°37'0.26"	114°17'32.57"
2	765,466.79	3,168,064.21	28°36'44.86"	114°17'06.31"
3	765,849.77	3,168,650.88	28°37'3.62"	114°16'51.74"
4	765,126.45	3,169,108.59	28°37'19.01"	114°17'17.96"
5	764,742.68	3,168,522.24	28°37'0.26"	114°17'32.57"
Superficie total = 60 Ha. 600,002 m²				

POLÍGONO #2

Vértice	Coordenadas UTM (WGS84 R11)		Coordenadas Geográficas	
	X	Y	Latitud Norte	Longitud Oeste
1	768,671.59	3,164,015.26	28°34'31.06"	114°15'11.85"
2	768,023.50	3,163,750.69	28°34'22.96"	114°15'35.91"
3	768,350.46	3,162,959.33	28°33'57.03"	114°15'24.55"
4	768,999.62	3,163,223.46	28°34'05.12"	114°15'0.46"
5	768,671.59	3,164,015.26	28°34'31.06"	114°15'11.85"
Superficie total = 60 Ha. 600,011.88 m²				

Imagen 3. Macro-localización del Proyecto, Municipio de San Quintín, B.C., México.

La superficie total que el proyecto requiere para su desarrollo integral es de 120 hectáreas o 1,200,013.88 m², en dos polígonos: el Polígono #1 con una superficie de 600,002 m² o 60 Ha., el Polígono #2 con una superficie de 600,011.88 m² o 60 Ha. Quedando de la siguiente manera:

Tabla 2. Superficie de cada Polígono propuesto en metros cuadrados y hectáreas.

# de Polígono	M ² totales	Hectáreas totales	Área Productiva (ha)	Área Navegación (ha)	Área Amortiguamiento (ha)
1	600,002	60	40	4	16
2	600,011.88	60	40	4	16
TOTALES	1,200,013.88	120	80	8	32

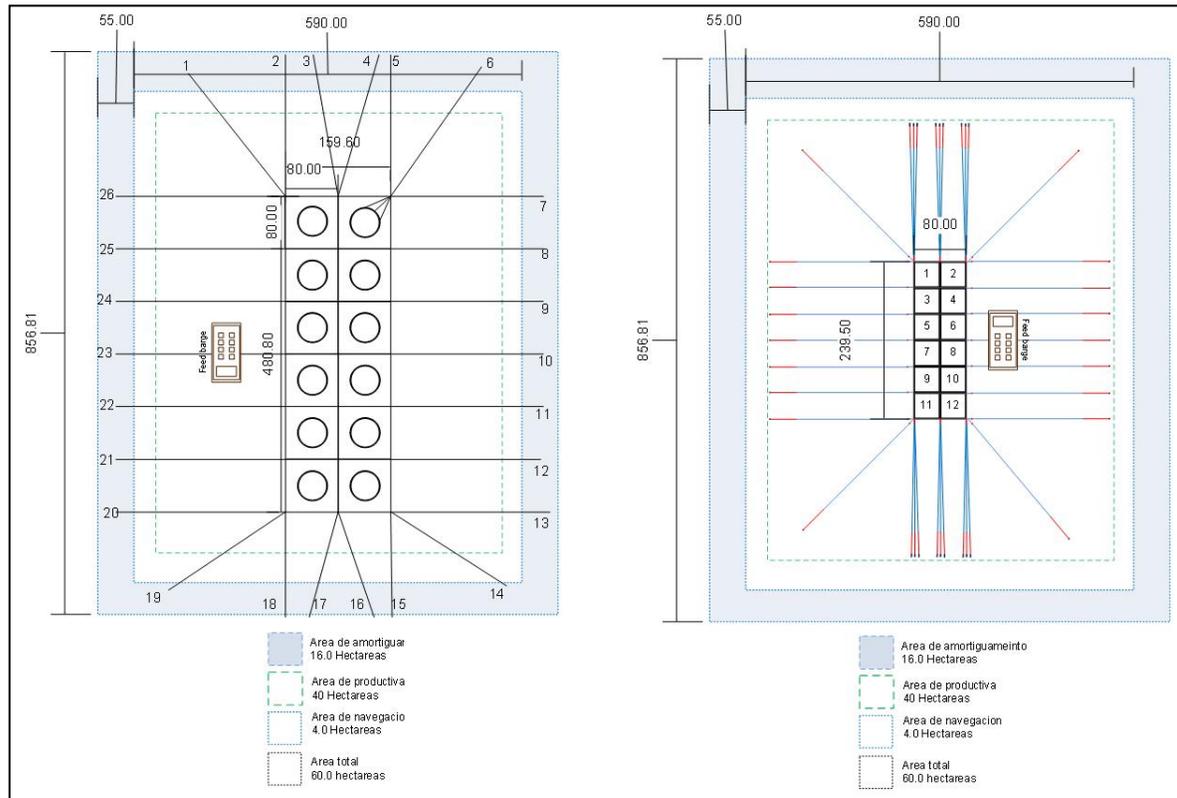


Imagen 4 Ejemplificación de cómo quedaría la distribución de área de amortiguamiento, área productiva y área de navegación, usando ambos tipos de jaulas, circulares y cuadradas.

A continuación, se indica la Macrolocalización del área del estudio.

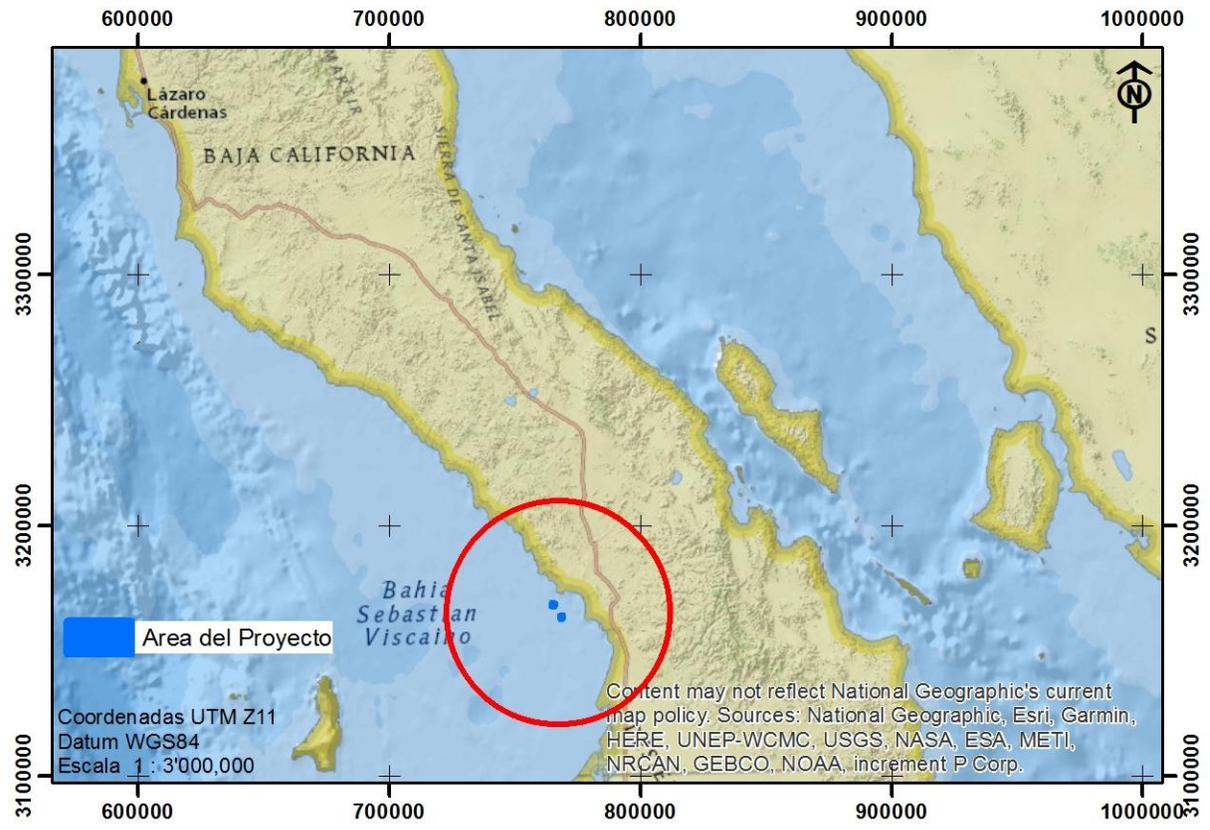


Figura 1. Macrolocalización del área del proyecto

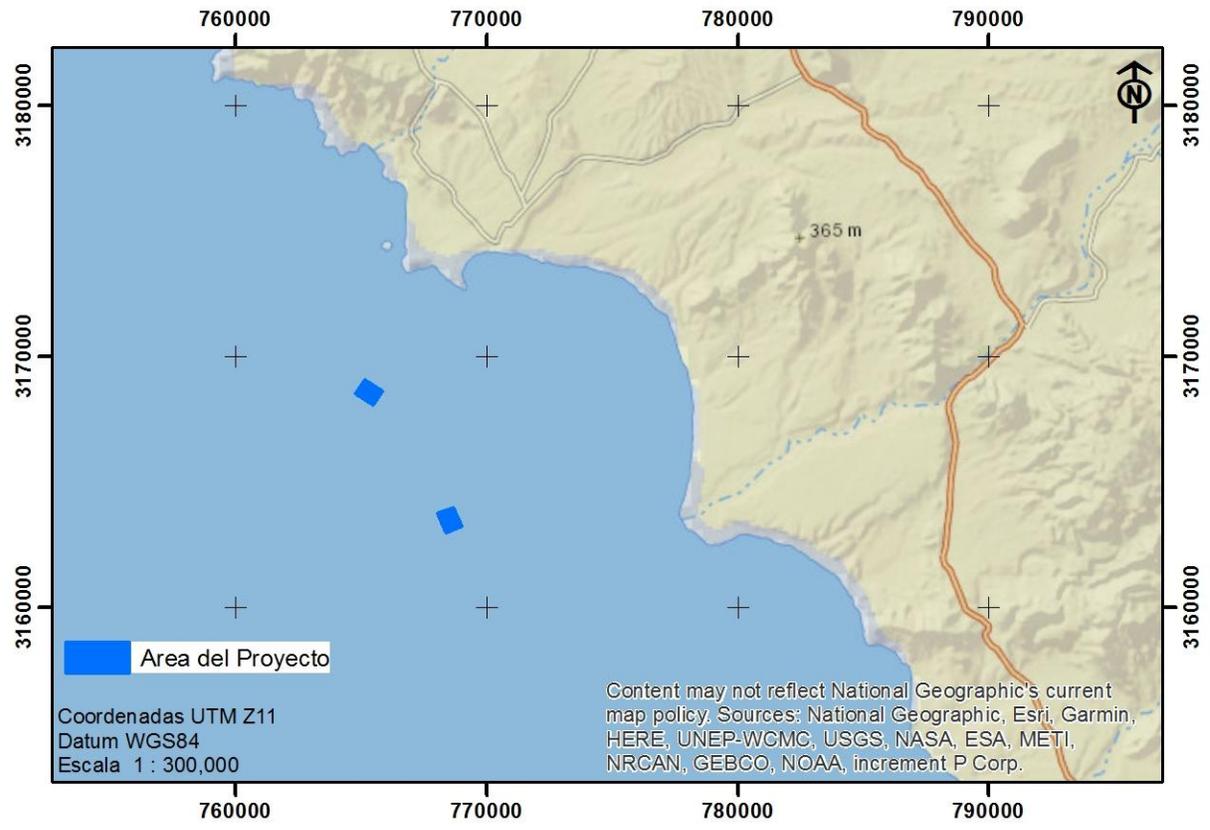


Figura 2. Ubicación regional del área del proyecto

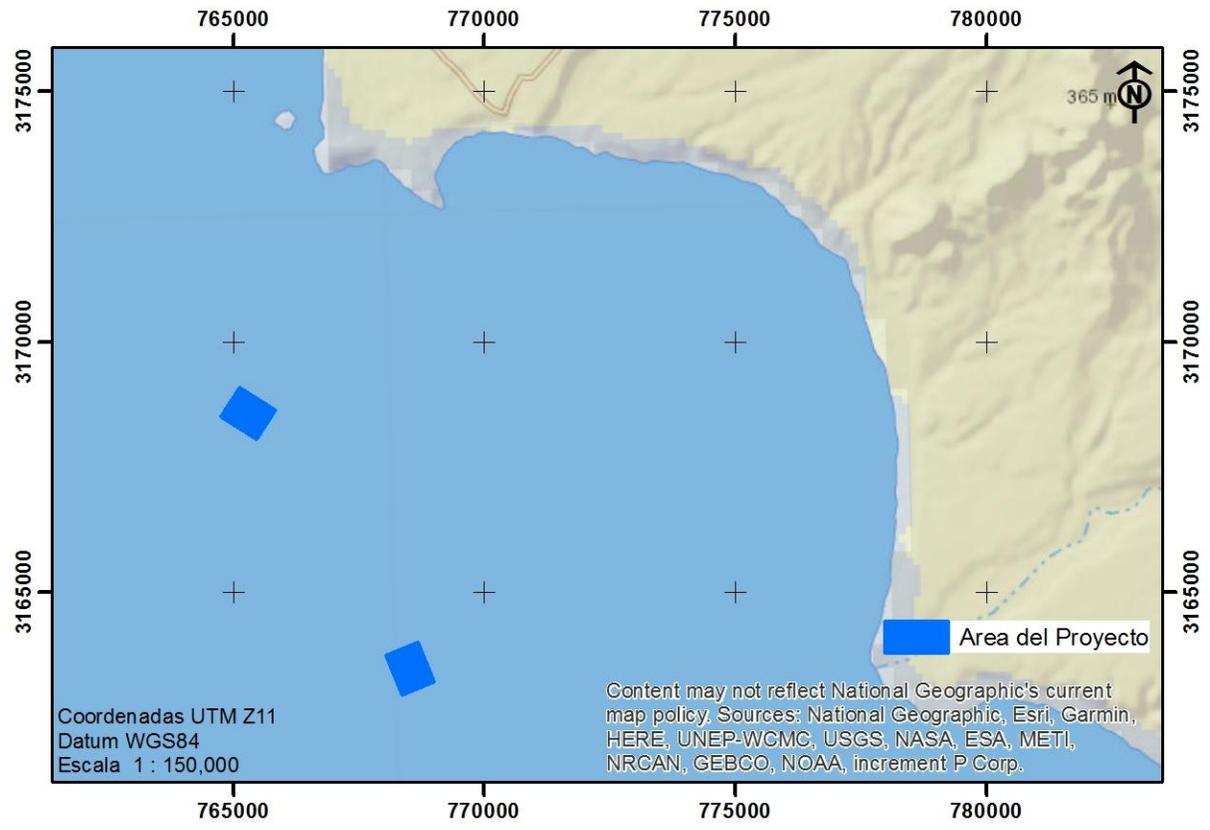


Figura 3. Ubicación local del área del proyecto

17

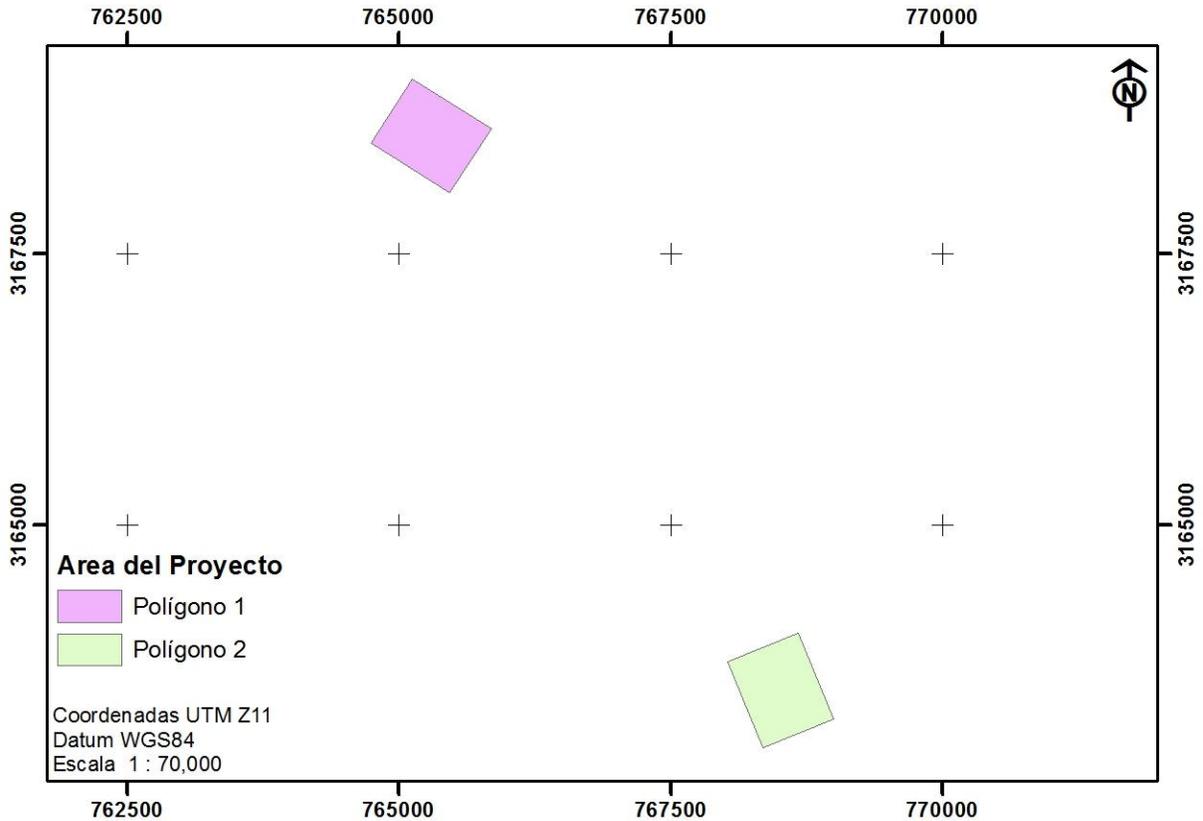


Figura 4. Ubicación puntual del área del proyecto

b) Presencia de áreas naturales protegidas o bien zonas que sean relevantes por sus características ambientales, como áreas de vegetación sumergida, sitios de anidación, etc., entre otras.

El área del proyecto se localiza cerca en la Región Marina Prioritaria 2 Vizcaino, la cual abarca los estados de Baja California y Baja California Sur, cuya extensión es de 35,678 km².



Figura 5 regiones marinas prioritarias

REGION MARINA PRIORITARIA 2. VIZCAINO

Estado(s): Baja California -Baja California Sur **Extensión:** 35 678 km²

Polígono: Latitud. 28°57'36" a 26°47'24"
 Longitud. 116°10'48" a 113°43'48"

Clima: semicálido árido, con lluvias en invierno. Temperatura media anual 18-22° C.
 Ocurren huracanes y frentes fríos.

Geología: placa del Pacífico; rocas ígneas; plataforma ancha.

Descripción: zona de marismas, dunas costeras, lagunas, playas, islas, zona oceánica.

Oceanografía: surgencias. Predomina la corriente de California. Oleaje alto. Ocurre marea roja, así como procesos de enriquecimiento y concentración de nutrientes, turbulencia giros oceánicos, transporte de Ekman. Presencia de "El Niño" sólo cuando el fenómeno es muy severo.

Biodiversidad: moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, tortugas, peces, aves, mamíferos marinos, plantas. Ruta migratoria del ganso de collar, playeros y mamíferos marinos como lobo marino de California (*Zalophus californianus californianus*), foca común (*Phoca vitulina richardsi*), elefante marino (*Mirounga angustirostris*), ballena gris (*Eschrichtius robustus*), jorobada (*Megaptera novaeangliae*), azul (*Balaenoptera musculus*), picuda de Baird (*Berardius bairdii*) y delfines comunes (*Delphinus delphis* y *D. capensis*). Área de reproducción de mamíferos marinos como ballena gris, foca de puerto, elefante marino, lobo marino de California. Endemismo de plantas y peces.

Aspectos económicos: alta actividad pesquera tipo artesanal y cooperativas con explotación de peces, abulón, langosta y *Gelidium*. Ecoturismo de ballenas. Recursos mineros y de sal.

Problemática:

- Contaminación: descarga de aguas residuales.

- Uso de recursos: presión pesquera sobre abulón, langosta y escama. Ha disminuido la frecuencia de ballenas. Explotación minera.

- Desarrollos: actividades industriales y mineras a gran escala en la Reserva. Existe conflicto de conservación (sobre todo de especies migratorias marinas y costeras) por desarrollo industrial (expansión de la industria salinera).

- Regulación: pesca ilegal de abulón y langosta. Falta de criterios para identificar el desarrollo adecuado para la zona de amortiguamiento de la Reserva, así como normas que regulen actividades dentro de la zona.

Conservación: el área costera es Reserva de la Biosfera, habría que extenderla a Cedros y Benitos. Es necesario hacer un programa de manejo para la reserva referente particularmente a la zona oceánica. Las salineras crean sitios de concentración de aves.

Grupos e instituciones: CIB, UABC, UABCS, INP (CRIP-La Paz), Proesteros, Pronatura, Biopesca.

Con relación a esta Región Marina Prioritaria, el proyecto no tendrá afectaciones sobre las especies protegidas, toda vez que el cultivo es en encierros lo cual no permitirá que las especies migratorias sean molestadas en su travesía. Incluso otras especies tampoco se verán afectadas debido a que el proyecto propuesto no pretende en lo absoluto pescar ni tampoco extraer las especies para cultivo, si no que la especie que se pretende engordar es de laboratorio.

Y el proyecto se localiza a aproximadamente 2.1 km de la Reserva de la Biosfera conocida como Islas del Pacífico de la Península de Baja California, publicada en el Diario Oficial de la Federación publicada 7 de diciembre del 2016, y a 5.1 km del Área de Protección de Flora y Fauna Valle de los Cirios, recategorizada mediante decreto publicado en el Diario oficial de la Federación el 7 de junio del 2000.

A continuación, se presenta una imagen donde incluye las islas que han sido declaradas como áreas naturales protegidas con carácter de reserva de la biosfera como Islas del Pacífico de la Península de Baja California, publicada en el Diario Oficial de la Federación publicada 7 de diciembre del 2016.

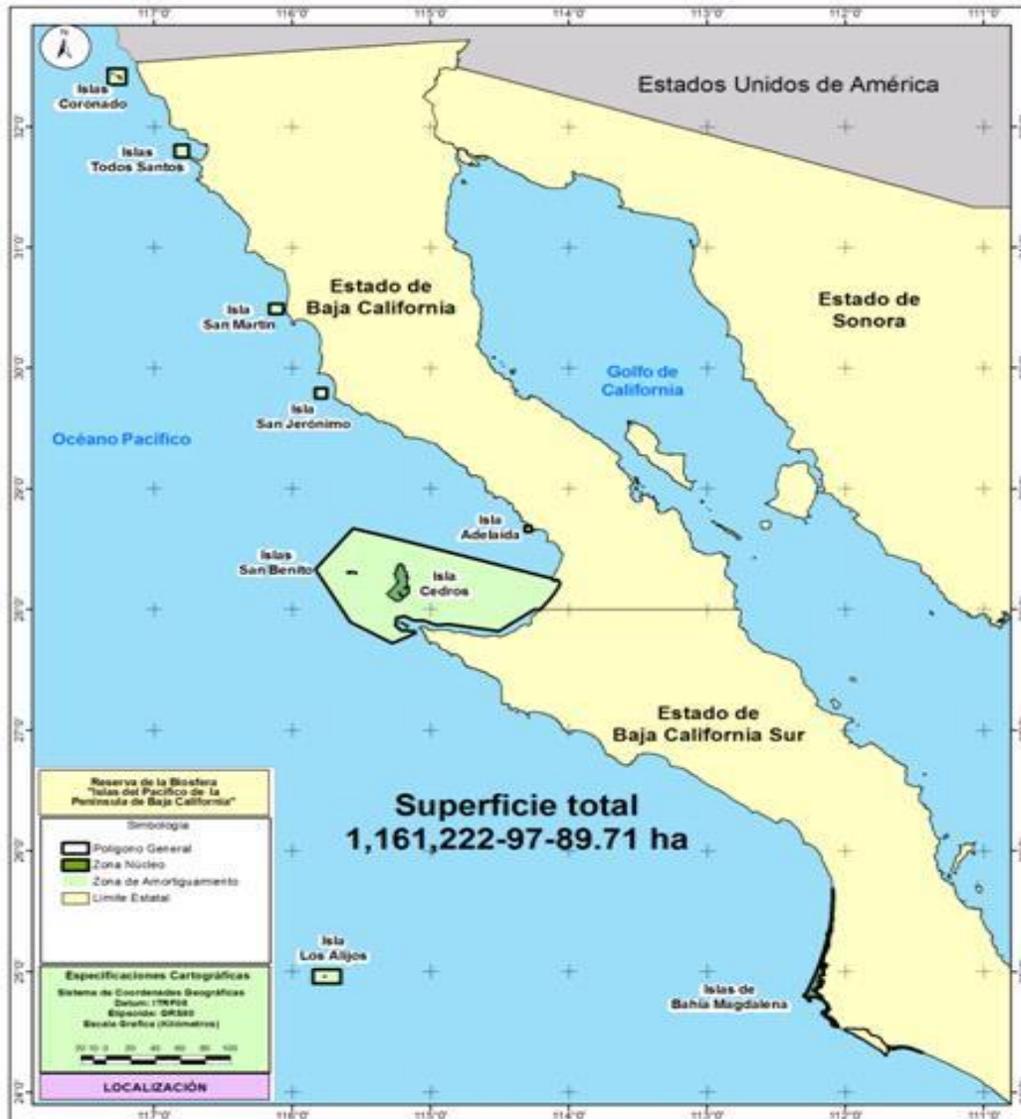


Figura 6. Ubicación del área natural protegida cercana, en relación al área del proyecto

c) Sitio(s) propuesto(s) para la instalación de infraestructura de apoyo.

Se pretende tener base operativa y oficinas en el Poblado de Santa Rosalita.

d) Vías de comunicación.

Existe la carretera transpeninsular No.1 Tijuana-La Paz, es la principal vía de acceso, en el km 25 del tramo punta prieta-Guerrero Negro se localiza el entronque a Rosalita, B. C.

La vía directa al proyecto es la marítima, desde el Puerto de Ensenada. El puerto más cercano está en Guerrero Negro, B. C. o en embarcaciones pequeñas en la playa de Santa Rosaliita.

e) Principales núcleos de población existente.

A aproximadamente 12 kilómetros al noroeste se encuentra la localidad conocida como Santa Rosaliita, B.C., y aproximadamente 90 kilómetros al Suroeste se encuentra el poblado de Guerrero Negro, B. C.

f) Otros proyectos productivos del sector.

Existen otras empresas que se dedican a la acuicultura en Laguna Manuela y Laguna Guerrero Negro, B.C.



Figura 7 Localización de las Lagunas Manuela y Guerrero Negro, B. C., donde se desarrollan actividades de acuicultura.

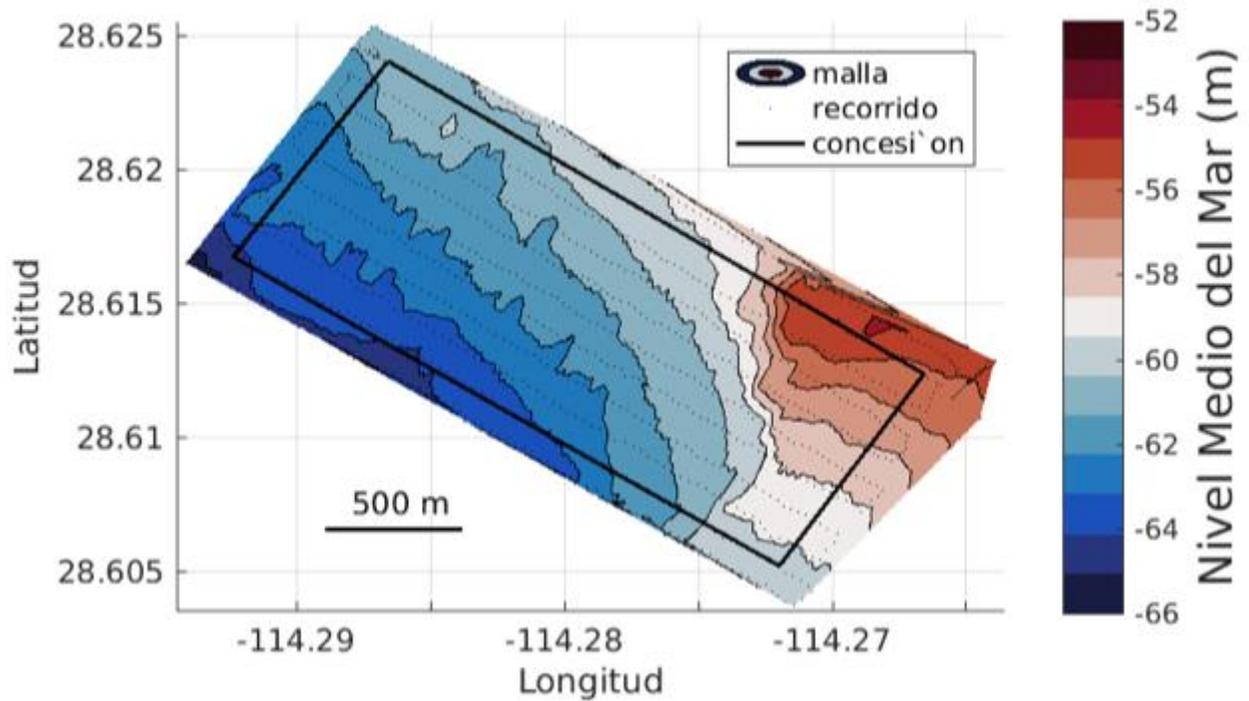


Figura 8. Batimetría del área del proyecto.

La batimetría en el polígono 1 tiene una profundidad entre -55 a -64 snmm, en el polígono 2 la profundidad esta entre --55 a --64 snmm.

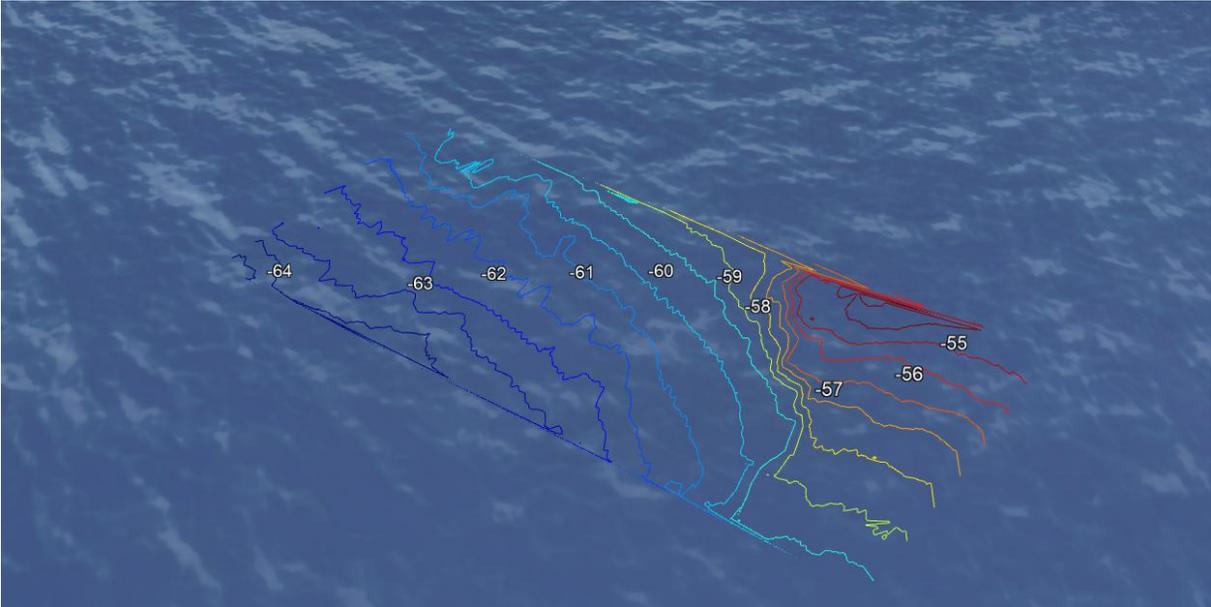


Figura 9 Acercamiento de batimetría de la zona

g) Presentar un plano de conjunto con la totalidad de la infraestructura (operativa, de servicios, administrativa y las obras asociadas).

En este proyecto solo se tendrá un área seleccionada para el cultivo que abarcará 1,200,013.88 m² (120 hectáreas) y se ubica en la zona marina frente a las costas de Santa Rosaliíta, B. C., perteneciente al Municipio de San Quintín, B.C., la poligonal sea indicado en los numerales arriba señalados.

En este proyecto no se contempla la toma de agua de mar, ya que el proyecto es en el mar.

h) Se recomienda especificar la superficie total requerida para el proyecto, desglosando la información de la siguiente manera:

- Superficie total del predio o del cuerpo de agua.
120 hectáreas.
- Superficie para desmontar respecto a la cobertura vegetal arbórea del área donde se establecerá el proyecto.

No se requiere desmontar, debido a que el proyecto se realizara en la columna de agua del mar territorial y no es necesario remover cobertura vegetal marina.

k) Superficie para obras permanentes.

En este proyecto no se contemplan obras permanentes.

II.1.3 Inversión requerida

El importe total de la inversión requerida para el proyecto (inversión más capital de trabajo) es de \$4,121,881,049.97 pesos (Tabla). 12 años de corrida financiera.

El periodo de recuperación del capital es al tercer año de operación.

Tabla 3 Inversión Fija, Diferida y Capital de Trabajo

Inversion fija (Infraestructura)	Grand Total Growout Cycle
Jaulas de HDPE por sitios (Santarosaliita A y B)	\$ 54,720,000.00
Redes para jaulas por sitios (Santarosaliita A y B)	\$ 179,549,107.20
Sistema de anclaje (gril completo para 12 jaulas)	\$ 63,860,800.00
Barcaza de alimentacion	\$ 100,320,000.00
Embaraciones menores de apoyo	\$ 460,000.00
Limpiadros de redes	\$ 2,280,000.00
Equipos sea scare (para auyentar lobos marinos)	\$ 1,200,000.00
Computadoras y equipos	\$ 7,626,800.00
Sistema de fotoperiodo	\$ 4,080,000.00
Trasporte personal y utilitarios	\$ 3,590,000.00
Sub-Total =	\$ 417,686,707.20

Inversion diferida	Grand Total Growout Cycle
Elaboracion de Manifiesto de Impacto Ambiental	\$ 300,000.00
Pago de derechos	\$ 25,000.00
Elaboracion de Estudio Tecnico Economico	\$ 180,000.00
Pago de derechos	\$ 18,500.00
Compra de simientes (alevines @ 80 grs)	\$ 352,000,000.00
Certificados sanitarios	\$ 280,000.00
Alimento	\$ 2,234,550,618.87
Mantenimeinto infraestructura y equipamiento	\$ 460,080,000.00
Almacenes y vivienda	\$ 38,879,600.00
Renta de embarcaciones	\$ 75,456,000.00
Gastos de Cosecha, Empaque, Transportación y Exportación	\$ 454,739,580.75
Sub-Total =	\$ 3,616,509,299.62

Gastos Fijos / Capital de trabajo	Grand Total Growout Cycle
Mano de obra adiministrativa / operativa	\$ 87,685,043.16
Impuestos trabajadores (IMSS, INFONAVIT, SAR)	\$ 31,566,615.54
Sub-Total =	\$ 119,251,658.69

Total Gastos (Fijos y Variables de Producción) =	\$ 4,121,881,049.97
---	----------------------------

Nota está en la inversión realizada o final de una corrida financiera realizada a 12 años

II.2 Características particulares del proyecto

La organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) informa que la pesca y la acuicultura son actividades de gran importancia como fuente de alimentos, nutrición, ingresos y medios de vida para la población mundial, ya que de ellos depende el suministro mundial de pescado para consumo humano.

La acuicultura es el sector primario de mayor crecimiento de toda la economía y representa 7% de crecimiento promedio anual en los últimos 10 años (Platas, 2014), y se considera la solución más importante, entre otras, a los grandes retos que enfrenta la humanidad en cuanto a la producción de alimentos, así como de materias primas para la industria de procesamiento, servicios ambientales y bioenergéticos.

La Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER), también lo considera así, y ha desarrollado el Programa Sectorial de Agricultura y Desarrollo Rural 2020-2024, el cual deriva del Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019-2024. Con dicho Programa, el cual se apega al marco constitucional y legal, y que contribuye a garantizar el derecho a una alimentación nutritiva, suficiente y de calidad, establecido en el artículo 4º. Constitucional, y a que se avance en poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y a la mejora de la nutrición, fines contemplados en el Objetivo de Desarrollo Sostenible 2 de la Agenda 2030 aprobada por la Organización de las Naciones Unidas, cuya ejecución y seguimiento es a cargo de la SADER.

En concordancia con las directrices definidas en el PND 2019-2024 para lograr el bienestar general de la población, así como con los mandatos constitucionales y legales para el desarrollo rural y el fomento de la pesca y la acuicultura, la ejecución de este programa sectorial contribuirá al incremento de la producción y la productividad en el sector agropecuario y pesquero; la inclusión de los productores de pequeña y mediana escala, que han visto limitadas sus posibilidades de inserción en las actividades productivas del campo mexicano; y el incremento de la prácticas de producción sostenible ante los riesgos agroclimáticos.

México cuenta con un gran potencial para el desarrollo de la maricultura, ya que cuenta con 11,500 km de litoral con una plataforma continental de 357,800 km² y alrededor de 1, 500,000 Ha de bahías, esteros y lagunas costeras, estas áreas cuentan con características oceanográficas esenciales para el desarrollo de la acuicultura, así como una amplia diversidad de especies con alta demanda en el

mercado nacional e internacional (Avilés, et al. 2004); pero de acuerdo con el Programa Nacional de Pesca y Acuacultura 2020-2024, la población interesada en desarrollar proyectos acuícolas de diversas escalas (autoconsumo a industriales) tienen la percepción de una sobrerregulación para desarrollar la acuacultura de manera legal, lo que se traduce en que una gran parte de la acuacultura se realiza sin título o autorización, lo que dificulta la toma de decisiones y/o el manejo en caso de alguna problemática (sanidad, inocuidad, dispersión de recursos, etc.) regional o bien que se pierda el interés en el desarrollo de proyectos acuícolas de cualquier escala; es decir, que se carece de planes de ordenamiento acuícola.

Un problema histórico que se ha venido arrastrando, es que la acuacultura no ha sido considerada como actividad primaria, lo cual aseguraría mayores beneficios a este sector mediante la inclusión en programas concurrentes para contribuir de una manera más importante al desarrollo rural integral de manera sustentable (precios preferentes en hidrocarburos y tarifas eléctricas, etc.), así como en el uso y aprovechamiento del agua (Programa Nacional de Pesca y Acuacultura 2020-2024)

El consumo mundial de pescado ha superado su máximo histórico de 20 kg per cápita en 2014, debido al acelerado crecimiento de la acuacultura, proporcionando el 7% de pescado en 1974, este porcentaje aumentó de 26% en 1994 a 39% para el 2004. Por primera vez en 2014 el sector acuícola aportó mayor cantidad de pescado para consumo humano en comparación con la pesca del medio natural (FAO, 2016).

La maricultura es una industria de rápido crecimiento, la cual aportará una de las principales fuentes de alimento en el futuro, es una nueva alternativa que permitirá cubrir la creciente demanda mundial de productos marinos de calidad y precios accesibles. Esta actividad presenta ventajas significativas con respecto a la pesca tradicional. La producción se efectúa en forma controlada, obteniéndose productos de mayor calidad, con posibles cosechas parciales y una llegada continua al mercado, lográndose un aprovechamiento sustentable y económicamente apto para el productor.

Para desarrollar de forma exitosa la acuacultura de cualquier especie, se necesita contar con temperaturas óptimas, los mejores sitios, abastecimiento de agua en suficiente caudal y calidad física y química, que constituirán los parámetros determinantes para el cultivo de la especie seleccionada. A estos importantes factores deben sumarse los propios específicos característicos de cada especie particular, la nutrición que sin duda es otro factor de suma importancia en



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
Maricultivo sustentable de Lobina rayada, *Morone spp.*,
en aguas de jurisdicción federal en las cercanías del
Poblado de Santa Rosaliita, delegación de Punta Prieta,
Municipio de San Quintín, B.C.

acuacultura, para las respuestas en crecimiento y prevención de enfermedades
(SAGPyA, 2005).

El presente proyecto tiene como objetivo general desarrollar un Maricultivo sustentable de Lobina rayada (*Morone spp*), en aguas de jurisdicción federal en las cercanías del Poblado de Santa Rosalíita, Delegación Punta Prieta, del Municipio de San Quintín, Baja California, implementando nuevas tecnologías para maricultivos, como el uso de jaulas cuadradas, especiales para soportar los embates climáticos y de corrientes offshore; barcazas de alimentación que ayudarán a eficientizar las cantidades de alimento, nuevas en nuestro país, pero ampliamente utilizados en países como Chile y Noruega; así como el uso de luces de Fotoperiodo, para mejorar el crecimiento, mejorar la tasa de conversión alimenticia y adelantar el periodo de cosecha.

El desarrollo integral del proyecto de la empresa Pacifico Aquaculture, S.A.P.I. de C.V. servirá como modelo alternativo de producción, por la generación de empleos directos e indirectos, así como la participación de gente relacionada con el sector pesquero, sector privado y entidades de gobierno. El área seleccionada para el cultivo abarca una superficie de 120 ha, dividido en 2 polígonos de 60 Ha cada uno.

El proyecto consiste en instalar, en cada polígono, 12 jaulas de 45 m de diámetro por 18 m de profundidad, dentro de las cuales se instalarán 12 jaulas de 8x8x10 mtrs de profundidad para la recepción de alevines, mismas que podrán servir como sostén para redes pajareras tipo “hámster wheel”. El total de metros cúbicos a utilizar en el cuerpo de agua es de aproximadamente 400,000 m³, en la cual se tendrán un total de 4,000 toneladas de producción final.

Por otro lado, se estarán implementando nuevos desarrollos tecnológicos, nuestra empresa tiene la intención de utilizar nuevas jaulas, especiales para cultivos offshore, por lo que instalaremos un total de 12 jaulas de 40x40 mts de 18 mts de profundidad, lo cual representan 345,600 m³ con una producción aproximada de 4,000 toneladas de producción final.

Se podrán usar indistintamente cualquiera de los tipos de jaulas propuestas, solicitamos nos tome en consideración en la autorización solicitada, poder realizar la utilización de un sistema u el otro, así como la combinación de los mismos indistintamente, sin incrementar o rebasar las artes de cultivo para engorda, que serían 12 de las jaulas de mayor tamaño (pueden ser las 12 de 45x18mts, las 12 de 40x40x18mts, o una combinación de 12 jaulas entre las circulares o cuadradas, pero siempre respetando la instalación de 12 jaulas), las jaulas de 8x8x10 mts para

recepción, estarán instaladas dentro de las jaulas de mayor tamaño o por fuera en un módulo de 2x6 jaulas.

II.2.1 Información biotecnológica de las especies a cultivar

a) Especies a cultivar y descripción de sus atributos

Lobina rayada (*Morone spp*)

La especie (*Morone spp*) se considera originaria del Atlántico occidental, su distribución va desde la costa Este desde el río San Lorenzo en Canadá hasta el río St. Johns en Florida. El cultivo de esta especie es popular alrededor de los Estados Unidos. En 2005, casi el 60% de toda la lobina rayada vendida en los U.S.A. fue producida por la acuicultura, la mayoría son híbridos. En 1982 se repobló también en la bahía de San Francisco y ahora se pueden encontrar en la costa del Pacífico entre Vancouver, al sur de California y en aguas Mexicanas.

La Lobina se cultiva en muchos sistemas acuícolas alrededor de los Estados Unidos. En 2005, casi el 60% de toda la lobina rayada vendida en los Estados Unidos fue producida por la acuicultura.

La acuicultura para la lobina rayada y su híbrido (una cruce entre lobina rayada *Morone saxatilis* y lobina blanca *Morone chrysops*) comenzó en 1986, sin embargo, la producción alcanzó su punto máximo a principios de los años 2000.

La lobina rayada es una especie introducida en aguas mexicanas desde Estados Unidos en los años de 1880 según la FishBase (2018) y ha estado establecida desde entonces. De acuerdo con Mendoza et al. (1991) la ruta principal de introducción de peces en zonas como la Laguna Madre, Tamaulipas, era para el repoblamiento intencional para la pesca deportiva.

Otro caso de introducción y manejo de la lobina rayada está en el Estuario de San Francisco CA., este lugar considera la especie como un componente importante por su nivel de aprovechamiento. La especie *M. saxatilis* fue introducida en 1879 a la costa oeste y desde entonces se pueden encontrar poblaciones de esta especie de manera natural, extendiéndose hacia el norte con Columbia británica, y hasta el sur con Baja California.

Sin embargo, en el 2016 la producción la producción pesquera de Baja California fue de 3.74 toneladas con un valor de \$95,849.48 pesos, mientras que la producción acuícola fue de 16.81 toneladas con un valor monetario de \$2,394,328.98 pesos. (SEPESCA, 2016).

Actualmente, Pacifico Aquaculture se caracteriza en ser una empresa innovadora al ser la única en desarrollar el cultivo de lobina rayada a mar abierto en el mundo.

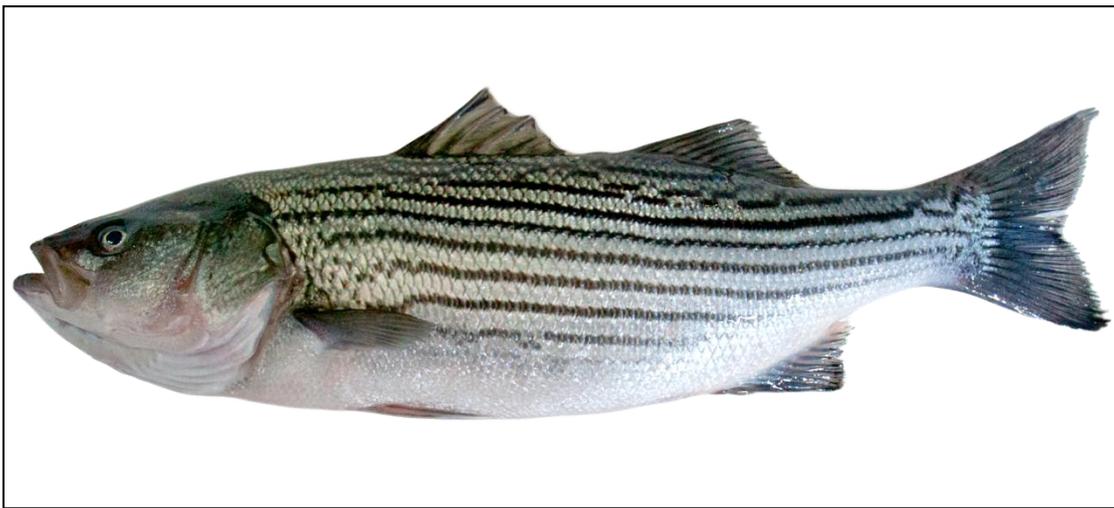


Imagen 5. Lobina rayada (*Morone spp.*)

En el 2013 la producción pesquera nacional fue de 402 toneladas, siendo el estado más productor Sinaloa con una producción anual de 179 toneladas (CONAPESCA, 2013). Sin embargo en el 2016 la producción la producción pesquera de Baja California fue de 3.74 toneladas con un valor de \$95,449.48 pesos, mientras que la producción acuícola fue de 16.81 toneladas con un valor monetario de \$2,394,328.98 pesos. (SEPESCA, 2016).

A finales de 1980 y principios de 1990, ya que las capturas comerciales de lobina rayada silvestres disminuyeron y nacen nuevas oportunidades, donde nuevas especies de peces como la lobina, comienza a distribuirse y a posicionarse en los mercados y restaurantes en la costa este de los Estados Unidos de América.

La lobina, es el miembro más conocido de la familia los Moronidae. Es un pez de gran atracción para la pesca deportiva y se refiere a menudo como "peces de roca" en la región del Atlántico medio. Las poblaciones lobina (*Morone spp*) en la Costa Atlántica pasó por una disminución dramática en el Década de 1980, pero las regulaciones estrictas y una mejor gestión ayudó a restablecer las poblaciones naturales.

Que en la publicación en el Diario Oficial de la Federación el día 7 de diciembre del 2016, donde se publicó el ACUERDO por el que se determina la Lista de las Especies Exóticas Invasoras para México, la Lobina (*Morone spp*) no es considerada por la SEMARNAT como especie exótica.

Distribución:

Como antecedentes se tiene que la especie *Morone sp.*, fue introducida por primera vez en la costa del Pacífico en 1879, su introducción fue exitosa que su pesca comercial se realizó en 1888. En la actualidad, la lobina rayada se distribuye ampliamente a lo largo de la costa Pacífico desde 25 millas al sur de la frontera de México hasta la frontera con Columbia Británica, Allen G. et al. The Ecology of Marine Fishes: California and Adjacent Waters. 2006; ASMFC Fisheries Focus; The Complexities of sustainably Managing Striped Bass, 2006.

Originalmente el rango de distribución de la lobina rayada (*Morone saxatilis*) era a lo largo de la costa del océano atlántico. Esta especie fue introducida en la parte baja del río Sacramento en 1879 y ahora son encontradas a lo largo de la costa del Océano Pacífico. Baker, R., et al. The effects of limited food availability on the striped bass fishery in Lake Mead. 1983. University of Nevada, Las Vegas.; U.S. Fish and Wildlife Service. Species Profile: Life Histories and Environmental Requirements of Coastal Fishes and Invertebrates (Pacific Southwest). Stripes Bass. 1988, y Carltone E. Frank, et al., Marine Recreational Fisheries, Factors Affecting the Striped Bass Fisheries of the West Coast. 1980.

La lobina Rayada se introdujo en la Bahía de San Francisco en 1879 y 1882, extendiéndose a lo largo de la costa para colonizar estuarios en Oregon, también se han registrado en Ensenada, México. Eldridge B. Maxwell. Life History Strategies and Tactics of Striped Bass (*Morone saxitalis*) Walbaum. Thesis submitted to Oregon State University, 1988. Greene E. Karen, et al. Atlantic Coast Diadromous Fish Habitat: A Review of Utilización, Threats, Recommendations for Conservation, and Research Needs. Atlantic states Marine Fisheries Commission, 2009.

En el último cuarto del siglo XIX la especie fue introducida a la costa del Pacífico, donde su rango ahora se extiende desde Columbia Británica a Ensenada. Bigelow, et al., Striped Bass (*Morone saxitalis*), 2002.

Setzler M. Eileen, et al. Synopsis of Biological Data on striped Bass, *Morone saxatilis* (Walbaum) NOAA Technical Report NMFS Circular 433, 1980. FAO Synopsis No. 121, expone que la distribución de la especie *Morone saxatilis* va a lo largo de la costa del pacífico desde Ensenada, México, hasta Columbia Británica, Canadá.

La lobina rayada se ha introducido ampliamente en las zonas del interior de los Estados Unidos y en la costa del Pacífico, donde se ha extendido hacia el norte hasta Columbia Británica y desde el sur de hasta el norte de Baja California. The IUCN Red List Of Threatenes Species. *Morone saxatilis*, 2013.

La lobina rayada se ha introducido ampliamente en las zonas del interior de los Estados Unidos y en la costa del Pacífico, donde se ha extendido hacia el norte hasta Columbia Británica y desde el sur hasta el norte de Baja California. The IUCN Red List of Threatened Species. *Morone Saxatilis*, 2013.

La lobina rayada (*Morone saxatilis*) se encuentra en hábitats ribereños y estuarios, pero debe desovar en agua dulce. Naturalmente ocupan ambientes marinos costeros como migrantes a lo largo de la mayor parte del norte América. La residencia permanente de la mayoría de la población de lobina rayada en sistemas abiertos puede estar relacionado a la temperatura oceánica. Grothues M. T. et al. Migration Patterns of Striped Bass through. Nonnatal estuarines of the U. S. Atlantic Coast. American Fisheries Society Symposium. 2009.

La lobina rayada fue introducida en la costa del Pacífico de América del Norte en los años 1800's. es un pez anádromo, lo que significa que los peces adultos viven en agua salada y migran a aguas dulces de ríos para desovar cada primavera. Applied Ecology. The Striped Bass genome Project. About Striped Bass. 2018. North Carolina State University Departamento de Applied Ecology.

Desde su introducción a California, la especie lobina rayada se ha esparcido al norte con Canadá y al sur con México. Parece depender fuertemente de una existencia anádroma, aunque existen poblaciones aisladas rodeadas de tierra, estos grupos no pueden reproducirse. Solo se tiene éxito cuando hay ríos lo suficientemente largos y con suficiente flujo para mantener los huevos suspendidos hasta que nacen. CDFW Marine Management News. Creature Feature: Striped Bass. 2016.

En sus ambientes nativos, lobina rayada es anádromo, viviendo la mayor parte de su vida en el océano, pero migrando río arriba para desovar, si bien el calendario de la migración río arriba a menudo se atribuye al aumento de la temperatura del agua, también puede ser en respuesta al aumento de los flujos de primavera. Sin embargo, si los flujos del río son bajos, lobina rayada puede que abandone las corridas de desove y algunos segmentos de la población puede permanecer sin reproducirse durante todo el año. Kilpatrick J. Habitat use, movements, and exploitation of Striped Bass and Hybrid Striped Bass in Claytor Lake, Virginia. 2003. Thesis of the Faculty of the Virginia Polytechnic Institute and State University.

Origen y distribución: Se encuentra a lo largo de la costa atlántica de América del Norte. Se introdujo en la costa del Pacífico, donde actualmente se puede encontrar desde México hasta la Columbia Británica.

Reproducción: Organismo anádromo, migra a aguas dulces o salobres para desovar

Los machos alcanzan la madurez sexual aproximadamente a los tres años de edad (a una talla aproximada de más de 30 cm). Las hembras alcanzan la madurez a los cuatro o cinco años de edad (más de 40 cm de longitud).

El cultivo de la lobina en la costa Atlántica da inicios en el año 1900 como una manera de mejorar las poblaciones naturales y al mismo tiempo la comercialización de estas especies (Stickney, 1996). Estos esfuerzos fueron abandonados más tarde, pero el deseo de controlar las poblaciones de peces forrajeros y ofrecer oportunidades nuevas para la pesca deportiva y su comercialización, despertó un renovado interés en el cultivo de lobina, para la repoblación en los años 1950 y 1960 (Stickney 1996). Con estos esfuerzos nace la cruce del nuevo híbrido (Lobina rayada y lobina blanca) iniciando la acuicultura de la lobina híbrida que actualmente conocemos.

La producción comercial escalonada de lobina en los Estados Unidos de América comenzó a mediados de 1980 (Carlberg et al. 2000). Para 1990, más de 1,5 millones de libras de lobina se producían anualmente en los U.S.A. (Carlberg et al. 2004) y en el año 2000, la producción de lobina ocupaba el quinto lugar en los EE.UU. la producción acuícola, detrás de bagre, salmón, trucha y la tilapia, (Carlberg et al. 2000).

La lobina, *Morone spp*, es comúnmente vendida, en presentación entera enhielada, viva o fileteada. La lobina producida en los Estado Unidos de América, el 80% es vendida entera en hielo, el 18% es vendida viva y un porcentaje muy pequeño en filete.

La producción total de EE.UU. aumentó de 2,0 millones de libras en 1990 a 12,5 millones de libras en 2006. Sin embargo, aunque el precio de mercado se ha mantenido elevado, el costo de producción ha aumentado cerca del 7% al año 1996 a 2005 (Carlberg et al. 2007).

Actualmente los productores de lobina en los Estados Unidos procesan parte de su producción en filetes, ya que día con día, es más común encontrar esta presentación en los mercados, dada la producción e importación de este producto procedente de Taiwán. El filete de lobina se empaqueta con piel e individualmente son congeladas rápidamente. Se estima que aproximadamente tienen un rendimiento

del 65% del peso bruto, por lo que el costo de un producto producido en Estados Unidos para mantener el mismo costo de la competencia internacional no puede ir por arriba de los 6,95 dólares por libra (Carlberg et al. 2007).

Por lo tanto, la producción de la lobina, mediante sistemas de maricultivos, pretendidos en el presente proyecto, generará una gran ventaja competitiva, hacia los productores ya existentes en los Estado Unidos, dado la mano de obra, así como el ahorro energético de bombeo y aireación de sus sistemas actuales de producción acuícola.

Como ya se mencionó, la producción total de EE.UU. aumentó de 2,0 millones de libras en 1990 a 12,5 millones de libras en 2006. Sin embargo, aunque el precio de mercado se ha mantenido elevado, el costo de producción ha aumentado cerca del 7% al año 1996 a 2005 (Carlberg et al. 2007).

Actualmente para el mercado de los Estados Unidos de América, la lobina ocupa el quinto lugar de aceptación entre los consumidores tradicionales, detrás de bagre, salmón, trucha y la tilapia, (Carlberg et al. 2000).

Biología y abundancia de la especie.

Lobina, Striped bass (*Morone spp*)



Figura 10 Morfología externa de Lobina (*Morone spp*)

Tabla 4 Clasificación taxonómica de la Lobina

Animalia	Reino
Chordata	Phylum
Actinopterygii	Clase
Peciformes	Orden
Moronidae	Familia
<i>Morone</i>	Género

Lobina, Striped Bass (*Morone spp*) Walbaum 1792 es un teleósteo anádromo nativo de la costa Atlántica de los Estados Unidos desde el río San Lorenzo (Canadá) hasta el río St. Johns (Florida), también nativa del Golfo de México (Merriman, 1937). Esta especie fue introducida en la costa del Pacífico de Estados Unidos en 1879 para pesca recreativa (Forrester et al 1972), desde entonces se ha establecido en ríos y embalses (Hill et al. 1989). Es una especie carnívora, las larvas se alimentan principalmente de zooplancton y larvas de moscos, mientras que los juveniles se alimentan de crustáceos, y los adultos se alimentan de diversos peces, calamares, moluscos bivalvos, pequeños crustáceos y otros macroinvertebrados. Al acercarse a su época de reproducción disminuye su apetito (Scott, et al. 1988). A la fecha esta especie de pez marino de importancia comercial tiene un alto valor en mercados de Estados Unidos y Europa, gracias a su crecimiento eficiente y buena calidad organoléptica de su carne.

Su dorso es de tonalidad verdosa y en algunos casos azulada, los costados son plateados con franjas oscuras en sentido vertical a lo largo de los flancos el vientre es de color blanco. El cuerpo es alargado y ligeramente comprimido, con una ligera joroba en la parte dorsal, con dos aletas dorsales, la primera con alrededor de 8 espinas dorsales bien diferenciadas, mientras que la segunda presenta entre 10 y 15 espinas cubiertas con una membrana, los filamentos branquiales largos y esbeltos. La boca es grande con apertura oblicua y presenta dientes pequeños en filas. Sobre los flancos posee entre 7 y 8 estrías transversales mayormente marcadas en la mitad superior del cuerpo (SEPESCA, 2011).



Figura 11. Distribución geográfica de Lobina (*Moronespp*)

Desove: la temporada de desove es durante la primavera, el determinante principal siendo la temperatura (Lewis,1962). Ocurriendo en temperaturas entre los 14-21°C, puede comenzar a mediados del mes de febrero y continuar hasta el mes de Abril (Hill et al. 1989). Los desoves se llevan a cabo en zonas río-arriba con alta turbulencia, y que se encuentran fuera de la influencia de las mareas (Mansueti and Hollis, 1963). La hembra puede depositar de 15,000 en peces pequeños y hasta 40.5 millones de huevos en peces de más de 14.5 kg (Hill et al. 1989), una hembra madura puede producir un promedio de 80,000 huevos por cada 0.5kg de masa corporal (Lewis and Bonner, 1966). La madurez sexual se alcanza en el caso de los machos al segundo año de vida y en el caso de las hembras hasta el tercer año de vida; las hembras maduran a una longitud corporal mínima de 432 mm, y los machos a 174 mm de longitud.

Lobina (*Morone spp.*)

El desarrollo de Lobina rayada será de ciclo completo ya que se cuenta con un stock de reproductores propios de la empresa. Por lo que el “*Hatchery*” propio de la empresa promovente del presente proyecto reproducirá los alevines necesarios para el proyecto. Dichos alevines serán trasladados a las instalaciones del proyecto y se depositarán en las jaulas para engordarlos a talla comercial. Por medio de biometrías, se revisará y medirá el crecimiento de las especies, así como también los factores ambientales.

Debido a la naturaleza sustentable de este proyecto de Maricultivos, no representa un problema de daños ambientales en el entorno donde se pretende desarrollar, dado los siguientes aspectos:

El alimento que se utiliza para su cultivo es en forma de pellets, los organismos desde su nacimiento son acostumbrados a consumir este tipo de alimento por lo que todo su ciclo de vida hasta la cosecha seguirá consumiendo este alimento.

Las prácticas de alimentación serán amigables con el medio ambiente, ya que los organismos sujetos a engorda solamente se les alimentara cuando ellos requieran alimento; serán monitoreados con cámaras inalámbricas con sistema wifi, y sistemas de alimentación centralizados con arteriales; así que una vez que su consumo disminuya serán detenidas. Esto debido a tres razones: a) Costo del alimento alto y no se pueden generar desperdicios por malas prácticas, b) El organismo consumirá solamente lo que requiere al realizar su alimentación en superficie es fácil determinar cuando los peces se han saciado y c) para evitar acumulación excesiva por malas prácticas de alimentación que vayan en perjuicio al medio ambiente y pueda generar un riesgo potencial al desarrollo exitoso del proyecto.

Como principal medida de prevención contra fugas, se implementarán dos tipos de mallas, la red de cultivo y una red externa anti depredadora que evita la fuga de organismos.

En área de influencia del proyecto se implementará un programa de monitoreo ambiental a través de sensores en tiempo real, con la ubicación de distintas



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
Maricultivo sustentable de Lobina rayada, *Morone spp.*,
en aguas de jurisdicción federal en las cercanías del
Poblado de Santa Rosaliita, delegación de Punta Prieta,
Municipio de San Quintín, B.C.

estaciones de muestreo para asegurar un nivel de confiabilidad óptimo de
caracterización del área.

Es importante mencionar que, Pacifico Aquaculture prohíbe a sus colaboradores realizar actividades extractivas de recursos pesqueros no autorizados. La empresa, mantiene un programa permanente de información cada seis meses de la importancia del respeto de los recursos pesqueros destinados a conservación, a extracción, autorizados hacia otros grupos sociales, Pacifico Aquaculture, además, mantiene dentro de sus políticas, de nuevos ingresos, cursos y capacitaciones donde se hace hincapié de la importancia del respeto hacia la fauna y flora en las áreas circundantes de los permisos y/o concesión que cuenta la empresa.

Con estas acciones, nuestra empresa da una pauta más de la responsabilidad ambiental.

b) Origen de los organismos a cultivar:

Inicialmente, los alevines de la especie *Morone spp* que serán sembrados van a ser producidos por el Laboratorio propiedad de Pacifico Aquaculture, el cual tiene el R.N.P.A. 02034874, expedido por la CONAPESCA, ubicado en Carretera Tecate-Ensenada Km 104, El Sauzal de Rodríguez, Ensenada, Baja California, México, C.P. 22760. Como ya se mencionó, la empresa está por invertir en un nuevo Nursery, el cual también estará en posibilidades de proporcionar semilla de alta calidad.

En la siguiente imagen, se muestra de manera genérica, el flujo de proceso que actualmente está vigente dentro de las operaciones de la empresa de Pacifico Aquaculture, las cuales serán las mismas utilizadas para cada diferente especie propuesta.



Imagen 6 Ciclo de Lobina rayada hasta comercialización

c) Tipo de alimento a utilizar

Debido a la naturaleza sustentable de este proyecto de Maricultivo, no representa un problema de daños ambientales en el entorno donde se pretende desarrollar, dado los siguientes aspectos:

El alimento que se utiliza para su cultivo es en forma de pellets, los organismos desde su nacimiento son acostumbrados a consumir este tipo de alimento por lo que todo su ciclo de vida hasta la cosecha seguirá consumiendo este alimento.

Las prácticas de alimentación serán amigables con el medio ambiente, ya que los organismos sujetos a engorda solamente se les alimentara cuando ellos requieran alimento; serán monitoreados con cámaras inalámbricas con sistema wifi, y sistemas de alimentación centralizados con arteriales; así que una vez que su consumo

disminuya serán detenidas. Esto debido a tres razones: a) Costo del alimento alto y no se pueden generar desperdicios por malas prácticas, b) El organismo consumirá solamente lo que requiere al realizar su alimentación en superficie es fácil determinar cuando los peces se han saciado y c) para evitar acumulación excesiva por malas prácticas de alimentación que vayan en perjuicio al medio ambiente y pueda generar un riesgo potencial al desarrollo exitoso del proyecto.

Como principal medida de prevención contra fugas, se implementarán dos tipos de mallas, la red de cultivo y una red externa anti depredadora que evita la fuga de organismos.

En área de influencia del proyecto se implementará un programa de monitoreo ambiental a través de sensores en tiempo real, con la ubicación de distintas estaciones de muestreo para asegurar un nivel de confiabilidad óptimo de caracterización del área.

Es importante mencionar que, Pacifico Aquaculture prohíbe a sus colaboradores realizar actividades extractivas de recursos pesqueros no autorizados. La empresa, mantiene un programa permanente de información cada seis meses de la importancia del respeto de los recursos pesqueros destinados a conservación, a extracción, autorizados hacia otros grupos sociales, Pacifico Aquaculture, además, mantiene dentro de sus políticas, de nuevos ingresos, cursos y capacitaciones donde se hace hincapié de la importancia del respeto hacia la fauna y flora en las áreas circundantes de los permisos y/o concesión que cuenta la empresa.

Con estas acciones, nuestra empresa da una pauta más de la responsabilidad ambiental.

Todos los peces sujetos a cultivo serán alimentados de forma intensiva con alimento balanceado en forma de pellets.

El proyecto consiste en instalar, en cada polígono, 12 jaulas de 45 m de diámetro por 18 m de profundidad, 12 jaulas de 8x8x10 mtrs de profundidad para la recepción de alevines (éstas podrán instalarse por medio de módulos de 6x2 o individualmente dentro de las jaulas de mayor tamaño); 12 jaulas de 40x40 mts de 18 mts de profundidad, especiales para cultivos offshore.

Se considera para el proyecto 2 barcazas de alimentación, es decir, 1 barcaza por cada polígono, con dimensiones aproximadas de 24x 9.6 metros, cada una de ellas equipadas con mangueras que van hacia cada jaula, todo esto con el propósito

de eficientizar el proceso de alimentación. Y a su vez, implementar en nuestro país, tecnologías probadas en países como Chile y Noruega.



Imagen 7 Barcaza de alimentación.

Frecuencia de alimentación

La frecuencia de alimentación para las especies de pez dependerá de la temperatura del agua y la talla del pez, como se presenta en la Tabla VII.

Tabla 5 Programa de alimentación diaria.

Feeds per day	Water Temperature (°C)									
Fish Size (g)	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
< 5	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4
25	1	2	2	2	2	3	3	3	3	3
50	1	1	2	2	2	2	2	2	2	3
100	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2
200	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
500	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1000	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2000	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Factor de conversión alimenticia

El factor de conversión alimenticia de la Lobina rayada se estima que será de 1.6:1, es decir que se requerirá de 1.6 kilos de alimento para incrementar un kilo de biomasa.

Cantidad de alimento a suministrar en toneladas y/o kilogramos

Este valor depende directamente de la cantidad de organismos a sembrar, así como la temperatura del agua y la frecuencia de alimentación conforme al crecimiento de los organismos (biomasa) como se observa en la Tabla VII.

Calidad de agua

Monitoreo de parámetros físico-químicos principales (oxígeno disuelto, salinidad, temperatura, pH, nitritos, nitratos, amonio, fosfatos, clorofila, DBO5 y DQO)

La empresa Pacifico Aquaculture, S.A.P.I. de C.V. implementará un programa de control y monitoreo de parámetros físico-químicos detallado en el área de influencia del proyecto acuícola. Se realizan monitoreos a distintas profundidades para determinar posibles afectaciones a través de la columna de agua, con el fin de implementar las medidas correctivas necesarias. Se utilizará sensores de monitoreo ambiental/calidad de agua en tiempo real para llevar datos.

Monitoreo de parámetros biológicos principales (fitoplancton, zooplancton y macroalgas)

Se realizarán monitoreos mensuales de productividad orgánica primaria durante la etapa de engorda y programas bimestrales durante la etapa de mantenimiento. Se determina abundancia y diversidad de organismos dañinos y/o tóxicos, como *Dinophysis acuta* o *Alexandrium catenella* (dinoflagelados típicos de las mareas rojas) que en concentraciones altas pueden afectar el cultivo y ocasionar incluso la muerte de algunos organismos.

De manera paralela a los análisis de productividad orgánica primaria se realizará un estudio de contaminantes (aceites, grasas, coliformes totales y fecales) y nutrientes en el agua. Así también sólidos sedimentables, sólidos suspendidos y estudios de la composición bentónica en la zona de cultivo. Esto se realiza para adherir a los estándares de varias certificaciones internacionales de maricultura.

Bioseguridad

Medidas contra depredadores

De las únicas medidas probadas y seguras que existen para contener a depredadores sin dañarlos y no tener pérdidas por ellos, es la contención de barreras físicas.

Sin embargo, la empresa, tendrá que contar con programas de revisión de artes de cultivo de forma constante, para evitar cualquier hoyo en las redes que dieran paso libre a depredadores y puedan llegar a causar daño.

También se utilizarán mallas eléctricas pasivas de 12 v, estas sirven para ahuyentar a los lobos marinos. La energía que desprenden las mallas no causa mortandad a los lobos, ya que la energía que liberan es muy baja.

Sistemas de seguridad contra fugas de organismos

Como principal medida de prevención, es fundamental la realización sistemática de un análisis detallado que relacione las posibles causas de escapes con sus potenciales efectos negativos en el área, conocido como análisis de prevención de riesgo.

Las jaulas flotantes estarán construidas con dos tipos de mallas, la red de cultivo y una red externa anti depredadora que evita el escape de organismos. En caso de que ocurra escape de stock, se seguirá el procedimiento de Protocolos de Operación Estándar (POE's), en cumplimiento con el Plan de Buenas Prácticas Ambientales y el Sistema de Administración de Contención como se muestra a continuación:

- 1) Preliminar confirmar el escape de peces, por medio de inspección física de los corrales con buzos.
- 2) Al tener confirmación de escape, notificar a la Dirección de la Granja de la pérdida estimada de inventario.
- 3) Aguardar instrucciones para confirmar la activación del plan de re-captura del stock.
- 4) Al ser activado el plan, todo el personal requerido participará en las actividades de re-captura.
- 5) De ser necesario, contactar un barco pesquero de capacidad suficiente para capturar los peces escapados.
- 6) Al finalizar la captura, descartar los peces de la manera indicada por la Dirección.
- 7) Todo incidente deberá ser anotado en las bitácoras (diario de la granja, bitácora de buceo, bitácora de mantenimiento).
- 8) Se deberá de dar la notificación a los departamentos de Sanidad Acuícola, Contabilidad y Ventas.

Así también se instalará en las redes un sistema para electrificar las redes.

DESCRIPCION DEL SISTEMA PARA ELECTRIFICAR REDES

Fotovoltaico: 12 volt, 20 watts, 1.12 amp.

Regulador de voltaje: integrado

Batería recargable de ácido plomo: (12 volts de 24 A/h

Tiempo de recarga del sol aprox: 5-8 hrs.

Tiempo de respaldo sin recibir los rayos del sol aprox: 80 hrs.

Consumo del energizador aprox: 25 mA.

Vida útil de la batería interna aprox: 3-5 años

Material de la caja del equipo: plástico polietileno.

Corriente emisión nominal aprox: 10-13 Kv, 3 Joules

Frecuencia de pulsos entre: 0.8 -1.2 segundos.

Instalar indispensable en la intemperie que opera por el: SOL.

Instalar el aparato sobre una altura: entre 2-4 metros.

Ideal para un cerco permanente o temporal

Garantía 1 año contra defectos de fabricación



Batería de 12 voltios



cable conductor de electricidad.



Imagen 8 sistema para electrificar redes

q Pulsador / Energizador ECS-2040

\$7,000.00

Equipo Todo en Uno que incluye: Panel Solar, Regulador de carga, Batería 12 V y Pulsador Eléctrico que rinde de 0 a 40 km. Cubriendo una superficie de 0 hasta 50 hectáreas.

1

Categoría: [pulsadores](#) Etiquetas: [energizador](#), [pulsador](#)

Esto es con el fin de apartar los depredadores sin causarle daño alguno a los organismos que pretenda introducirse a los cercos y posibles le daños a las redes y el escape de las lobinas.

Enfermedades más comunes de la especie de acuerdo con la zona de cultivo o cuerpo de agua.

Una serie de problemas no infecciosos se encuentran comúnmente en la lobina rayada. Factores como la mala calidad del agua y la nutrición inadecuada, pueden causar directamente la morbilidad (enfermedad clínica) y la mortalidad. Además, cualquiera de estas condiciones puede predisponer a los peces a una enfermedad infecciosa y la muerte.

Las infecciones por parásitos son un problema común en el cultivo de lobina rayada (Smith y 1992 Noga). Ichthyophthiriosis o "Ich" es causado por el parásito ciliado *Ichthyophthirius multifiliis* en agua dulce o *Cryptocaryon irritans* en agua salada. Estos parásitos causan lesiones levantadas, blancas visibles sobre la piel y las branquias (comúnmente llamado "la enfermedad de punto blanco") y pueden causar altas mortalidades en una población de cultivo.

Infecciones de *Trichodina sp* y *Chilodonella sp*, pueden causar ulceraciones en la piel, así como la erosión en las branquias en las aletas. Si estos parásitos ciliados están presentes en números grandes, su actividad de alimentación sobre la superficie del pez puede comprometer la integridad de los tejidos. Esto a menudo causa la tensión osmótica e infecciones secundarias por bacterias y hongos.

Otro parásito ciliado protozoico que comúnmente causa problemas en la lobina rayada es *Epistylis sp*. Este parásito se pega a la piel, aletas, o las agallas de los peces y se alimenta sobre el material suspendido en la columna de agua. El parásito causa la irritación y la inflamación en el sitio de acceso, causando la erosión de tejido e infecciones secundarias. A menudo llaman a la enfermedad causada por este parásito "la aleta roja" debido a múltiples hemorragias pequeñas rojas sobre la piel. Grandes cantidades de estos parásitos pueden cubrir los tejidos de las branquias, reduciendo la respuesta de oxígeno a través de la superficie de las branquias.

Otros parásitos protozoicos son *Tetrahymena sp* y *Uronema sp*. Estos parásitos de agua dulce y marina respectivamente pueden introducirse directamente por la piel y emigrar a varios órganos internos. Los tejidos a menudo tienen una reacción significativa inflamatoria, y la función normal del órgano afectado con severidad puede ser interrumpida. Existen otros parásitos, bacterias y hongos que pueden atacar los organismos en cultivo principalmente cuando se cultivan en estanques. La mayoría de las enfermedades ocurren cuando se encuentran en condiciones no apropiadas, como mala calidad de agua, el hacinamiento, la acumulación de materia orgánica y otros. Esto no es tan común cuando se cultivan en jaulas flotantes en el mar en donde la calidad del agua es apropiada y existen corrientes que puedan arrastrar la materia orgánica.

Medidas sanitarias preventivas y correctivas

A continuación, se describen las medidas de mitigación sanitarias preventivas y correctivas que se implementarán:

- ✓ Supervisión rigurosa de instalación de jaulas de cultivo: se propone que los supervisores de la instalación seleccionen con precisión y exactitud, apoyados con buceo autónomo, los sitios donde se ubicaran los anclajes. Esta acción tiene el objetivo de determinar los mejores sitios desde el punto de vista físico para evitar en lo posible los movimientos de reubicación. Los impactos al fondo marino y la resuspensión de sedimentos serán minimizados. Esta medida será aplicada durante todas las actividades de instalación que ocurran durante los años de expansión de la capacidad instalada. Asimismo, se aplicará, si fuera necesario, hacer movimiento de artes de cultivo.
- ✓ Programa constante de máxima eficiencia en la alimentación: Con base en experiencias desarrolladas en otros países, principalmente, Pacifico Aquaculture, S.A.P.I. de C.V., cuenta con información amplia y precisa sobre tasas de alimentación reales para diferentes especies en cultivo y bajo diferentes circunstancias ambientales. Numerosos factores intervienen para determinar las cantidades óptimas, y el conocimiento de estos factores es la única forma de lograr las metas. Este programa de máxima eficiencia alcanzará a disminuir al máximo el desperdicio de alimento proporcionado a los organismos bajo cultivo. Con estas prácticas se lograrán dos objetivos principales: mantener los costos de alimentación en los niveles más bajos y disminuir el aporte innecesario de materia orgánica al medio natural.
- ✓ Además de la información y de las experiencias vividas en otros cultivos, se implementará un sistema de monitoreo por observación directa (buceo y video submarino) en cada jaula y en tiempo real. Este sistema permitirá documentar el aprovechamiento individual de los cardúmenes en diferentes jaulas y también suspender la alimentación cuando disminuya el consumo. Se llevará bitácora diaria de alimentación en cada jaula. El programa será de permanente aplicación.
- ✓ Suspensión temporal de alimentación (por contaminación): en el supuesto caso de detección de contaminación bacteriana en los organismos bajo cultivo, está comprobado que la aplicación de dietas o suspensión temporal de suministro de alimento puede llegar a eliminar dicha contaminación. En casos

extremos, se tendrán que sacrificar y desechar a los organismos que no logren superar las enfermedades. El uso de medicamentos será un recurso muy poco utilizado, ya que la carne de pescado producida para exportación no puede contener ningún tipo de sustancia extraña. Los antibióticos disponibles pueden persistir en el cuerpo de los peces por mucho tiempo.

- ✓ Utilización de motores altamente eficientes: Pacifico Aquaculture, S.A.P.I. de C.V. utilizará solamente motores fuera de borda de cuatro tiempos. Esta tecnología provee motores silenciosos, compactos, de combustión limpia y eficiente consumo de gasolina. Estos motores han probado cumplir con las estrictas normas del Comité de Recursos del Aire de California (CARB), así como los requerimientos federales sobre emisiones al ambiente de la EPA. Esta medida será utilizada durante todo el desarrollo del proyecto. Asimismo, el mantenimiento a embarcaciones y motores será realizado en tierra, normalmente por empresas especializadas.
- ✓ Durante la cosecha, los organismos sólo serán sacrificados y se desangrarán en la zona de cultivo y serán tratados de acuerdo a los lineamientos vigentes. El proceso involucra la extracción de vísceras, branquias, cabeza, así como la generación de aguas de proceso (principalmente sanguaza). Los desechos producto de este proceso se captarán in situ, en contenedores que una vez llenados serán perfectamente sellados, para ser trasladados a puerto. Los desechos orgánicos sólidos serán entregados a una empresa especializada para su disposición final o bien, se venderán como subproductos para la industria reductora (producción de harina de pescado). El agua residual será conducida a la planta de tratamiento de las instalaciones propias. Ningún desecho, sólido o líquido, será arrojado al mar.
- ✓ Programa interno de máxima eficiencia en el manejo de sustancias, materiales, combustibles y desechos: se contará con un manual de procedimientos que deberá ser explícito para todo el personal contratado, que incluirá prácticas estrictas para el manejo de todas las sustancias y materiales. Tres son los objetivos principales de este programa: 1) beneficiar económicamente la operación del cultivo a través de una política de nulo desperdicio y máximo aprovechamiento; 2) minimizar las posibilidades de contaminación al ambiente por derrames de gasolina, diesel o cualquier otra sustancia dañina al medio; y 3) minimizar las posibilidades de accidentes de trabajo. Todo el personal deberá apegarse al programa, mismo que será permanente durante el desarrollo del proyecto.

- ✓ Mantenimiento preventivo a motores y embarcaciones: se vigilará periódicamente que los motores y equipos de combustión operen a su nivel óptimo de eficiencia.
- ✓ Las actividades que comprende el proceso y empaque se realizan completamente en tierra, en un espacio diseñado y equipado para este fin. La planta de proceso y empaque estará ubicada en el parque industrial adyacente al puerto de El Sauzal. La planta estará certificada y apegada completamente a las normas sanitarias que establece la Secretaría de Salud y la FDA (EUA), ya que los productos serán exportados casi en su totalidad.

Se mantendrá un control total de desechos: orgánicos (vísceras, branquias, cabezas, peces muertos) sólidos, gases de combustión, aguas residuales. Cada desecho tendrá su destino final bien establecido. Ningún desecho será arrojado al mar en ninguna etapa del proyecto. Los desechos orgánicos, sólidos y líquidos, serán transportados a tierra periódicamente para su disposición final correcta. Los gases de combustión serán minimizados mediante la utilización de motores altamente eficientes. Las aguas residuales sanitarias colectadas en la barcaza, serán transportadas a tierra para ser incorporadas al flujo del mismo tipo generado en la planta de proceso y empaque. Estas aguas residuales de origen sanitario serán tratadas antes de verterse a la red de drenaje municipal.

Biometrías de acuerdo con la especie

Las biometrías proporcionan información muy importante al piscicultor ya que nos permite conocer el estado de los peces, evaluar el crecimiento y ahorrar en el gasto del alimento. El correcto control de la densidad y selección de los tamaños evita el canibalismo y la competencia intraespecífica. Llevar un control del crecimiento mediante la biometría, nos ayuda a tener un control de la densidad de cultivo, calcular la cantidad de alimento a suministrar y ampliar la luz de malla.

Se realizará biometrías mensuales al término de cada mes, el procedimiento consiste en realizar un lance en la jaula de cultivo, de cual se extrae una muestra representativa de la población al azar, posteriormente los peces son anestesiados en aceite de clavo para su fácil manipulación. Individualmente se pesa cada organismo en una balanza y se determina el peso promedio de los organismos muestreados. Para determinar las tallas de los peces se utiliza un ictiómetro, que permite medir la longitud estándar de los peces.

La diferencia del peso m1 vs m2 es el crecimiento en kg considerado en promedio.

Mortalidad para cada etapa de cultivo y especie

En la Tabla 6 se muestran las etapas que abarca el cultivo, así como la mortalidad que presenta cada una de ellas.

Tabla 6 Etapas que abarca el cultivo de las especies de peces marinos ya mencionadas.

Etapa	% Mortalidad
Reproducción	menos de 1
Cría larvaria	65
Crecimiento (Pre- engorda)	1
Engorda	10
Total, ciclo completo	15%

Cosecha

Fecha de cosecha

La cosecha será realizada cuando los organismos hayan alcanzado la talla comercial, esta será aproximadamente de 2.2 kg.

Se proyecta realizar cosechas únicamente hasta que los organismos hayan alcanzado la talla comercial de 2.2 Kg, más o menos se espera que sea a los 29 meses de duración del ciclo.

Talla en centímetros y peso en kilogramos

Todas las cosechas se realizarán únicamente hasta que la especie alcance su talla comercial de 2.2 kg, lo que representaría una talla de aproximadamente 80 cm.

Número de organismos de la cosecha

Los organismos serán cosechados al final del ciclo o hasta alcanzar la talla comercial de 2.2 kg., se estima obtener una producción final de casi 4 toneladas de pescado.

En la siguiente tabla, se muestra la calendarización de Cosechas en Kilos.

Tabla 7 Calendario de Cosechas por año expresado en Kilogramos y su Valor en pesos.

Kilos cosechados por año/ mes					Valor en pesos por año / mes				
Año	Mes	Siembra 1	Siembra 2	Total	Año	Mes	Siembra 1	Siembra 2	Total
2024	Noviembre	50,529.83	-	50,529.83	2024	Noviembre	\$ 10,105,966.81	\$ -	\$ 10,105,966.81
	Diciembre	55,761.64	-	55,761.64		Diciembre	\$ 11,152,328.15	\$ -	\$ 11,152,328.15
2025	Enero	123,475.12	-	123,475.12	2025	Enero	\$ 24,695,024.61	\$ -	\$ 24,695,024.61
	Febrero	136,707.83	-	136,707.83		Febrero	\$ 27,341,566.37	\$ -	\$ 27,341,566.37
	Marzo	224,812.17	50,709.74	275,521.91		Marzo	\$ 44,962,433.75	\$ 10,141,947.43	\$ 55,104,381.18
	Abril	248,905.07	55,960.17	304,865.24		Abril	\$ 49,781,014.02	\$ 11,192,034.17	\$ 60,973,048.19
	Mayo	366,235.26	123,914.74	490,149.99		Mayo	\$ 73,247,051.56	\$ 24,782,947.15	\$ 98,029,998.71
	Junio	405,484.33	137,194.56	542,678.89		Junio	\$ 81,096,866.79	\$ 27,438,911.48	\$ 108,535,778.28
	Julio	447,467.76	226,501.10	673,968.87		Julio	\$ 89,493,552.41	\$ 45,300,220.87	\$ 134,793,773.28
	Agosto	1,286,632.09	266,528.15	1,553,160.23		Agosto	\$ 123,855,611.67	\$ 53,305,629.28	\$ 177,161,240.95
	Septiembre	-	418,171.63	418,171.63		Septiembre	\$ -	\$ 83,634,326.98	\$ 83,634,326.98
	Octubre	-	489,494.21	489,494.21		Octubre	\$ -	\$ 102,793,784.21	\$ 102,793,784.21
	Noviembre	-	575,997.12	575,997.12		Noviembre	\$ -	\$ 120,959,395.97	\$ 120,959,395.97
	Diciembre	-	1,744,154.61	1,744,154.61		Diciembre	\$ -	\$ 184,688,126.71	\$ 184,688,126.71
Total		3,346,011.11	4,088,626.03	7,434,637.14	Total		\$ 535,731,416.14	\$ 664,237,324.25	\$ 1,199,968,740.38
Kilos cosechados por año/ mes					Valor en pesos por año / mes				
Año	Mes	Siembra 1	Siembra 2	Total	Año	Mes	Siembra 1	Siembra 2	Total
2027	Noviembre	50,529.83	-	50,529.83	2027	Noviembre	\$ 10,105,966.81	\$ -	\$ 10,105,966.81
	Diciembre	55,761.64	-	55,761.64		Diciembre	\$ 11,152,328.15	\$ -	\$ 11,152,328.15
2028	Enero	123,475.12	-	123,475.12	2028	Enero	\$ 24,695,024.61	\$ -	\$ 24,695,024.61
	Febrero	136,707.83	-	136,707.83		Febrero	\$ 27,341,566.37	\$ -	\$ 27,341,566.37
	Marzo	224,812.17	50,709.74	275,521.91		Marzo	\$ 44,962,433.75	\$ 10,141,947.43	\$ 55,104,381.18
	Abril	248,905.07	55,960.17	304,865.24		Abril	\$ 49,781,014.02	\$ 11,192,034.17	\$ 60,973,048.19
	Mayo	366,235.26	123,914.74	490,149.99		Mayo	\$ 73,247,051.56	\$ 24,782,947.15	\$ 98,029,998.71
	Junio	405,484.33	137,194.56	542,678.89		Junio	\$ 81,096,866.79	\$ 27,438,911.48	\$ 108,535,778.28
	Julio	447,467.76	226,501.10	673,968.87		Julio	\$ 89,493,552.41	\$ 45,300,220.87	\$ 134,793,773.28
	Agosto	619,278.06	266,528.15	885,806.20		Agosto	\$ 123,855,611.67	\$ 53,305,629.28	\$ 177,161,240.95
	Septiembre	667,354.03	418,171.63	1,085,525.66		Septiembre	\$ 140,144,345.95	\$ 83,634,326.98	\$ 223,778,672.92
	Octubre	-	489,494.21	489,494.21		Octubre	\$ -	\$ 102,793,784.21	\$ 102,793,784.21
	Noviembre	-	575,997.12	575,997.12		Noviembre	\$ -	\$ 120,959,395.97	\$ 120,959,395.97
	Diciembre	-	839,491.49	839,491.49		Diciembre	\$ -	\$ 184,688,126.71	\$ 184,688,126.71
Diciembre	-	904,663.13	904,663.13	Diciembre	\$ -	\$ 199,025,887.78	\$ 199,025,887.78		
Total		3,346,011.11	4,088,626.03	7,434,637.14	Total		\$ 675,875,762.08	\$ 863,263,212.02	\$ 1,539,138,974.11
Kilos cosechados por año/ mes					Valor en pesos por año / mes				
Año	Mes	Siembra 1	Siembra 2	Total	Año	Mes	Siembra 1	Siembra 2	Total
2030	Noviembre	50,529.83	-	50,529.83	2030	Noviembre	\$ 10,105,966.81	\$ -	\$ 10,105,966.81
	Diciembre	55,761.64	-	55,761.64		Diciembre	\$ 11,152,328.15	\$ -	\$ 11,152,328.15
2031	Enero	123,475.12	-	123,475.12	2031	Enero	\$ 24,695,024.61	\$ -	\$ 24,695,024.61
	Febrero	136,707.83	-	136,707.83		Febrero	\$ 27,341,566.37	\$ -	\$ 27,341,566.37
	Marzo	224,812.17	50,709.74	275,521.91		Marzo	\$ 44,962,433.75	\$ 10,141,947.43	\$ 55,104,381.18
	Abril	248,905.07	55,960.17	304,865.24		Abril	\$ 49,781,014.02	\$ 11,192,034.17	\$ 60,973,048.19
	Mayo	366,235.26	123,914.74	490,149.99		Mayo	\$ 73,247,051.56	\$ 24,782,947.15	\$ 98,029,998.71
	Junio	405,484.33	137,194.56	542,678.89		Junio	\$ 81,096,866.79	\$ 27,438,911.48	\$ 108,535,778.28
	Julio	447,467.76	226,501.10	673,968.87		Julio	\$ 89,493,552.41	\$ 45,300,220.87	\$ 134,793,773.28
	Agosto	619,278.06	266,528.15	885,806.20		Agosto	\$ 123,855,611.67	\$ 53,305,629.28	\$ 177,161,240.95
	Septiembre	667,354.03	418,171.63	1,085,525.66		Septiembre	\$ 140,144,345.95	\$ 83,634,326.98	\$ 223,778,672.92
	Octubre	-	489,494.21	489,494.21		Octubre	\$ -	\$ 102,793,784.21	\$ 102,793,784.21
	Noviembre	-	575,997.12	575,997.12		Noviembre	\$ -	\$ 120,959,395.97	\$ 120,959,395.97
	Diciembre	-	839,491.49	839,491.49		Diciembre	\$ -	\$ 184,688,126.71	\$ 184,688,126.71
Diciembre	-	904,663.13	904,663.13	Diciembre	\$ -	\$ 199,025,887.78	\$ 199,025,887.78		
Total		3,346,011.11	4,088,626.03	7,434,637.14	Total		\$ 675,875,762.08	\$ 863,263,212.02	\$ 1,539,138,974.11
Kilos cosechados por año/ mes					Valor en pesos por año / mes				
Año	Mes	Siembra 1	Siembra 2	Total	Año	Mes	Siembra 1	Siembra 2	Total
2033	Noviembre	50,529.83	-	50,529.83	2033	Noviembre	\$ 10,105,966.81	\$ -	\$ 10,105,966.81
	Diciembre	55,761.64	-	55,761.64		Diciembre	\$ 11,152,328.15	\$ -	\$ 11,152,328.15
2034	Enero	123,475.12	-	123,475.12	2034	Enero	\$ 24,695,024.61	\$ -	\$ 24,695,024.61
	Febrero	136,707.83	-	136,707.83		Febrero	\$ 27,341,566.37	\$ -	\$ 27,341,566.37
	Marzo	224,812.17	50,709.74	275,521.91		Marzo	\$ 44,962,433.75	\$ 10,141,947.43	\$ 55,104,381.18
	Abril	248,905.07	55,960.17	304,865.24		Abril	\$ 49,781,014.02	\$ 11,192,034.17	\$ 60,973,048.19
	Mayo	366,235.26	123,914.74	490,149.99		Mayo	\$ 73,247,051.56	\$ 24,782,947.15	\$ 98,029,998.71
	Junio	405,484.33	137,194.56	542,678.89		Junio	\$ 81,096,866.79	\$ 27,438,911.48	\$ 108,535,778.28
	Julio	447,467.76	226,501.10	673,968.87		Julio	\$ 89,493,552.41	\$ 45,300,220.87	\$ 134,793,773.28
	Agosto	619,278.06	266,528.15	885,806.20		Agosto	\$ 123,855,611.67	\$ 53,305,629.28	\$ 177,161,240.95
	Septiembre	667,354.03	418,171.63	1,085,525.66		Septiembre	\$ 140,144,345.95	\$ 83,634,326.98	\$ 223,778,672.92
	Octubre	-	489,494.21	489,494.21		Octubre	\$ -	\$ 102,793,784.21	\$ 102,793,784.21
	Noviembre	-	575,997.12	575,997.12		Noviembre	\$ -	\$ 120,959,395.97	\$ 120,959,395.97
	Diciembre	-	839,491.49	839,491.49		Diciembre	\$ -	\$ 184,688,126.71	\$ 184,688,126.71
Diciembre	-	904,663.13	904,663.13	Diciembre	\$ -	\$ 199,025,887.78	\$ 199,025,887.78		
Total		3,346,011.11	4,088,626.03	7,434,637.14	Total		\$ 675,875,762.08	\$ 863,263,212.02	\$ 1,539,138,974.11

Técnicas de cosecha

Llegado el momento de su cosecha lo cual consiste en la recolección de los organismos, de los corrales de engorda. Lo cual mediante guinches se realizará una maniobra de achique de la jaula hasta rescatar la cosecha de la misma con ayuda de bombas de vacío con capacidad suficiente para no dañar al organismo, se extraerán los organismos. Entre las actividades de importancia para la entrega y adecuado traslado del producto, es necesario llenar el formulario del aviso de cosecha que tiene como finalidad informar a SADER/CONAPESCA del movimiento; obtener en la misma dependencia la Guía de Pesca y emitir la factura.

Enfermedades más comunes de la especie de acuerdo a la zona de cultivo o cuerpo de agua.

A continuación, se enlistan las enfermedades más frecuentes durante el cultivo de la especie Lobina.

Tabla 8. Enfermedades más comunes en el cultivo de *Morone spp.*

Tipo de agente etiológico	Nombre científico	Nombre común	Signos clínicos
Protozooario	<i>Ichthyophthirius multifiliis</i>	Punto blanco	Puntos blancos en las aletas y/o en la piel (agua dulce)
Protozooario	<i>Cryptocaryon irritans</i>	Ich	Punto blanco en piel y agallas (agua salada)
Parasito ciliado	<i>Trichodina sp.</i>		Causa ulceraciones en aletas y erosión de agallas
Parasito ciliado	<i>Chilodonella sp.</i>		Causa estrés osmótico, da cabida a bacterias oportunistas e infección por hongos
Parasito	<i>Epistylis sp.</i>		Ataca piel, aletas y branquias, causa irritación e inflamación.
Parasito	<i>Tetrahymena sp.</i>		Afecta órganos internos, puede enterrarse a través de piel intacta causando inflamación.
Parasito	Uronema sp.		Afecta órganos internos, puede enterrarse a través de piel intacta causando inflamación.
Parasito flagelado	<i>Ichthyobodo sp.</i>		Ataca piel y agallas obteniendo los nutrientes del huésped
Dinoflagelado	<i>Amyloodinium ocellatum</i>	Moho o terciopelo	Se puede encontrar en piel y agallas, se presenta en pequeños puntos blancos o rojos. En grandes cantidades causa estrés osmótico o anoxia.
Trematodo en etapa larval	<i>Clinostomum sp.</i>	Yellow grub	Se enquista en el musculo, es muy visible en el huésped.
Bacteria	<i>Aeromonas sp.</i>		Causa hemorragias y necrosis en piel, aletas y órganos internos.
Bacteria	<i>Flavobacterium sp.</i>		Causa problemas en piel, aletas y agallas, causa úlceras, necrosis y palidez.
Bacteria	<i>Branchiophila</i>		Obstruye el intercambio de oxígeno y osmoregulación
Bacteria	<i>Mycobacterium sp.</i>		Ulceración en la piel y erosión, distensión abdominal, anorexia
Bacteria	<i>Streptococcus iniae</i>		Inflamación del cerebro y cavidad abdominal, necrosis en el hígado, riñón y vejiga.
Bacteria	<i>Edwardsiella tarda</i>		Causa ulceraciones y abscesos en piel, musculo y órganos internos.
Bacteria	<i>Vibrio spp.</i>		Causa letargia, hemorragias en piel, aletas, agallas y ojos. La cavidad abdominal contiene fluidos sangrientos resultados de las hemorragias de los órganos internos.
Bacteria	<i>Photobacterium damsela</i>		Perdida de coloración anorexia, lesiones hemorrágicas en órganos internos.
Parasito	<i>Monoceans</i>		Piel, aletas y agallas, causando irritación.
Virus	<i>Lymphocystis</i>		Produce pequeños bultos, lesiones nodulares en piel y aletas.
Virus	IPNV		Necrosis pancreática
Virus	<i>Aquareovirus</i>		Lesiones hemorrágicas en piel y vejiga natatoria, alargamiento de hígado.
Hongo	<i>Saprolegnia sp.</i>		Infección de piel, aletas, branquias cuando el pez está debilitado
Hongo	<i>Aphanomyces sp.</i>		Causa lesiones ulcerativas profundas, ataca cuando el pez esta débil
Hongo	<i>Branchiomyces sp.</i>		Afecta branquias, causa necrosis impidiendo el intercambio de oxígeno y hay deficiencia en la osmoregulación
Síndromes no infecciosos	Nutrición no adecuada, sobresaturación de gases, mala calidad de agua.		Puede causar estrés, inmunosupresión, patología de las branquias, puede predisponer al pez a infecciones secundarias.
Perciformes y Pleuronectiformes	Iridovirus de la dorada japonesa (IDJ)		Los peces afectados se vuelven letárgicos, muestran anemia grave, petequias en las branquias, e hinchamiento del bazo
Virus que pertenece al género Novirhabdovirus, de la familia Rhabdoviridae	Septicemia hemorrágica viral (SHV)		Exoftalmis, hemorragias oculares, hemorrágicas en la base de las aletas, abdomen y ano. Algunos peces presentan zonas fluctuantes en la superficie corporal, lo que se corresponde a cavemas musculares en las cuales se observa contenido líquido viscoso incoloro. La musculatura adyacente en casos crónicos toma una coloración café.
Bacteria gram positiva	<i>Streptococcus phocae</i>		Internamente se observa esplenomegalia, renomegalia, hepatomegalia, bazo pálido, hemorragias perirrenales, hepáticas, hidropericardio, epicarditis, saculitis aérea, presencia de contenido líquido hemorrágico en la vejiga natatoria, ascitis y cavemas musculares.

II.2.2 Descripción de obras principales del proyecto

Justificación de la especie a utilizar

La especie elegida es Lobina rayada (*Morone spp*), especie con la cual nuestra Empresa cuenta con una experiencia de cultivo de más de 15 años, es una especie que aporta proteína de alta calidad y alto valor nutrimental.

Cuenta con un mercado muy bien definido a nivel nacional e internacional, es decir que existe una demanda específica de los productos señalados, aunado a un excelente precio. Este escenario crea una oportunidad comercial significativa que asegura la viabilidad económica del proyecto.

El rango de temperaturas en la cual se puede distribuir la especie incluye las aguas costeras de la península de Baja California, situación que convierte al lugar ideal para establecer el Maricultivo.

Para el suministro de alevines, nuestra empresa tiene en operación, un laboratorio de reproducción de Lobina rayada que produce en promedio 3 millones de alevines a una talla de 10 gr, la cual actualmente surte los requerimientos de semilla de la Concesión Acuícola Comercial que la empresa tiene frente a Isla Todos Santos, y el cual estaría surtiendo la etapa inicial del presente proyecto, y como ya se mencionó, la empresa está por invertir en un nuevo Nursery, el cual también estará en posibilidades de proporcionar semilla de alta calidad.

Sin embargo, todo este esfuerzo e inversión en un nuevo Nursery, serán nulas, de no contar con el apoyo y las garantías jurídicas de las autoridades como SEMARNAT y CONAPESCA, en el otorgamiento y aprobación de la presente petición, para la expansión y crecimiento de la industria de maricultivos de peces marinos en Baja California.

En resumen, la especie Lobina rayada, ofrece una gama de oportunidades, tanto en los aspectos técnico-biológicos, como económicos, de mercado, así como de la ubicación geográfica.

La creación de un nuevo laboratorio de reproducción y producción de alevines (Nursery) de la especie Lobina Rayada y trucha salmonada, van en función de poder producir mayores volúmenes de alevines que permita generar el crecimiento y expansión de nuestra empresa, abonando al crecimiento de la industria y alineando los objetivos y estrategias de planes de desarrollo agroindustrial, tanto federales como estatales, con la generación de trabajos en zonas rurales, oportunidades incluyentes dentro de las cadenas de valor, así como en la generación de empleos directos e indirectos.

Para la construcción de laboratorio nuevo Nursery, se cuenta ya, con autorizaciones de impacto ambiental, por la autoridad competente, (SEMARNAT) y dentro de los planes de inversión-expansión, se pretende el arranque de la obra de la construcción del nuevo laboratorio de reproducción y producción de alevines en el mes de septiembre del 2022.

Sin embargo, todo este esfuerzo, e inversión, serán nulas, de no contar con el apoyo y las garantías jurídicas de las autoridades como SEMARNAT y CONAPESCA, en el otorgamiento y aprobación de nuevos sitios para la expansión y crecimiento de la industria de maricultivos de peces marinos en Baja California.

Por lo tanto, los requerimientos de sitios que garanticen la inversión y compra de infraestructura deberán de ser otorgados por la autoridad correspondiente (CONAPESCA), por lo tanto, lo óptimo es poder tener los primeros sitios a finales del 2022, y un sitio nuevo por año consecutivamente.

El presente proyecto tiene como objetivo general desarrollar un maricultivo sustentable de Lobina rayada (*Morone spp.*), como parte de los planes de expansión y crecimiento de la empresa, en aguas de jurisdicción federal, en las cercanías al Poblado de Santa Rosalíta, Delegación Punta Prieta, del Municipio de San Quintín, Baja California. Generando 67 empleos directos, considerando que el factor multiplicador del empleo directo a nivel primario es de 5 a 1 se generaran 335 empleos indirectos, así como la participación de gente relacionada con el sector pesquero, sector privado y entidades de gobierno.

En el área seleccionada para el cultivo, se pretende utilizar una superficie de **120 hectáreas, en dos polígonos de 60 Ha cada uno.** Se instalarán diversos tipos de jaulas para el cultivo.

En México es factible que a futuro se desarrollen empresas que cultiven organismos acuáticos de manera exitosa, donde los beneficios además de ambientales pueden ser económicos y sociales al fomentar la generación de empleos en zonas rurales, donde por lo general la calidad de vida de los habitantes es precaria.

Cantidad requerida de organismos de acuerdo con el sistema de cultivo

A continuación, se presenta la cantidad de organismos que se requerirán durante el proyecto, el cual se pretende alcanzar una producción constante, como se observa en la Tabla 9.

Tabla 9 Cantidad requerida de alevines y semillas para cada especie.

Años de siembra	1 ra Corrida	2 da Corrida	Totales año
Siembra de Alevines 2023	2,000,000.00	2,000,000.00	4,000,000.00
Siembra de Alevines 2026	2,000,000.00	2,000,000.00	4,000,000.00
Siembra de Alevines 2029	2,000,000.00	2,000,000.00	4,000,000.00
Siembra de Alevines 2032	2,000,000.00	2,000,000.00	4,000,000.00

Procedencia de los organismos

Inicialmente, los alevines de la especie *Morone spp* que serán sembrados van a ser producidos por el Laboratorio propiedad de Pacifico Aquaculture, el cual tiene el R.N.P.A. 02034874, expedido por la CONAPESCA, ubicado en Carretera Tecate-Ensenada Km 104, El Sauzal de Rodríguez, Ensenada, Baja California, México, C.P. 22760. Como ya se mencionó, la empresa está por invertir en un nuevo Nursery, el cual también estará en posibilidades de proporcionar semilla de alta calidad.

Por otro lado, se tiene considerado, como parte del desarrollo e investigación, realizar la movilización de juveniles (300 g a 800 g) ya sembrados en las instalaciones de Isla de Todos Santos sobre todo en lotes que su desarrollo en la Isla ha sido limitado, nuestra hipótesis indica, que las temperaturas ambientales, pretendiendo en la zona, motivo principal de esta autorización, podrá acelerar su crecimiento, donde los rangos de temperatura son de 2 a 3 grados promedios anuales, son mayores que en Isla de Todos Santos, así como en Salsipuedes.

Densidad de siembra (organismos/m³ o m²)

El cultivo consiste en sembrar, por ciclo de cultivo, 2 millones de alevines por evento de siembra. Se realizarán dos siembras por año; la primera, durante el primer semestre del 2023 en el Polígono #1 y la segunda, durante el segundo semestre del año en el Polígono #2. La duración de cada ciclo es de 29 meses, hasta alcanzar una talla comercial entre 2.7 - 3.7 kilogramos.

Cada polígono está pensado para que tenga capacidad de recibir 2,000,000 de alevines, las tallas que tendríamos disponibles para siembra estarían entre los 10 a los 80 grs. Para recibir los organismos más pequeños se estarían utilizando las jaulas de 8x8x10 mts, para organismos de mayo tamaño (80 gr) se podrían recibir en las jaulas de 45 mts de diámetro por 18 mts de profundidad, o en las jaulas de 40x40x18 mts. En la Tabla 10 se detalla las densidades iniciales, de acuerdo con el tipo de arte de cultivo.

Tabla 10 Densidad inicial de siembra (organismos/m³) para cada Polígono propuesto

POLÍGONO #1	Jaulas 8x8x10 mts	Jaulas 45 mts diámetro	Jaulas cuadras 40 x 40 mts
Siembra inicial (cantidad total de organismos)	2,000,000	2,000,000	2,000,000
Talla estimada de siembra en Kg	0.010	0.080	0.080
Biomasa total sembrada Kg	20000.00	160000.00	160000.00
Capacidad cada arte de cultivo (m3)	640.00	28,627.76	28,800.00
Cantidad de artes de cultivo	12	12	12
Densidad inicial (kg/m3) por cada arte de cultivo	2.60	0.47	0.46
POLÍGONO #2	Jaulas 8x8x10 mts	Jaulas 45 mts diámetro	Jaulas cuadras 40 x 40 mts
Siembra inicial (cantidad total de organismos)	2,000,000	2,000,000	2,000,000
Talla estimada de siembra en Kg	0.010	0.080	0.080
Biomasa total sembrada Kg	20000.00	160000.00	160000.00
Capacidad cada arte de cultivo (m3)	640.00	28,627.76	28,800.00
Cantidad de artes de cultivo	12	12	12
Densidad inicial (kg/m3) por cada arte de cultivo	2.60	0.47	0.46

Estimación del rendimiento inicial por etapa de cultivo (en kilogramos/m³ o m²)

Como ya se mencionó en anterioridad, se ha proyectado contar con 3 fases que se enuncian a continuación:

1. Primera fase de recepción de alevines (Jaulas de 8 x 8 x 10m).
2. Segunda fase engorda (Jaulas de 45 x 18 mts o Jaulas de 40x40x18 mts).
3. Tercera fase, cosecha (Jaulas de 45 x 18m o jaulas de 40 x 40 x 18m).

Dentro de la primera fase, se ha considerado la siembra de alevines de 10-80 gramos de peso, a densidades no mayores a 3 kg/m³.

La segunda fase, se proyecta traspasar los organismos de tallas aproximadas de 200 gramos a las jaulas de engorda y se ha proyectado no rebasar la densidad de 5 kg/m³, con un rendimiento total antes de traspasar a su jaula de engorda-cosecha la cantidad de 17 kg/m³.

La dinámica será diferente, los alevines serán sembrados en las jaulas 8 x 8 o directamente en las jaulas de 45 mts o 40 x 40, esto dependerá de la producción del laboratorio

Ahí se dejarán hasta alcanzar la talla de 2.3 a 2.7 kilos y su cosecha

Para la última etapa, considerando que la jaula podrá ser utilizada para engorda y parcialmente cosecha, y considerando que las densidades dependerán de las demanda y cosecha, se calcula un rendimiento de 17 kg/m³.

COSECHAS

La cosecha se podrá realizar por medio de tres opciones:

1. La cosecha se coloca en tinas con hielo y refrigeración y se transporta vía marítima hasta Ensenada.
2. Se realiza un procesamiento de retirar vísceras en tierra (Santa Rosaliíta) y transportar vía terrestre en camión refrigerado.

3. Procesamiento y empaqueo para venta en planta procesadora en Guerrero Negro.

Tabla 11 periodos de siembra

Programa de cosechas en Kilogramos													Total
Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	
2023	Siembra 1er Semestre 2023						Siembra 2do Semestre 2023						-
2024											50,529.83	55,761.64	106,291.47
2025	123,475.12	136,707.83	275,521.91	304,865.24	490,149.99	542,678.89	673,968.87	1,553,160.23	418,171.63	489,494.21	575,997.12	1,744,154.61	7,328,345.67
2026	Siembra 1er Semestre 2026						Siembra 2do Semestre 2026						-
2027											50,529.83	55,761.64	106,291.47
2028	123,475.12	136,707.83	275,521.91	304,865.24	490,149.99	542,678.89	673,968.87	885,806.20	1,085,525.66	489,494.21	575,997.12	1,744,154.61	7,328,345.67
2029	Siembra 1er Semestre 2029						Siembra 2do Semestre 2029						-
2030											50,529.83	55,761.64	106,291.47
2031	123,475.12	136,707.83	275,521.91	304,865.24	490,149.99	542,678.89	673,968.87	885,806.20	1,085,525.66	489,494.21	575,997.12	1,744,154.61	7,328,345.67
2032	Siembra 1er Semestre 2032						Siembra 2do Semestre 2032						-
2033											50,529.83	55,761.64	106,291.47
2034	123,475.12	136,707.83	275,521.91	304,865.24	490,149.99	542,678.89	673,968.87	885,806.20	1,085,525.66	489,494.21	575,997.12	1,744,154.61	7,328,345.67
2035													-

Siembras realizadas ano 2023.	Total cosecha siembra 2023	Kg WBW	7,434,637.14
Siembras realizadas ano 2026.	Total cosecha siembra 2026	7,434,637.14	
Siembras realizadas ano 2029.	Total cosecha siembra 2029	7,434,637.14	
Siembras realizadas ano 2032	Total cosecha siembra 2032	7,434,637.14	

Tabla 12 cantidad estimada de kilos cosechados

Kilos cosechados por año/ mes					Valor en pesos por año / mes				
Año	Mes	Siembra 1	Siembra 2	Total	Año	Mes	Siembra 1	Siembra 2	Total
2024	Noviembre	50,529.83	-	50,529.83	2024	Noviembre	\$ 10,105,966.81	\$ -	\$ 10,105,966.81
	Diciembre	55,761.64	-	55,761.64		Diciembre	\$ 11,152,328.15	\$ -	\$ 11,152,328.15
2025	Enero	123,475.12	-	123,475.12	2025	Enero	\$ 24,695,024.61	\$ -	\$ 24,695,024.61
	Febrero	136,707.83	-	136,707.83		Febrero	\$ 27,341,566.37	\$ -	\$ 27,341,566.37
	Marzo	224,812.17	50,709.74	275,521.91		Marzo	\$ 44,962,433.75	\$ 10,141,947.43	\$ 55,104,381.18
	Abril	248,905.07	55,960.17	304,865.24		Abril	\$ 49,781,014.02	\$ 11,192,034.17	\$ 60,973,048.19
	Mayo	366,235.26	123,914.74	490,149.99		Mayo	\$ 73,247,051.56	\$ 24,782,947.15	\$ 98,029,998.71
	Junio	405,484.33	137,194.56	542,678.89		Junio	\$ 81,096,866.79	\$ 27,438,911.48	\$ 108,535,778.28
	Julio	447,467.76	226,501.10	673,968.87		Julio	\$ 89,493,552.41	\$ 45,300,220.87	\$ 134,793,773.28
	Agosto	1,286,632.09	266,528.15	1,553,160.23		Agosto	\$ 123,855,611.67	\$ 53,305,629.28	\$ 177,161,240.95
	Septiembre	-	418,171.63	418,171.63		Septiembre	\$ -	\$ 83,634,326.98	\$ 83,634,326.98
	Octubre	-	489,494.21	489,494.21		Octubre	\$ -	\$ 102,793,784.21	\$ 102,793,784.21
	Noviembre	-	575,997.12	575,997.12		Noviembre	\$ -	\$ 120,959,395.97	\$ 120,959,395.97
	Diciembre	-	1,744,154.61	1,744,154.61		Diciembre	\$ -	\$ 184,688,126.71	\$ 184,688,126.71
Total		3,346,011.11	4,088,626.03	7,434,637.14	Total		\$ 535,731,416.14	\$ 664,237,324.25	\$ 1,199,968,740.38
Kilos cosechados por año/ mes					Valor en pesos por año / mes				
Año	Mes	Siembra 1	Siembra 2	Total	Año	Mes	Siembra 1	Siembra 2	Total
2027	Noviembre	50,529.83	-	50,529.83	2027	Noviembre	\$ 10,105,966.81	\$ -	\$ 10,105,966.81
	Diciembre	55,761.64	-	55,761.64		Diciembre	\$ 11,152,328.15	\$ -	\$ 11,152,328.15
2028	Enero	123,475.12	-	123,475.12	2028	Enero	\$ 24,695,024.61	\$ -	\$ 24,695,024.61
	Febrero	136,707.83	-	136,707.83		Febrero	\$ 27,341,566.37	\$ -	\$ 27,341,566.37
	Marzo	224,812.17	50,709.74	275,521.91		Marzo	\$ 44,962,433.75	\$ 10,141,947.43	\$ 55,104,381.18
	Abril	248,905.07	55,960.17	304,865.24		Abril	\$ 49,781,014.02	\$ 11,192,034.17	\$ 60,973,048.19
	Mayo	366,235.26	123,914.74	490,149.99		Mayo	\$ 73,247,051.56	\$ 24,782,947.15	\$ 98,029,998.71
	Junio	405,484.33	137,194.56	542,678.89		Junio	\$ 81,096,866.79	\$ 27,438,911.48	\$ 108,535,778.28
	Julio	447,467.76	226,501.10	673,968.87		Julio	\$ 89,493,552.41	\$ 45,300,220.87	\$ 134,793,773.28
	Agosto	619,278.06	266,528.15	885,806.20		Agosto	\$ 123,855,611.67	\$ 53,305,629.28	\$ 177,161,240.95
	Septiembre	667,354.03	418,171.63	1,085,525.66		Septiembre	\$ 140,144,345.95	\$ 83,634,326.98	\$ 223,778,672.92
	Octubre	-	489,494.21	489,494.21		Octubre	\$ -	\$ 102,793,784.21	\$ 102,793,784.21
	Noviembre	-	575,997.12	575,997.12		Noviembre	\$ -	\$ 120,959,395.97	\$ 120,959,395.97
	Diciembre	-	839,491.49	839,491.49		Diciembre	\$ -	\$ 184,688,126.71	\$ 184,688,126.71
Diciembre	-	904,663.13	904,663.13	Diciembre	\$ -	\$ 199,025,887.78	\$ 199,025,887.78		
Total		3,346,011.11	4,088,626.03	7,434,637.14	Total		\$ 675,875,762.08	\$ 863,263,212.02	\$ 1,539,138,974.11
Kilos cosechados por año/ mes					Valor en pesos por año / mes				
Año	Mes	Siembra 1	Siembra 2	Total	Año	Mes	Siembra 1	Siembra 2	Total
2030	Noviembre	50,529.83	-	50,529.83	2030	Noviembre	\$ 10,105,966.81	\$ -	\$ 10,105,966.81
	Diciembre	55,761.64	-	55,761.64		Diciembre	\$ 11,152,328.15	\$ -	\$ 11,152,328.15
2031	Enero	123,475.12	-	123,475.12	2031	Enero	\$ 24,695,024.61	\$ -	\$ 24,695,024.61
	Febrero	136,707.83	-	136,707.83		Febrero	\$ 27,341,566.37	\$ -	\$ 27,341,566.37
	Marzo	224,812.17	50,709.74	275,521.91		Marzo	\$ 44,962,433.75	\$ 10,141,947.43	\$ 55,104,381.18
	Abril	248,905.07	55,960.17	304,865.24		Abril	\$ 49,781,014.02	\$ 11,192,034.17	\$ 60,973,048.19
	Mayo	366,235.26	123,914.74	490,149.99		Mayo	\$ 73,247,051.56	\$ 24,782,947.15	\$ 98,029,998.71
	Junio	405,484.33	137,194.56	542,678.89		Junio	\$ 81,096,866.79	\$ 27,438,911.48	\$ 108,535,778.28
	Julio	447,467.76	226,501.10	673,968.87		Julio	\$ 89,493,552.41	\$ 45,300,220.87	\$ 134,793,773.28
	Agosto	619,278.06	266,528.15	885,806.20		Agosto	\$ 123,855,611.67	\$ 53,305,629.28	\$ 177,161,240.95
	Septiembre	667,354.03	418,171.63	1,085,525.66		Septiembre	\$ 140,144,345.95	\$ 83,634,326.98	\$ 223,778,672.92
	Octubre	-	489,494.21	489,494.21		Octubre	\$ -	\$ 102,793,784.21	\$ 102,793,784.21
	Noviembre	-	575,997.12	575,997.12		Noviembre	\$ -	\$ 120,959,395.97	\$ 120,959,395.97
	Diciembre	-	839,491.49	839,491.49		Diciembre	\$ -	\$ 184,688,126.71	\$ 184,688,126.71
Diciembre	-	904,663.13	904,663.13	Diciembre	\$ -	\$ 199,025,887.78	\$ 199,025,887.78		
Total		3,346,011.11	4,088,626.03	7,434,637.14	Total		\$ 675,875,762.08	\$ 863,263,212.02	\$ 1,539,138,974.11
Kilos cosechados por año/ mes					Valor en pesos por año / mes				
Año	Mes	Siembra 1	Siembra 2	Total	Año	Mes	Siembra 1	Siembra 2	Total
2033	Noviembre	50,529.83	-	50,529.83	2033	Noviembre	\$ 10,105,966.81	\$ -	\$ 10,105,966.81
	Diciembre	55,761.64	-	55,761.64		Diciembre	\$ 11,152,328.15	\$ -	\$ 11,152,328.15
2034	Enero	123,475.12	-	123,475.12	2034	Enero	\$ 24,695,024.61	\$ -	\$ 24,695,024.61
	Febrero	136,707.83	-	136,707.83		Febrero	\$ 27,341,566.37	\$ -	\$ 27,341,566.37
	Marzo	224,812.17	50,709.74	275,521.91		Marzo	\$ 44,962,433.75	\$ 10,141,947.43	\$ 55,104,381.18
	Abril	248,905.07	55,960.17	304,865.24		Abril	\$ 49,781,014.02	\$ 11,192,034.17	\$ 60,973,048.19
	Mayo	366,235.26	123,914.74	490,149.99		Mayo	\$ 73,247,051.56	\$ 24,782,947.15	\$ 98,029,998.71
	Junio	405,484.33	137,194.56	542,678.89		Junio	\$ 81,096,866.79	\$ 27,438,911.48	\$ 108,535,778.28
	Julio	447,467.76	226,501.10	673,968.87		Julio	\$ 89,493,552.41	\$ 45,300,220.87	\$ 134,793,773.28
	Agosto	619,278.06	266,528.15	885,806.20		Agosto	\$ 123,855,611.67	\$ 53,305,629.28	\$ 177,161,240.95
	Septiembre	667,354.03	418,171.63	1,085,525.66		Septiembre	\$ 140,144,345.95	\$ 83,634,326.98	\$ 223,778,672.92
	Octubre	-	489,494.21	489,494.21		Octubre	\$ -	\$ 102,793,784.21	\$ 102,793,784.21
	Noviembre	-	575,997.12	575,997.12		Noviembre	\$ -	\$ 120,959,395.97	\$ 120,959,395.97
	Diciembre	-	839,491.49	839,491.49		Diciembre	\$ -	\$ 184,688,126.71	\$ 184,688,126.71
Diciembre	-	904,663.13	904,663.13	Diciembre	\$ -	\$ 199,025,887.78	\$ 199,025,887.78		
Total		3,346,011.11	4,088,626.03	7,434,637.14	Total		\$ 675,875,762.08	\$ 863,263,212.02	\$ 1,539,138,974.11

Sistema de cultivo

Tipo de sistema de cultivo (extensivo, semi-intensivo, intensivo), de ciclo completo o incompleto, número de ciclos de cultivo y duración total del ciclo.

El sistema de cultivo es Intensivo, de ciclo completo, con un ciclo cada dos años, con duración de 16 hasta 18 meses de cultivo.

Etapas que abarca el cultivo (crianza y alevinaje, pre-engorda, engorda, maduración, etc.) y duración de cada etapa.

Las etapas que abarca el cultivo son las siguientes: Desove-Eclosión cuya duración es de 48 hrs; Incubación, cuya duración es de 3 días; Crecimiento de 87 días; posteriormente se Siembra y pretendemos que la Engorda dure de 16 a 18 meses para alcanzar la talla de cosecha (2.2 kg) y finalmente comercializar.

Artes de cultivo

Tipo y características

En el presente proyecto se utilizará como arte de cultivo jaulas marinas, las cuales tienen un marco flotante o collarín como soporte de la red mediante el uso de pesos, permitiendo su mayor uso en diferentes zonas o sitios, actualmente son las más utilizadas para el cultivo de peces. Estas jaulas están compuestas principalmente de collarín o tubería principal, extensiones, pasamanos, red de cultivo y pesos o lastres.

Los corrales serán colocados superficialmente, y tendrán la opción de ser sumergidas, por medio de un sistema de compensación para poder hundirse, cuando las condiciones meteorológicas sean poco favorables. Se utilizan redes pajareras tipo "hámster Wheel", así como redes anti-depredadoras.

Para la realización del proyecto se contemplan las siguientes características de artes de cultivo:

- Jaulas de 8 x 8 x 10 m (cuadradas)
- Jaulas de 40 x 40 x 18 m (cuadradas)
- Jaulas de 45 x18 m (circulares)

Todas las jaulas **podrán contar con la versatilidad de utilizarlas de forma no limitativa**, en base a la disponibilidad de infraestructura de la empresa. Las jaulas son realizadas de tuberías de HDPE, (poliuretano de alta densidad) de un diámetro de 18 a 20 pulgadas, y un espesor mínimo de la pared de la tubería de 15 mm.

Para el caso de las jaulas 8 x 8, y las de 40x40 son jaulas cuadradas, y las jaulas de 45 mts son circulares de doble tubo, toda la estructura que compone la jaula son materiales de HDPE, que cuentan con boyanza positiva. De aproximadamente 250 a 350 kg por cada metro lineal.

Como se mencionó anteriormente, las jaulas de 40x40 son jaulas cuadradas que cuentan con áreas de trabajo, que permiten a los usuarios una mayor seguridad y control.

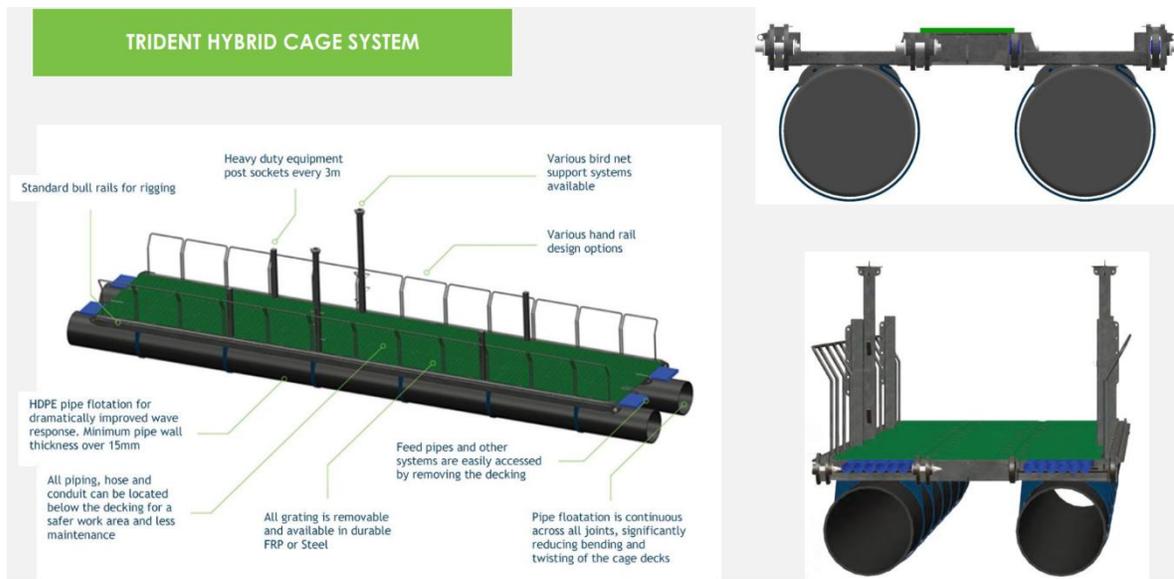


Imagen 9. Componentes de jaulas cuadradas.



Imagen 10. Ejemplo de sistema de jaulas cuadradas.

De la tubería interior, pende lo que se llama la red de cultivo, está fabricada con fibras de nylon y pueden variar las aperturas o tamaño de las mallas, dependiendo de cada etapa de la fase de cultivo. Las redes son exactamente fabricadas a diámetro requerido, para evitar que queden grandes, y así, evitar que las paredes puedan ser movidas con facilidad por las corrientes marinas y evitando que se enmallen los peces o facilitar oportunidades para depredadores.

Para mantener la red estirada, se utiliza un tubo de HDPE (Polietileno de alta densidad) en el fondo de la red, en la parte externa que esta sujeta en el tubo de afuera, en la superficie y en algunas gasas de la red en el fondo de la red (Imagen 8).

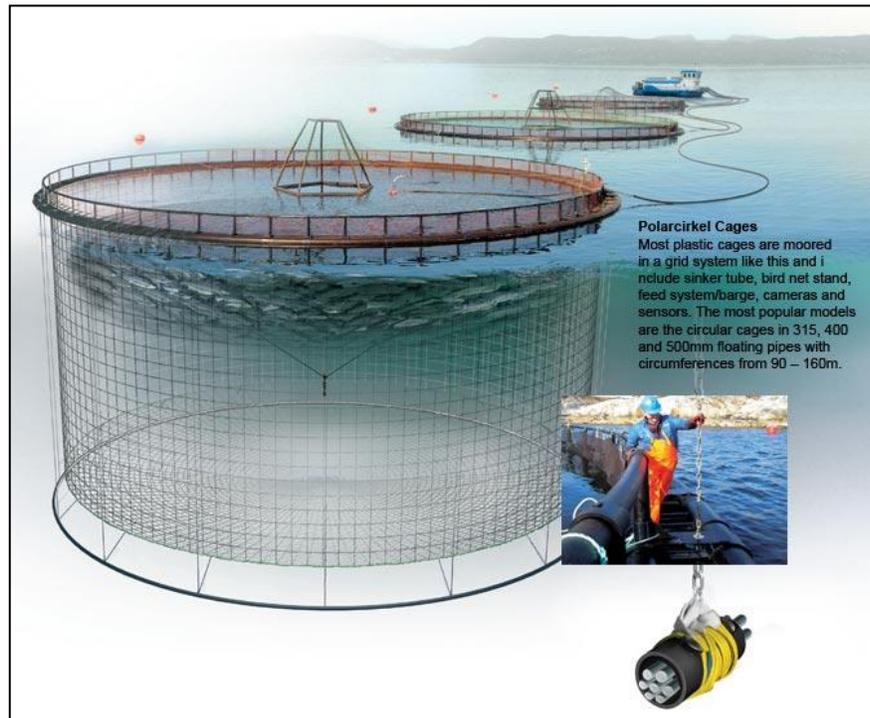


Imagen 11. Diagrama general de jaula marina circular.

Por otro lado, la empresa ha considerado, por ser la zona de estudio una zona de alta energía la utilización de jaulas offshore superficiales que cuentan con la característica de poder sumergirse, están diseñadas para soportar tormentas o embates de marejadas fuertes, así como jaulas estáticas, el diseño de las jaulas será circulares como cuadradas, dependiendo de las pruebas realizadas y mejores resultados durante el periodo de vigencia del permiso de fomento.

El sistema para sumergir las jaulas es a través de cámaras inundables que a voluntad pueden ser hundidas a profundidades requeridas en caso de tormentas o tempestades severas, con solo bombear aguas a dichas cámaras. Y para regresar a su flotación total, se le inyecta aire a presión, sacando el agua de las cámaras, recuperando su flotación a su totalidad (Imagen 9).

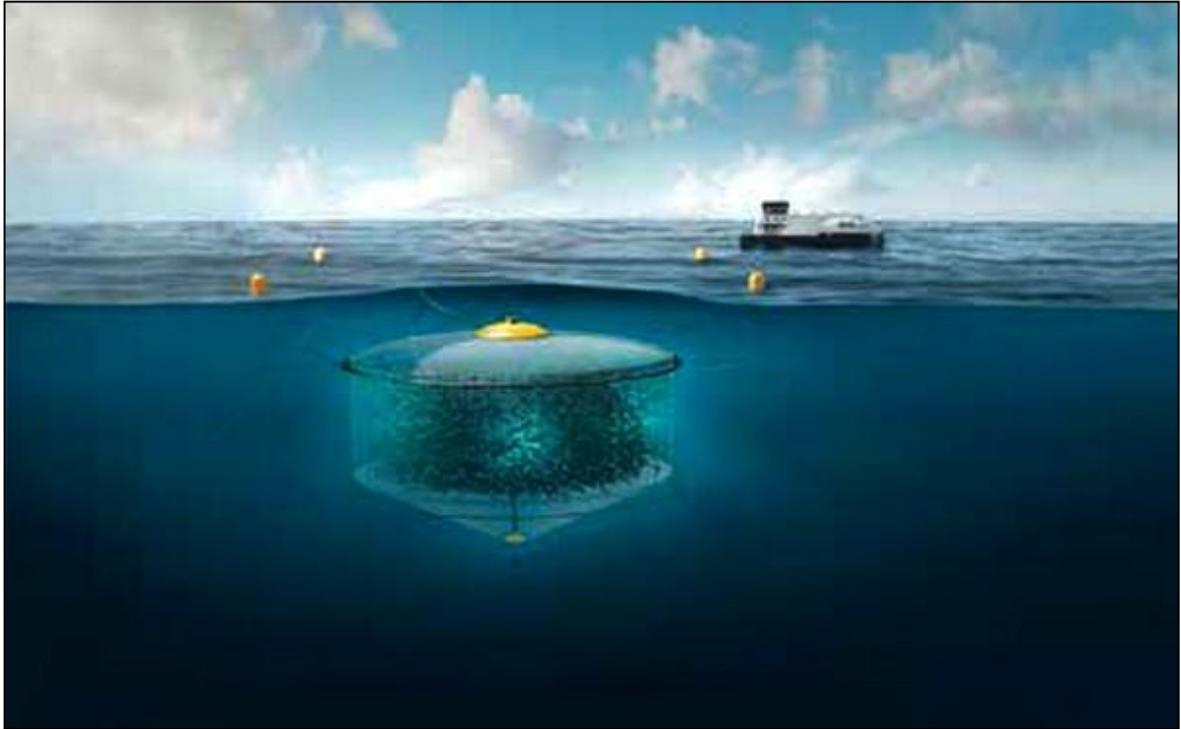


Imagen 12. Ejemplificación de jaula sumergida.

Los sistemas de anclaje a utilizar son los típicos utilizados en la industria del Salmón tanto en Chile, Noruega y Escocia, a estos sistemas se les llama tipo “Grill”. Nuestra empresa, cuenta con la experiencia en este tipo de sistemas y que ha venido utilizando los últimos 10 años sin mayores contratiempos y con mucha eficiencia y eficacia. En la Imagen 10 se muestra diagrama de los sistemas de anclaje y la composición de estos.

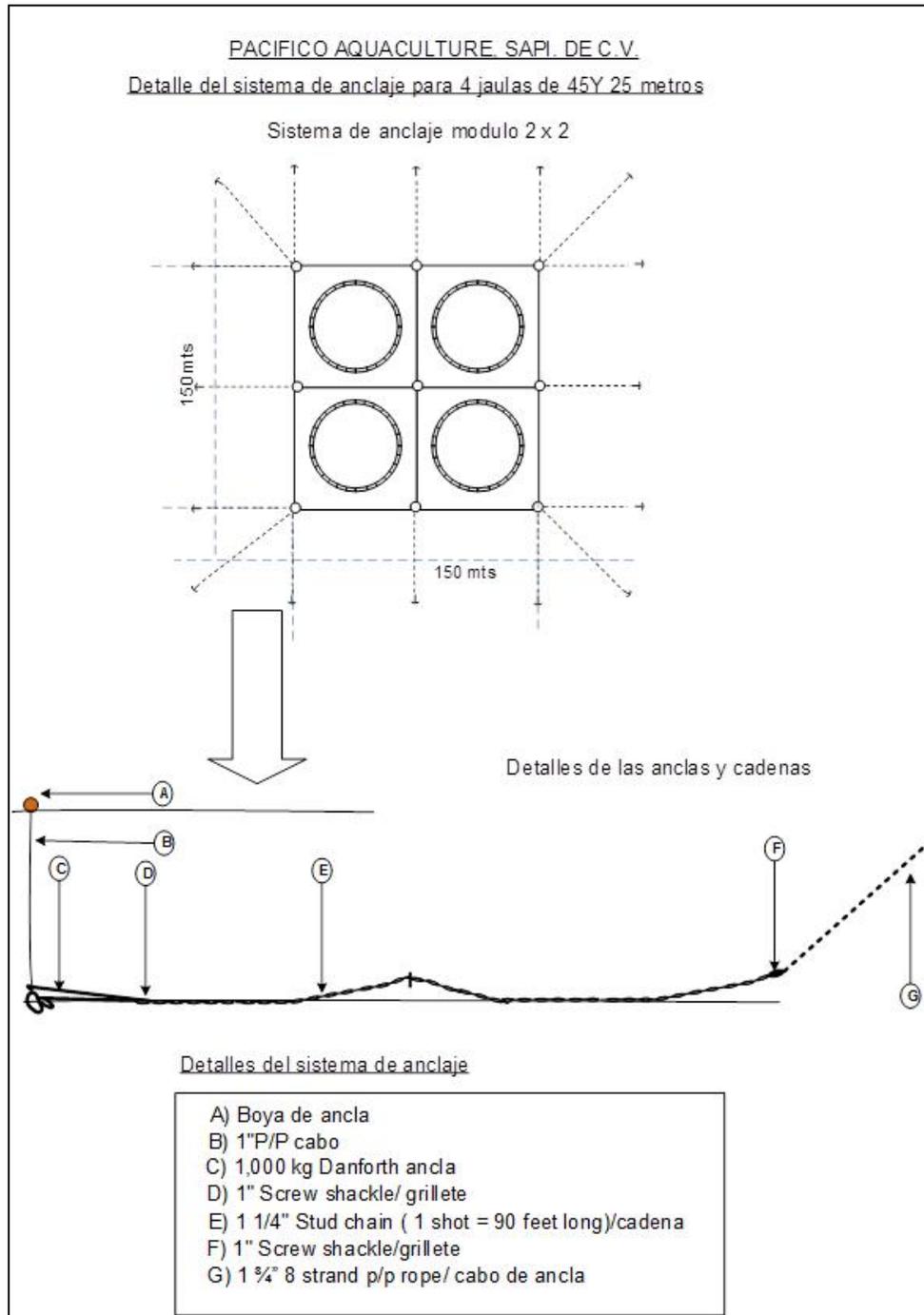


Imagen 13. Diseños de sistemas de anclaje, así como la distribución para las estas.

Número

Cada uno de los dos polígonos solicitados, requerirá de 12 jaulas de 8x8 m con 10 m de profundidad, para la recepción de alevines. 12 jaulas de 45 metros de diámetro con 18 m de profundidad y 12 jaulas cuadradas de 40x40 con 18 metros de profundidad. Todo se va a instalar por etapas (primer año, segundo año, etc)., y se podrá comenzar indistintamente del orden de los polígonos.

Tabla 13. Tipos y Cantidades de Jaulas por Polígono solicitado.

Tipos y Cantidades de Jaulas por polígono				
	Jaulas 8x8x10 mts	Jaulas 45 mts diametro	Jaulas cuadras 40 x 40 mts	TOTAL
POLÍGONO #1	12	12	12	36
POLÍGONO #2	12	12	12	36
TOTAL	24	24	24	

Para el año 1, se tiene contemplado la instalación de:

- 12 jaulas de 8 x 8 x 10 mts para recepción de alevines.
- 12 jaulas de 45 x 18 mts
- 12 jaulas de 40x40x18 mts (cuadradas)

Para el año 2, se tiene contemplado la instalación de:

- 12 jaulas de 8 x 8 x 10 mts para recepción de alevines.
- 12 jaulas de 45 x 18 mts
- 12 jaulas de 40 x 40 x 18 mts (cuadradas)

Un total de 72 jaulas serán instaladas entre los dos polígonos para el cultivo de lobina rayada, en las cercanías de Santa Rosaliíta, de la Delegación Punta Prieta municipio de San Quintín.

Cabe mencionar que para este proyecto se solicita a la autoridad que sean autorizadas la totalidad de las jaulas solicitadas y que **estas puedan contar con la versatilidad de ser instaladas de forma no limitativa, de acuerdo a la disponibilidad de infraestructura de la empresa y a las pruebas que se realicen durante la vigencia de la presente autorización.**

Dimensiones en metros

En la siguiente tabla (Tabla 14) se describen las dimensiones de jaulas solicitadas para el cultivo de Lobina.

Tabla 14 Dimensiones en metros de los diferentes tipos de jaulas solicitados.

Jaulas	Perímetro (m ²)	Circunferencia (m ²)	Volúmen (m ³)
8 x 8 x 10 mts	64		640
40 x 40 x 18 mts	1600		28,800
45 x 18 mts		1,590.44	31,128.30

Distribución y orientación

En la imagen a continuación, se muestran dos polígonos de 60 Ha cada uno, son únicamente para representar cómo sería la distribución de los módulos de utilizar jaulas circulares (izquierda) o de utilizar jaulas cuadradas (derecha), las jaulas de 8x8x10 mts, estarían situadas dentro de las jaulas de mayor tamaño para protección, también se muestra la barcaza de alimentación y los sistemas de anclaje. Esta distribución puede aplicar para los dos polígonos solicitados.

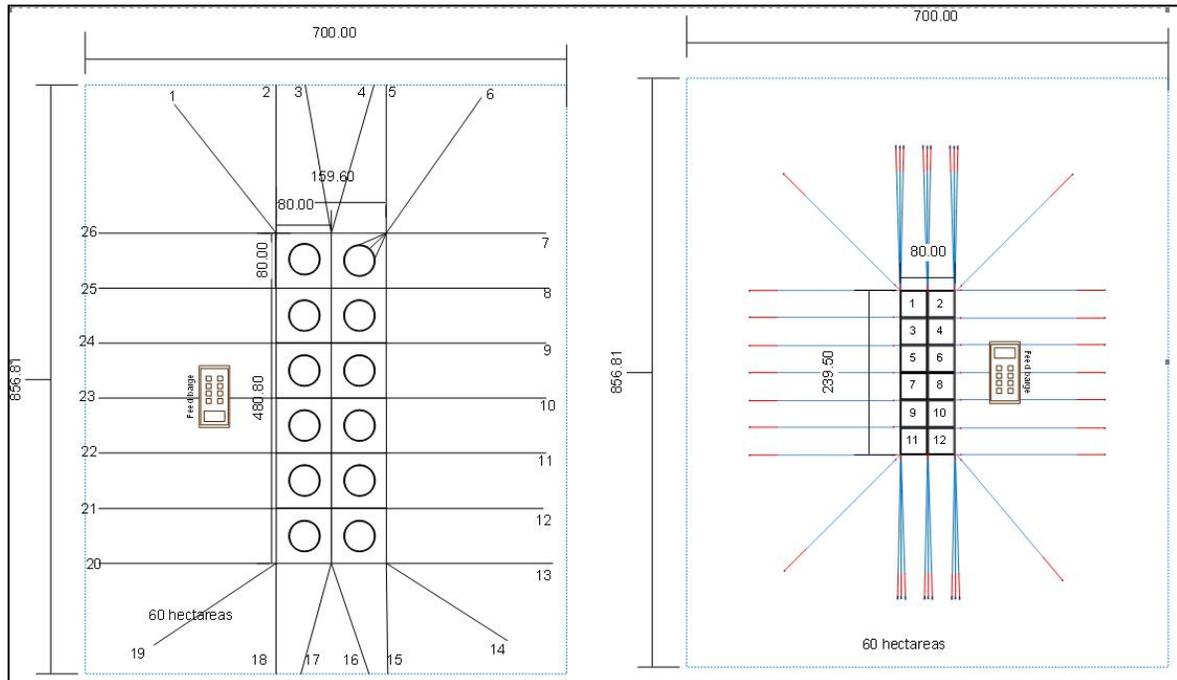


Imagen 14. Distribución de los módulos de utilizar jaulas circulares (izquierda) o de utilizar jaulas cuadradas (derecha), las jaulas de 8x8x10 mts, estarían situadas dentro de las jaulas de mayor tamaño para protección.

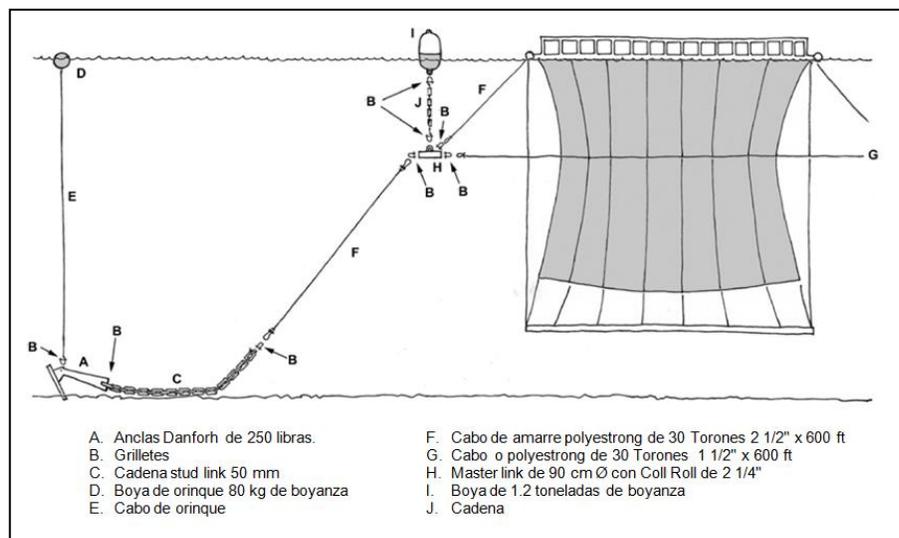


Imagen 15. Sistema de anclaje para las jaulas de cultivo.

II.2.3 Descripción de obras asociadas al proyecto

Se tiene contrato de arrendamiento con una planta para el procesamiento y empaque de productos acuícolas ubicada en El Sauzal, Baja California, con área de proceso, refrigeradores, congeladores, bodega para materiales de empaque, taller, zona de carga y descarga, y oficinas administrativas. También existe la posibilidad de contar con una planta propia con todas las condiciones adecuadas para el procesamiento de los peces, dicha planta ocupará un área total de aproximadamente 1,000 m².

II.2.4 Descripción de obras provisionales al proyecto

No habrá obras provisionales en este proyecto.

II.3 Programa de Trabajo

En el siguiente cuadro (Diagrama de Gantt) se detalla el programa calendarizado de trabajo de las diferentes etapas del proyecto. Básicamente se desarrolla en tres etapas: a) Preparación del sitio, b) Operación y c) Mantenimiento.

Los ajustes necesarios se realizarán una vez se inicie el cultivo.

Tabla 15 Calendario de actividades del proyecto por meses.

Etapas	Tiempo Actividad en SITIO 1	MESES																																					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	
ETAPA PRE-OPERATORIA	Solicitud de permiso y gestiones con autoridades																																						
	Gestión de financiamiento																																						
	Compra de equipo y material																																						
	Construcción y acondicionamiento																																						
	Armando de artes de cultivo																																						
	Instalación de artes de cultivo																																						
OPERACIÓN	Adquisición de alevines y semillas																																						
	Traspaso a jaulas de engorda																																						
	Compra de alimento																																						
	Engorda																																						
	Cosecha																																						
	Maquila y empaque																																						
	Venta (exportación)																																						
MANTENIMIENTO	Limpieza de las artes de cultivo																																						
	Artes de cultivo																																						
	Lanchas y equipos menores																																						
	Mantenimiento al final de cada ciclo de cultivo																																						

II.3.1 Descripción de actividades de acuerdo a la etapa del proyecto

El presente proyecto consta de 3 etapas, preoperativa, operación y mantenimiento. En la etapa preoperativa se obtendrán los permisos, autorizaciones, y se armarán las jaulas, entre otras cosas. La etapa de operación se trasladarán los alevines a las jaulas, asimismo se engordarán los especímenes con alimento, se engordaran y cosechara la producción. En la Etapa de mantenimiento se limpiarán las jaulas, lanchas y equipos, asimismo se dará manteniendo final al final de cada ciclo de cultivo.

El proyecto plantea la creación permanente de empleos directos e indirectos, contempla una importante generación de divisas y la creación de un entorno local económico favorable para la región. La derrama económica es muy significativa y se extiende a las familias de pescadores, proveedores locales de materias primas e insumos para la pesca, combustibles y refacciones, entre otros.

II.1.1. Medidas sanitarias preventivas y correctivas

A continuación, se describen las medidas de mitigación sanitarias preventivas y correctivas que se implementarán:

- ✓ Supervisión rigurosa de instalación de jaulas de cultivo: se propone que los supervisores de la instalación seleccionen con precisión y exactitud, apoyados con buceo autónomo, los sitios donde se ubicaran los anclajes. Esta acción tiene el objetivo de determinar los mejores sitios desde el punto de vista físico para evitar en lo posible los movimientos de reubicación. Los impactos al fondo marino y la resuspensión de sedimentos serán minimizados. Esta medida será aplicada durante todas las actividades de instalación que ocurran durante los años de expansión de la capacidad instalada. Asimismo, se aplicará, si fuera necesario, hacer movimiento de artes de cultivo.
- ✓ Programa constante de máxima eficiencia en la alimentación: Con base en experiencias desarrolladas en otros países, principalmente, Pacifico Aquaculture, S.A.P.I. de C.V., cuenta con información amplia y precisa sobre tasas de alimentación reales para diferentes especies en cultivo y bajo diferentes circunstancias ambientales. Numerosos factores intervienen para determinar las cantidades óptimas, y el conocimiento de estos factores es la única forma de lograr las metas. Este programa de máxima eficiencia

alcanzará a disminuir al máximo el desperdicio de alimento proporcionado a los organismos bajo cultivo. Con estas prácticas se lograrán dos objetivos principales: mantener los costos de alimentación en los niveles más bajos y disminuir el aporte innecesario de materia orgánica al medio natural.

- ✓ Además de la información y de las experiencias vividas en otros cultivos, se implementará un sistema de monitoreo por observación directa (buceo y video submarino) en cada jaula y en tiempo real. Este sistema permitirá documentar el aprovechamiento individual de los cardúmenes en diferentes jaulas y también suspender la alimentación cuando disminuya el consumido. Se llevará bitácora diaria de alimentación en cada jaula. El programa será de permanente aplicación.
- ✓ Suspensión temporal de alimentación (por contaminación): en el supuesto caso de detección de contaminación bacteriana en los organismos bajo cultivo, está comprobado que la aplicación de dietas o suspensión temporal de suministro de alimento puede llegar a eliminar dicha contaminación. En casos extremos, se tendrán que sacrificar y desechar a los organismos que no logren superar las enfermedades. El uso de medicamentos será un recurso muy poco utilizado, ya que la carne de pescado producida para exportación no puede contener ningún tipo de sustancia extraña. Los antibióticos disponibles pueden persistir en el cuerpo de los peces por mucho tiempo.
- ✓ Utilización de motores altamente eficientes: Pacifico Aquaculture, S.A.P.I. de C.V. utilizará solamente motores fuera de borda de cuatro tiempos. Esta tecnología provee motores silenciosos, compactos, de combustión limpia y eficiente consumo de gasolina. Estos motores han probado cumplir con las estrictas normas del Comité de Recursos del Aire de California (CARB), así como los requerimientos federales sobre emisiones al ambiente de la EPA. Esta medida será utilizada durante todo el desarrollo del proyecto. Asimismo, el mantenimiento a embarcaciones y motores será realizado en tierra, normalmente por empresas especializadas.
- ✓ Durante la cosecha, los organismos sólo serán sacrificados y se desangrarán en la zona de cultivo y serán tratados de acuerdo a los lineamientos vigentes. El proceso involucra la extracción de vísceras, branquias, cabeza, así como la generación de aguas de proceso (principalmente sanguaza). Los desechos producto de este proceso se captarán in situ, en contenedores que una vez llenados serán perfectamente sellados, para ser trasladados a puerto. Los

desechos orgánicos sólidos serán entregados a una empresa especializada para su disposición final o bien, se venderán como subproductos para la industria reductora (producción de harina de pescado). El agua residual será conducida a la planta de tratamiento de las instalaciones propias. Ningún desecho, sólido o líquido, será arrojado al mar.

- ✓ Programa interno de máxima eficiencia en el manejo de sustancias, materiales, combustibles y desechos: se contará con un manual de procedimientos que deberá ser explícito para todo el personal contratado, que incluirá prácticas estrictas para el manejo de todas las sustancias y materiales. Tres son los objetivos principales de este programa: 1) beneficiar económicamente la operación del cultivo a través de una política de nulo desperdicio y máximo aprovechamiento; 2) minimizar las posibilidades de contaminación al ambiente por derrames de gasolina, diesel o cualquier otra sustancia dañina al medio; y 3) minimizar las posibilidades de accidentes de trabajo. Todo el personal deberá apegarse al programa, mismo que será permanente durante el desarrollo del proyecto.
- ✓ Mantenimiento preventivo a motores y embarcaciones: se vigilará periódicamente que los motores y equipos de combustión operen a su nivel óptimo de eficiencia.
- ✓ Las actividades que comprende el proceso y empaque se realizan completamente en tierra, en un espacio diseñado y equipado para este fin. La planta de proceso y empaque estará ubicada en el parque industrial adyacente al puerto de El Sauzal. La planta estará certificada y apegada completamente a las normas sanitarias que establece la Secretaría de Salud y la FDA (EUA), ya que los productos serán exportados casi en su totalidad.

Se mantendrá un control total de desechos: orgánicos (vísceras, branquias, cabezas, peces muertos) sólidos, gases de combustión, aguas residuales. Cada desecho tendrá su destino final bien establecido. Ningún desecho será arrojado al mar en ninguna etapa del proyecto. Los desechos orgánicos, sólidos y líquidos, serán transportados a tierra periódicamente para su disposición final correcta. Los gases de combustión serán minimizados mediante la utilización de motores altamente eficientes. Las aguas residuales sanitarias colectadas en la barcaza, serán transportadas a tierra para ser incorporadas al flujo del mismo tipo generado en la planta de proceso y empaque. Estas aguas residuales de origen sanitario serán tratadas antes de verterse a la red de drenaje municipal.

II.3.2 Etapa de abandono del sitio

No se contempla el abandono del sitio, ya que este proyecto es proyección amplia.

II.3.3 Otros insumos

En este tipo de proyectos, no se usan sustancias peligrosas, ni tóxicas. Debido a que se trabaja con organismos vivos para consumo humano.

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULARIZACIÓN DE USO DE SUELO

III.1 Análisis de los instrumentos jurídico-normativos

Sobre la base de las características del proyecto, es recomendable identificar y analizar los diferentes instrumentos de planeación que ordenan la zona donde se ubicará el proyecto, a fin de establecer su correspondencia, por lo anterior, es conveniente considerar únicamente:

- Los Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) decretados (regionales o locales). Con base en estos instrumentos deben describirse las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) del POET en las que se asentará el proyecto; asimismo se deberán relacionar las políticas ecológicas aplicables para cada una de las UGA involucradas así como los criterios ecológicos de cada una de ellas, con las características del proyecto, determinando su correspondencia a través de la descripción de la forma en que el proyecto dará cumplimiento a cada una de dichas políticas y criterios ecológicos.

De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California, publicado el día 3 de Julio del 2014, en el Periódico Oficial del Estado de Baja California, no contempla el área del proyecto, en su rango de acción. Ya que este solo se enfoca al territorio peninsular y no al mar territorial.

Ley General de Bienes Nacionales.

Artículo 7 aquellos bienes nacionales que son de uso común, entre ellos:

II.- las aguas marinas interiores, conforme a la Ley Federal del Mar

III.- el mar territorial en la anchura que fije la Ley Federal del Mar,

IV.- las playas marítimas, entendiéndose por tales las partes de tierra que por virtud de la marea cubre y descubre el agua, desde los límites de mayor reflujó hasta los límites de mayor flujo anuales;

V.- la zona federal marítimo terrestre;

VI.- los puertos, bahías, radas y ensenadas;

VII.- los diques, muelles, escolleras, malecones y demás obras de los puertos, cuando sean de uso público;

VIII.- los cauces de las corrientes y los vasos de los lagos, lagunas y esteros de propiedad nacional;

IX.- las riberas y zonas federales de las corrientes;

X.- las presas, diques y sus vasos, canales, bordos y zanjas, construidos para la irrigación, navegación y otros usos de utilidad pública, con sus zonas de protección y derechos de vía, o riberas en la extensión que, en cada caso, fije la dependencia competente en la materia, de acuerdo con las disposiciones legales aplicables;

XI.- los caminos, carreteras, puentes y vías férreas que constituyen vías generales de comunicación, con sus servicios auxiliares y demás partes integrantes establecidas en la ley federal de la materia;

XII.- los inmuebles considerados como monumentos arqueológicos conforme a la ley de la materia;

XIII.- las plazas, paseos y parques públicos cuya construcción o conservación esté a cargo del Gobierno Federal y las construcciones levantadas por el Gobierno Federal en lugares públicos para ornato o comodidad de quienes los visiten, y

XIV.- los demás bienes considerados de uso común por otras leyes que regulen bienes nacionales.

Artículo 8 menciona a la letra: ...Los habitantes de la República pueden usar los bienes de uso común, sin más restricciones que las establecidas por las leyes y reglamentos administrativos.

Para aprovechamientos especiales sobre los bienes de uso común, se requiere concesión, autorización o permiso otorgados con las condiciones y requisitos que establezcan las leyes.

El Artículo 9, a la letra dice que:

Los bienes sujetos al régimen de dominio público de la Federación estarán exclusivamente bajo la jurisdicción de los poderes federales, en los términos prescritos por esta Ley, excepto aquellos inmuebles que la Federación haya adquirido con posterioridad al 1o. de mayo de 1917 y que se ubiquen en el territorio de algún Estado, en cuyo caso se requerirá el consentimiento de la legislatura local respectiva.

De tal forma, que el área del proyecto es propiedad de la federación, éste se debe sujetar a lo establecido en las normas aplicables en la materia, como son: la Ley General del Equilibrio Ecológico, Ley de bienes nacionales, Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables, entre otras leyes.

Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables.

Los objetivos de esta ley son:

- I. Establecer y definir los principios para ordenar, fomentar y regular el manejo integral y el aprovechamiento sustentable de la pesca y la acuacultura, considerando los aspectos sociales, tecnológicos, productivos, biológicos y ambientales;
- II. Promover el mejoramiento de la calidad de vida de los pescadores y acuicultores del país a través de los programas que se instrumenten para el sector pesquero y acuícola;
- III. Establecer las bases para la ordenación, conservación, la protección, la repoblación y el aprovechamiento sustentable de los recursos pesqueros y acuícolas, así como la protección y rehabilitación de los ecosistemas en que se encuentran dichos recursos;

- IV. Fijar las normas básicas para planear y regular el aprovechamiento de los recursos esquelos y acuícolas, en medios o ambientes seleccionados, controlados, naturales, acondicionados o artificiales, ya sea que realicen el ciclo biológico parcial o completo, en aguas marinas, continentales o salobres, así como en terrenos del dominio público o de propiedad privada;
 - V. Procurar el derecho al acceso, uso y disfrute preferente de los recursos pesqueros y acuícolas de las comunidades y pueblos indígenas, en los términos de la presente Ley, de los lugares que ocupen y habiten;
 - VI. Establecer las bases y los mecanismos de coordinación entre las autoridades de la Federación, las entidades federativas y los municipios, para el mejor cumplimiento del objeto de esta Ley;
 - VII. Determinar y establecer las bases para la creación, operación y funcionamiento de mecanismos de participación de los productores dedicados a las actividades pesqueras y acuícolas;
 - VIII. Apoyar y facilitar la investigación científica y tecnológica en materia de acuicultura y pesca;
- IX. Establecer el régimen de concesiones y permisos para la realización de actividades de pesca y acuicultura;
- IX. Establecer las bases para el desarrollo e implementación de medidas de sanidad de recursos pesqueros y acuícolas;
 - X. Establecer las bases para la certificación de la sanidad, inocuidad y calidad de los productos pesqueros y acuícolas, desde su obtención o captura y hasta su procesamiento primario, de las actividades relacionadas con éstos y de los establecimientos e instalaciones en los que se produzcan o conserven;

- XI. Establecer el Sistema Nacional de Información de Pesca y Acuicultura y el Registro Nacional de Pesca y Acuicultura;
 - XII. Establecer las bases para la realización de acciones de inspección y vigilancia en materia de pesca y acuicultura, así como los mecanismos de coordinación con las autoridades competentes;
 - XIII. Establecer las infracciones y sanciones correspondientes por incumplimiento o violación a las disposiciones de esta Ley, sus reglamentos y las normas oficiales mexicanas que deriven de la misma, y
- XV. Proponer mecanismos para garantizar que la pesca y la acuicultura se orienten a la producción de alimentos.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (publicada la última reforma en el DOF el 11 de abril del 2022).

El análisis de la vinculación del proyecto con este instrumento se hace a continuación:

Artículo 28. 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.

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 medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental

de la Secretaría:

X. Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales;

XIII.- Obras o actividades que correspondan a asuntos de competencia federal, que puedan causar desequilibrios ecológicos graves e irreparables, daños a la salud publicad o a los ecosistemas, o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección del ambiente.

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental (última reforma publicada en el DOF el 31 de octubre de 2014).

Este Reglamento, en su Artículo 5 menciona que “quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental”:

R) obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales:

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;

II. Producción de postlarvas, semilla o simientes, con excepción de la relativa a crías, semilla y postlarvas nativas al ecosistema en donde pretenda realizarse, cuando el abasto y descarga de aguas residuales se efectúe utilizando los servicios municipales;

III. Siembra de especies exóticas, híbridos y variedades transgénicas en ecosistemas acuáticos, en unidades de producción instaladas en cuerpos de agua, o en infraestructura acuícola situada en tierra, y

IV. Construcción o instalación de arrecifes artificiales u otros medios de modificación del hábitat para la atracción y proliferación de la vida acuática.

- Regiones prioritarias para la conservación de la biodiversidad, establecidas por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

El área del proyecto se localiza en la Región Marina Prioritaria 2 Vizcaino, la cual abarca los estados de Baja California y Baja California Sur, cuya extensión es de 35,678 km².



Figura 12 Regiones marinas prioritarias

Región Marina Prioritaria 2 Vizcaino

Estado(s): Baja California -Baja California Sur

Extensión: 35 678 km²

Polígono: Latitud. 28°57'36" a 26°47'24"
Longitud. 116°10'48" a 113°43'48"

Clima: semicálido árido, con lluvias en invierno. Temperatura media anual 18-22° C. Ocurren huracanes y frentes fríos.

Geología: placa del Pacífico; rocas ígneas; plataforma ancha.

Descripción: zona de marismas, dunas costeras, lagunas, playas, islas, zona oceánica.

Oceanografía: surgencias. Predomina la corriente de California. Oleaje alto. Ocurre marea roja, así como procesos de enriquecimiento y concentración de nutrientes, turbulencia giros oceánicos, transporte de Ekman. Presencia de "El Niño" sólo cuando el fenómeno es muy severo.

Biodiversidad: moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, tortugas, peces, aves, mamíferos marinos, plantas. Ruta migratoria del ganso de collar, playeros y mamíferos marinos como lobo marino de California (*Zalophus californianus californianus*), foca común (*Phoca vitulina richardsi*), elefante marino (*Mirounga angustirostris*), ballena gris (*Eschrichtius robustus*), jorobada (*Megaptera novaeangliae*), azul (*Balaenoptera musculus*), picuda de Baird (*Berardius bairdii*) y delfines comunes (*Delphinus delphis* y *D. capensis*). Área de reproducción de mamíferos marinos como ballena gris, foca de puerto, elefante marino, lobo marino de California. Endemismo de plantas y peces.

Aspectos económicos: alta actividad pesquera tipo artesanal y cooperativas con explotación de peces, abulón, langosta y *Gelidium*. Ecoturismo de ballenas. Recursos mineros y de sal.

Problemática:

- Contaminación: descarga de aguas residuales.
- Uso de recursos: presión pesquera sobre abulón, langosta y escama. Ha disminuido la frecuencia de ballenas. Explotación minera.
- Desarrollos: actividades industriales y mineras a gran escala en la Reserva. Existe conflicto de conservación (sobre todo de especies migratorias marinas y costeras) por desarrollo industrial (expansión de la industria salinera).
- Regulación: pesca ilegal de abulón y langosta. Falta de criterios para identificar el desarrollo adecuado para la zona de amortiguamiento de la Reserva, así como normas que regulen actividades dentro de la zona.

Conservación: el área costera es Reserva de la Biosfera, habría que extenderla a Cedros y Benitos. Es necesario hacer un programa de manejo para la reserva referente particularmente a la zona oceánica. Las salineras crean sitios de concentración de aves.

Grupos e instituciones: CIB, UABC, UABCS, INP (CRIP-La Paz), Proesteros, Pronatura, Biopesca.

Y el proyecto se localiza a aproximadamente 2.1 km de la Reserva de la Biosfera conocida como Islas del Pacífico de la Península de Baja California, publicada en el Diario Oficial de la Federación publicada 7 de diciembre del 2016, y a 5.1 km del Área de Protección de Flora y Fauna Valle de los Cirios, recategorizada mediante decreto publicado en el Diario oficial de la Federación el 7 de junio del 2000.

A continuación se presenta una imagen donde incluye las islas que han sido declaradas como áreas naturales protegidas con carácter de Reserva de la Biosfera como Islas del Pacífico de la Península de Baja California, publicada en el Diario Oficial de la Federación publicada 7 de diciembre del 2016. El proyecto no se localiza dentro de ningún área natural protegida.

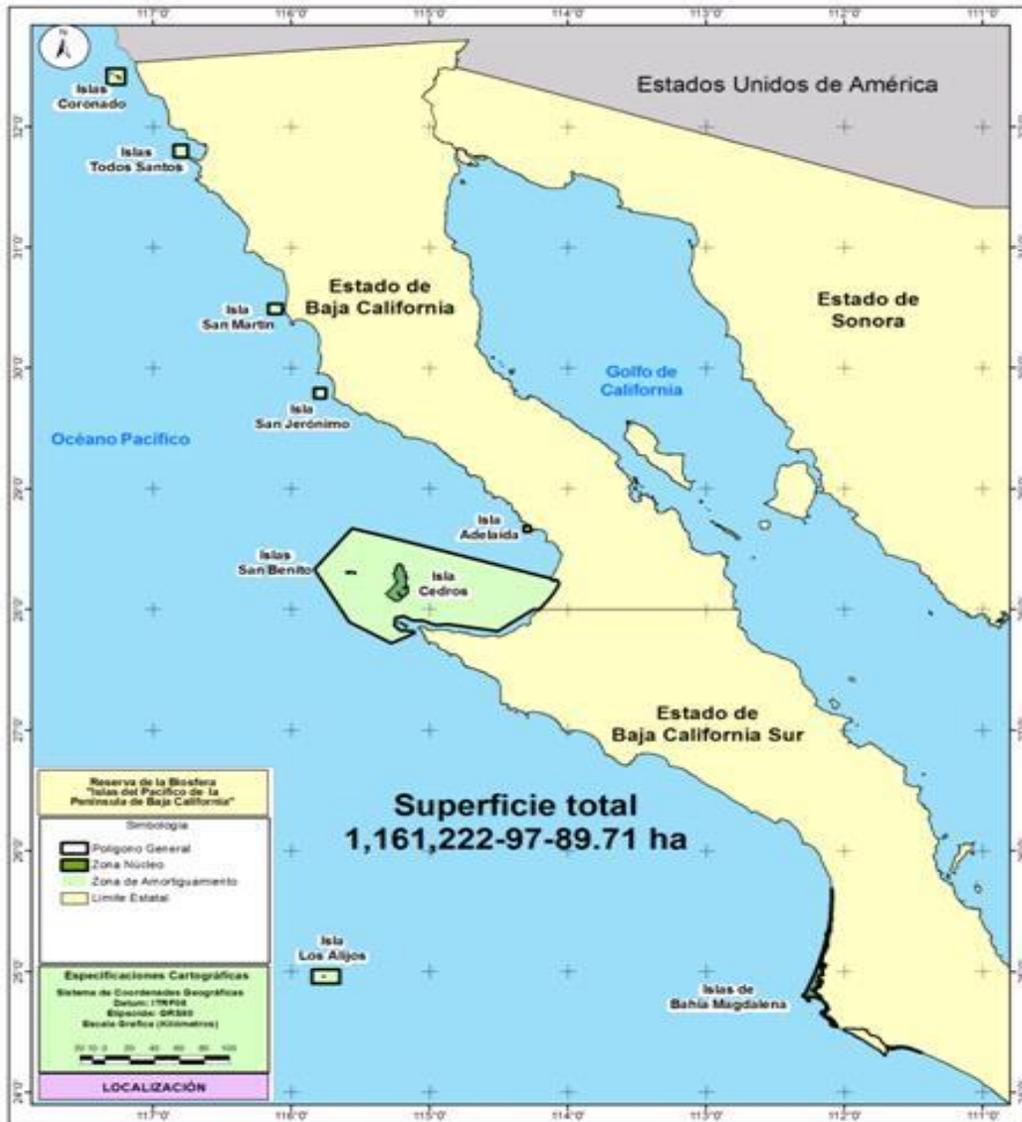


Figura 13. Ubicación del área natural protegida Reserva de la Biosfera como Islas del Pacífico de la Península de Baja California, cercana al área del proyecto.

A continuación, se indica que el proyecto no se localiza en ninguna área natural protegida de carácter federal o estatal.

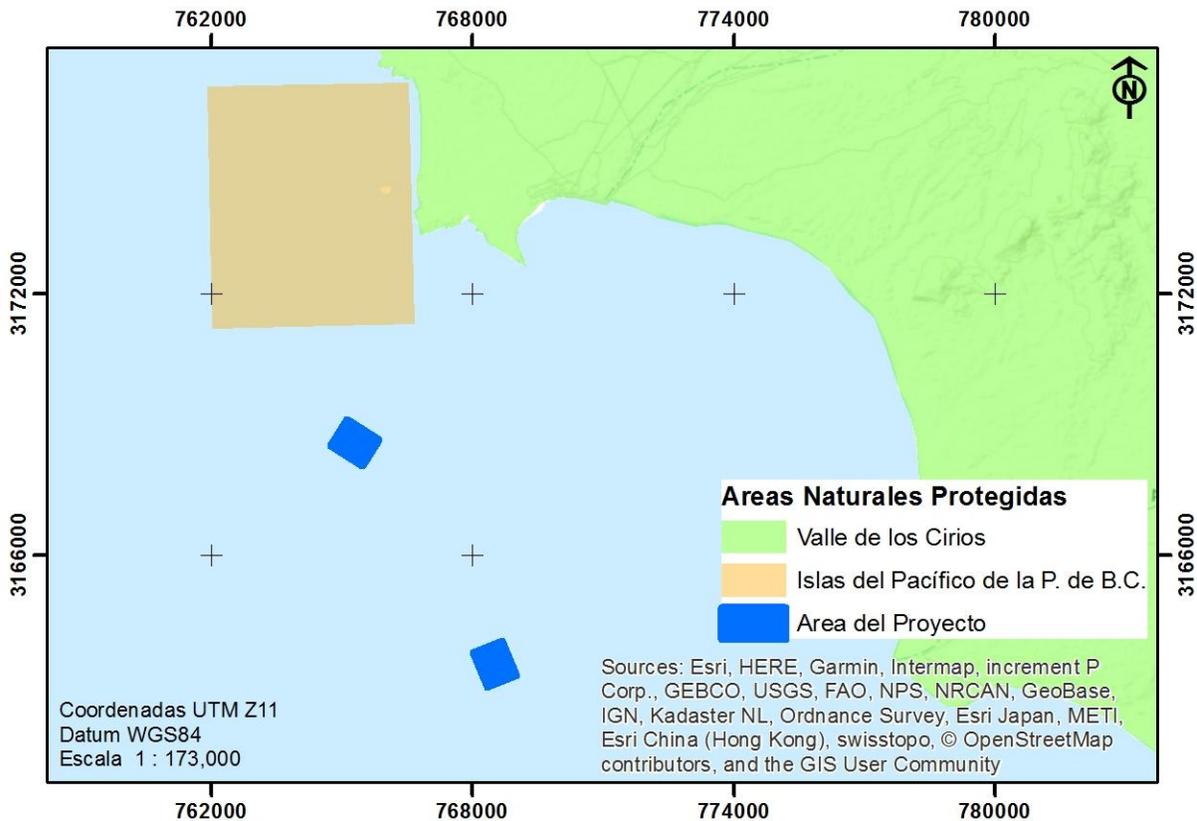


Figura 14 Localización del proyecto con respecto a la ubicación de la Reserva de la Biosfera Islas del Pacifico de la Península de Baja California.

De acuerdo al **Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte**, publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 9 de agosto del 2018. El proyecto se localiza en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) **UGA PE 02 Punta Eugenia 2**

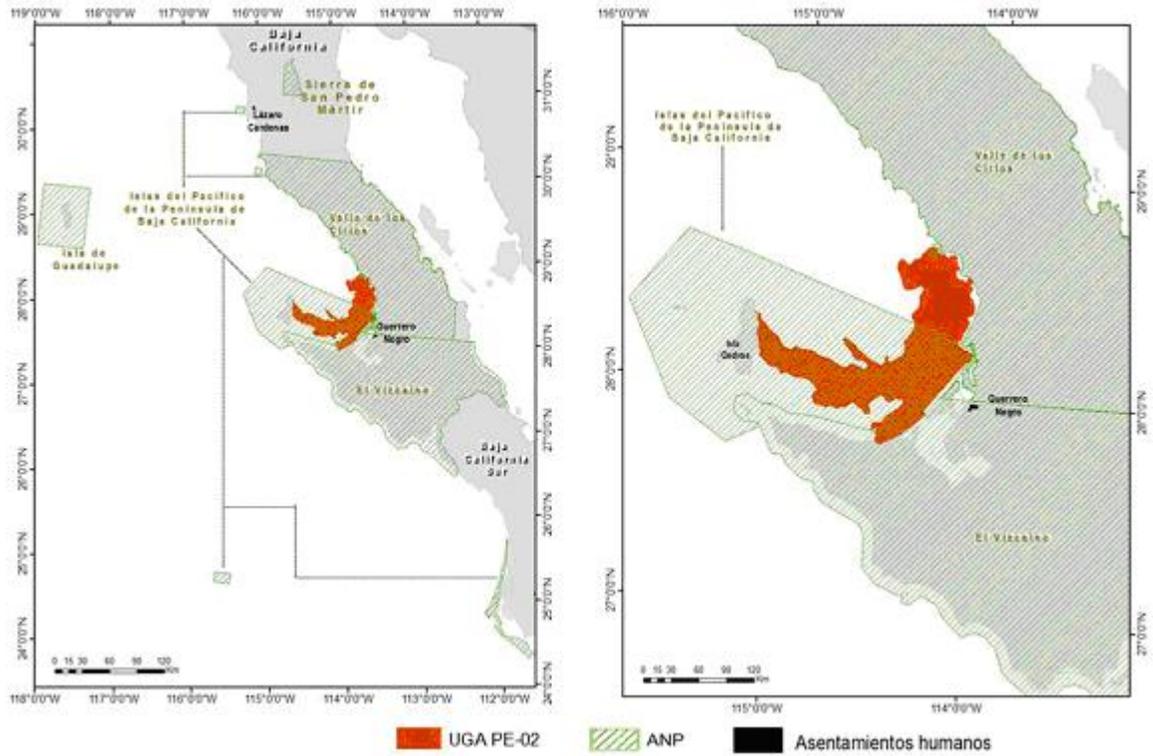


Figura. 15 Localización de la UGA PE 02

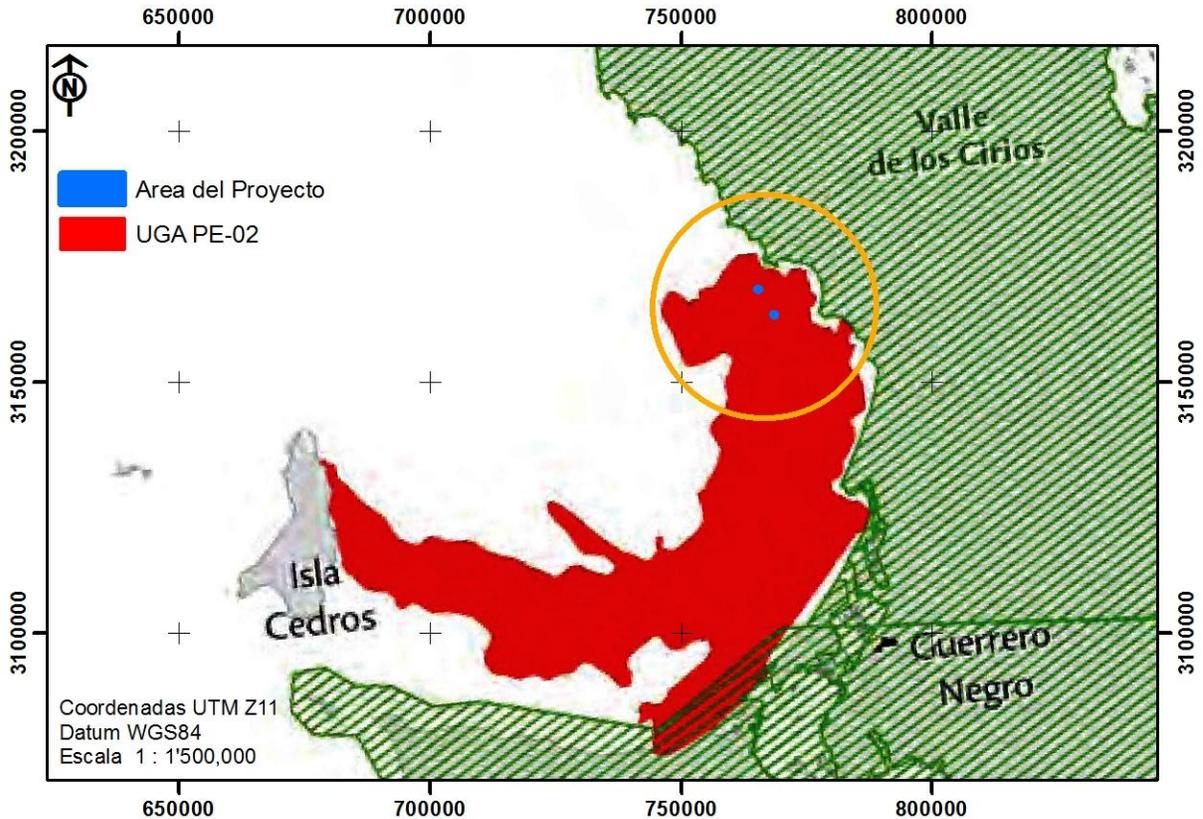


Figura 16 Localización del proyecto en la UGA PE-02 del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte.

Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte, señala lo siguiente:

Síntesis

Extensión. 3,731 km².
Cobertura. Epipelágica (1-200 m): 100%; mesopelágica (200-1000 m): 0%; batipelágica (1000-4000 m): 0%; abisopelágica (4000-6000 m): 0%.
Áreas naturales protegidas. RB Islas del Pacífico de la Península de Baja California (65.88%).
Áreas prioritarias para la conservación. GAP marino Punta Eugenia - Isla Cedros (1%); GAP marino Vizcaíno (3%).
Recursos relevantes en conflictos ambientales. Minerales de fondo marino.
Localidades cercanas con población mayor a 2,500 habitantes. Guerrero Negro.
Sectores con mayor aptitud. Pesca oceánica y pesca costera pelágica.
Conflictos ambientales. Urbano-conservación, turismo de naturaleza (observación de ballena gris)-conservación, Minería-conservación (calidad del agua y generación de residuos sólidos).
Escenario tendencial. En 25 años, en la parte terrestre contigua, la población crecerá 2% al año; la generación de residuos sólidos y de aguas residuales aumentarán en la misma proporción; el turismo de naturaleza crecerá 200%; la acumulación de salmuera residual de la minería de sal se mantendrá sin cambio. El efecto subsecuente será la disminución de la calidad

del agua de los ecosistemas costeros y marinos por contaminación.

Escenario contextual. En la parte terrestre, el fomento al turismo de naturaleza ocasionará el aumento en el consumo de agua lo que conducirá a la construcción de desalinizadoras. El desarrollo potencial de actividades mineras de fondo marino provocará la pérdida o degradación de comunidades bentónicas y pelágicas, y afectará tanto a las especies prioritarias como las especies objetivo de la pesca. Ello exacerbará el efecto subsecuente del escenario tendencial.

Escenario estratégico. La resolución del conflicto ambiental supone (1) el incremento en la capacidad de tratamiento de aguas residuales y la implementación de un manejo integral de residuos sólidos en la porción terrestre contigua; y (2) privilegiar la conservación de ecosistemas costeros y marinos sobre el aprovechamiento minero del fondo marino.

Lineamiento ecológico. Preservar la integridad funcional de los ecosistemas costeros y marinos de la UGA. Minimizar y prevenir los desequilibrios ecológicos generados por impactos directos y a distancia debido al desarrollo turístico, urbano y minero en la porción terrestre contigua. Prevenir los desequilibrios ecológicos generados por impactos directos, indirectos, acumulativos y sinérgicos de la minería de fondo marino.

A esta UGA le aplican las estrategias y criterios ecológicos descritos en los anexos denominados 6.2 Catálogo de estrategias ecológicas y 6.3 Catálogo criterios ecológicos, con las siguientes claves de identificación:

Clave de UGA	Nombre de UGA	Tipo	Estrategias Ecológicas	Criterios Ecológicos
PE-02	Punta Eugenia 2	Marinas	EA01, EA02, EB20, EB25, ES01	CA08, CA09, CA11, CB30, CB31, CS06, CANP

La Unidad de Gestión Ambiental (UGA) UGA PE 02, Punta Eugenia 2, le aplican las siguientes estrategias ecológicas:

Clave	Estrategias ecológicas	Motivación técnica	Programas de Gobierno	Indicador ambiental
EA01	Estrategia: Aumentar el volumen y la eficiencia en el tratamiento de aguas residuales municipales considerando las estimaciones de crecimiento poblacional.	Las descargas de aguas residuales municipales no tratadas generan desequilibrios ecológicos en los ecosistemas costeros y marinos. El déficit de tratamiento de aguas residuales en la UGA T01 es de 37%, en la UGA T03 es de 36% y en la UGA T06 es de 86%. Se espera que la generación de aguas residuales aumente en proporción al crecimiento poblacional en cada UGA. El aumento en el tratamiento de las aguas residuales municipales previene la contaminación de los ecosistemas costeros y marinos.	Programa Federal de Saneamiento de Aguas Residuales (PROSANEAR); Programa de Tratamiento de Aguas Residuales (PROTAR); Programa de Devolución de Derechos (PRODDER); Programa de Modernización de Organismos Operadores de Agua (PROMAGUA); Programa de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento en Zonas Urbanas (APAZU); Programa de Sostenibilidad de los Servicios de Agua Potable y Saneamiento en Zonas Rurales (PROSSAPYS). Responsable: CONAGUA	Índice de Tratamiento de las Aguas Residuales (ITRAT) ¹ .
EA02	Estrategia: Instrumentar el monitoreo integral de la calidad del agua de la zona costera. Tiene el objeto de prevenir fenómenos de eutrofización en el cuerpo de agua receptor, por efectos acumulativos de descargas, aunque, en lo individual, cumplan con la NOM-001-SEMARNAT-1996. Se deberá considerar las Declaratorias de Clasificación de los Cuerpos de Aguas Nacionales pertinentes y, en caso de que estas declaratorias no hayan sido expedidas, se deberá identificar como mínimo: (1) la capacidad del cuerpo de agua costero para diluir y asimilar contaminantes y (2) los límites máximos de descargas base para fijar las condiciones particulares de cada descarga que eviten la eutrofización del cuerpo de agua costero.	El efecto sinérgico y acumulativo de las descargas de aguas residuales domésticas podría superar la capacidad de asimilación de los cuerpos de agua costeros, aun cuando se cumpla con la normatividad vigente en lo individual. En la actualidad la NOM-001-SEMARNAT-1996 establece límites máximos para la descarga de aguas residuales sin considerar los impactos acumulativos que se pueden generar por la descarga de diversas fuentes en un mismo cuerpo receptor. En las Declaratorias de Clasificación de los Cuerpos de Aguas Nacionales se determinan los parámetros que deberán cumplir las descargas, la capacidad de asimilación y dilución de los cuerpos de aguas nacionales y las cargas de contaminantes que éstos pueden recibir, así como las metas de calidad y los plazos para alcanzarlas. Al determinar el estado de calidad del agua y evaluar el impacto acumulativo de las descargas de agua a los sistemas lagunares, será posible prevenir o corregir a eutrofización y contaminación de los ecosistemas costeros y marinos.	Red de Monitoreo de la Calidad del Agua; Programa Integral de Playas Limpias. Responsable: CONAGUA Coadyuvante: SEMAR, Municipios.	SST; DBO ₅ ; DQO; y Número más probable (NMP) Enterococos / 100 ml.
EB20	Estrategia: Instrumentar la Protección Regional del Área de Refugio de las Especies de Grandes Ballenas de los Subórdenes <i>Mysticeti</i> y <i>Odontoceti</i> en el	El decreto del Área de Refugio de las Especies de Grandes Ballenas de los Subórdenes <i>Mysticeti</i> y <i>Odontoceti</i> establece la necesidad de formular programas de protección regional (D.O.F., 2002).	Programas de Acción para la Conservación de Especies (PACE) Responsable: CONANP.	Programa de Protección Regional del Pacífico Norte de Grandes Ballenas de los Subórdenes <i>Mysticeti</i> y

¹ El Índice de Tratamiento de las Aguas Residuales (ITRAT) es un porcentaje que se obtiene de la división del: Volumen de agua que sale de las PTAR y cumple con la NOM-001-SEMARNAT-1996, entre el volumen total producido de agua residual (CONAGUA, 2011b).

Clave	Estrategias ecológicas	Motivación técnica	Programas de Gobierno	Indicador ambiental
	Pacífico Norte. Se deberá considerar al menos (a) la generación de un registro de colisiones con la frecuencia y la magnitud de estos eventos; (b) los impactos del aprovechamiento pesquero; y (c) el desarrollo de un protocolo de respuesta a enmallamientos, con base en la Red Global de Respuesta a Enmallamientos de la Comisión Ballenera Internacional.	<p>En la Región del Pacífico Norte no se cuenta con el Programa de Protección Regional requerido.</p> <p>Las grandes ballenas migran anualmente a lo largo del litoral de la Península de Baja California. El tránsito marítimo representa una amenaza a las ballenas por el riesgo de colisiones. La mayor probabilidad de colisión ocurre donde coinciden las rutas migratorias con los derroteros de embarcaciones.</p> <p>El aprovechamiento pesquero presenta los siguientes impactos sobre las grandes ballenas: la captura incidental en artes de pesca; la contaminación acústica; y la sobreexplotación de las presas de los cetáceos (Moore y Clarke, 2002; International Whaling Commission, 2013).</p> <p>La formulación del Programa de Protección Regional del Pacífico Norte permitirá dar cumplimiento cabal a los tratados multilaterales para la protección de las poblaciones de grandes ballenas.</p>		Odontoceti.
EB25	Estrategia: Evaluar la pertinencia de crear una red de áreas naturales protegidas para mejorar la resiliencia de los ecosistemas marinos al distribuir el riesgo en caso de desastres localizados, cambio climático o fallas en el manejo.	<p>Las redes de áreas marinas protegidas pueden definirse como un sistema de áreas individuales con niveles de protección diversos, que operan de manera cooperativa y sinérgica a varias escalas espaciales y que se diseñan para alcanzar objetivos que las reservas individuales no pueden lograr.</p> <p>Las redes de áreas marinas protegidas permiten mantener ecosistemas marinos funcionales, al establecer contactos espaciales que se requieren para mantener los procesos ecosistémicos de mayor escala y la conectividad. Asimismo, las redes pueden facilitar la resolución y el manejo de conflictos en el uso de los recursos naturales, así como el uso eficiente de los recursos.</p> <p>Cuando se manejan de manera efectiva, las redes pueden: (1) magnificar los beneficios de las áreas individuales; (2) proteger los procesos de grande</p>	<p>Programa Nacional de Áreas Naturales Protegidas, Programa Especial de Cambio Climático.</p> <p>Responsable: CONANP</p> <p>Coadyuvante: SEMARNAT, CONABIO, INECC, SEMAR, SAGARPA, SEGOB.</p>	Estudio técnico sobre pertinencia de establecer una red de áreas naturales protegidas.

Clave	Estrategias ecológicas	Motivación técnica	Programas de Gobierno	Indicador ambiental
		escala; (3) disminuir la pérdida de especies marinas en peligro; y (4) restaurar pesquerías agotadas (IUCN-WCPA, 2008).		
ES01	Estrategia: Promover la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos.	<p>Los residuos sólidos urbanos son acarreados hacia el mar por los escurrimientos superficiales y transportados por la Corriente de California hacia el sur de la Península de Baja California.</p> <p>INEGI (2013) reporta que en el 2008 hubo una disposición final adecuada para el 94% de los residuos sólidos urbanos que se generan en la Península de Baja California. El porcentaje restante (95,000 toneladas) representa una fuente de impactos acumulativos en los ecosistemas costeros y marinos. Este impacto tenderá a agravarse debido a que la generación de residuos sólidos aumentará de forma proporcional al crecimiento de la población.</p> <p>La formulación de programas Municipales para la Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos permitirá corregir las deficiencias en la disposición final de residuos sólidos urbanos y prevenir así la contaminación de los ecosistemas costeros y marinos a lo largo del área de ordenamiento.</p>	<p>Programa Nacional de Prevención y Gestión Integral de Residuos.</p> <p>Responsable: SEMARNAT (en coordinación con los estados y los municipios).</p>	<p>Programas Municipales para la Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos en Baja California.</p> <p>Disposición final de residuos sólidos (%).</p>

Asimismo, para esta Unidad de gestión ambiental UGA PE02, se establecen los CRITERIOS ECOLOGICOS siguientes:

Clave	Criterio ecológico	Motivación técnica	Fundamento legal
AGUA			
CA08	<p>La instalación y operación de plantas desalinizadoras deberá prevenir la generación de desequilibrios ecológicos sobre acuíferos y ecosistemas costeros y marinos, especialmente, cuando:</p> <ul style="list-style-type: none"> la descarga de salmueras y la disposición de las sustancias tóxicas utilizadas en el mantenimiento de la desalinizadora altere las características fisicoquímicas del agua, y afecte irreversiblemente la integridad de ecosistemas marinos y costeros; la operación de la planta genere emisiones de gases de efecto invernadero y contaminantes atmosféricos superiores a lo establecido en la normatividad en la materia; la toma de agua salada del mar afecte a las comunidades de ecosistemas sensibles; la toma de agua salobre de fuentes subterráneas y la descarga de agua de rechazo provoque o incremente la salinización de los acuíferos costeros. <p>La toma de agua deberá ubicarse en zonas alejadas de la costa y profundas, en las cuales se encuentre una menor cantidad de organismos, así como mejores condiciones de calidad del agua, que permitan minimizar el tratamiento químico requerido en el proceso de desalinización, purificación y potabilización del agua. Asimismo, para reducir la colisión y el arrastre de organismos, se debe considerar el diámetro de la</p>	<p>Los desequilibrios ecológicos por la instalación y operación de plantas desalinizadoras se asocian la descarga de salmueras, la contaminación atmosférica y el tipo y ubicación de la toma de agua. La magnitud de los desequilibrios ecológicos dependerá del volumen total y la concentración de salmuera, de los elementos contenidos en la descarga y de las condiciones fisicoquímicas y biológicas del ambiente marino receptor (Ahmed, <i>et al.</i>, 2000; Einav, <i>et al.</i>, 2002; Lattemann y Höpner, 2003).</p> <p>La descarga directa de salmueras a los ecosistemas marinos o costeros genera incrementos de la salinidad y de la temperatura que afectan a las comunidades de vida sésil estenohalinas y estenotermas (esto es, susceptibles a cambios de la salinidad y temperatura, respectivamente). Entre estas comunidades destacan los pastos marinos, los manglares y corales de ambientes rocosos (Del Bene, <i>et al.</i>, 1994; García & Ballesteros, 2001; Einav, <i>et al.</i>, 2002; Del Pilar Ruso, <i>et al.</i>, 2007; López-Ortiz y Sánchez, <i>et al.</i>, 2009).</p> <p>La contaminación atmosférica está asociada a la generación de energía que requiere el proceso de desalinización. Esto representa un efecto acumulativo sobre la calidad del aire que debe evaluarse con respecto al incremento en las emisiones de gases de efecto invernadero, aunque en lo individual cada planta desalinizadora cumpla con la normatividad en la materia.</p> <p>El tipo y la ubicación de la toma de agua puede succionar peces, huevos y larvas, causando afectaciones a las redes tróficas en ambientes costeros someros. Este impacto se reduce cuando la toma de agua se ubica en ambientes alejados de la costa y profundos, donde existe una menor cantidad de organismos y mejor calidad del agua. Ello</p>	<p>Artículos 28; 29; 30; 88; 89, fracciones II, V, VI y XI; 92; 93; 109 bis; 110; 113; 117; 118; 120; 121; 122; 123; 129; 130; 132 y 133 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.</p> <p>Artículos 17; 29 bis; 86 bis 2; 88 bis y 96 bis 2 de la Ley de Aguas Nacionales.</p> <p>Artículos 2, fracciones III y IV; 3, fracción I; 15 y 96, fracción XII de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.</p> <p>Artículos 8, fracciones II a y III; 29, fracciones IV y XVIII; 33, fracciones I, II y V; de la Ley General de Cambio Climático.</p> <p>Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Art. 5 XII.</p> <p>Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales. Art. 151.</p> <p>Ley de Vertimientos en Zonas Marinas Mexicanas. Art. 3 I, 8, 9, 11 y 12.</p> <p>NOM-085-SEMARNAT-2011. Contaminación atmosférica-niveles máximos permisibles de emisión de los equipos de combustión de calentamiento indirecto y su medición.</p>

Clave	Criterio ecológico	Motivación técnica	Fundamento legal
	tubería, el uso de mallas de diferente tamaño y la reducción de la velocidad de la toma.	<p>presenta la ventaja adicional de minimizar el tratamiento químico requerido en el proceso de desalinización, purificación y potabilización del agua. El arrastre de organismos disminuye cuando la velocidad del agua en la toma es más lenta que la capacidad natatoria de los individuos susceptibles de ser succionados (Morton, <i>et al.</i>, 1996; California Coastal Commission, 2003; Svensson, 2005; Lettemann y Höpner, 2008).</p> <p>La regulación de la instalación y operación de plantas desalinizadoras permitirá la protección de la integridad funcional de los acuíferos y ecosistemas costeros y marinos.</p>	
CA09	<p>Los proyectos de instalación de plantas desalinizadoras deberán realizar los siguientes estudios, con base en los cuales se analicen las alternativas para la ubicación e infraestructura más adecuada y se establezcan las medidas de mitigación para evitar o reducir los efectos adversos sobre los ecosistemas costeros y marinos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Análisis de conflictos con otros sectores por: (1) la emisión de ruido y de contaminantes atmosféricos; (2) la alteración de la calidad paisajística de la zona costera; y (3) la posible alteración de ecosistemas frágiles. • La identificación de zonas de riesgo. • Por inundaciones, derrumbes, deslizamientos, sismos y otros fenómenos naturales, así como por los efectos del cambio climático. • Caracterización de las condiciones oceanográficas del sitio de toma y de descarga: corrientes (incluyendo las posibles formaciones de termoclinas), mareas, oleaje, fisiografía, batimetría, morfología costera y profunda, circulación de agua y tasa de recambio. • Caracterización fisicoquímica del agua del 	<p>El estudio a escala regional de los efectos de la instalación y operación de la planta desalinizadora sobre la calidad del agua y el estado de salud de las comunidades presentes en el área de influencia, permitirán contar con una línea base de información para la correcta evaluación de los impactos ambientales de la planta desalinizadora.</p> <p>La evaluación de impacto ambiental es el instrumento que utiliza la autoridad federal ambiental para evaluar los impactos ambientales relacionados con la construcción y operación de las plantas desalinizadoras de aguas marinas o salobres.</p> <p>Para evitar o reducir los efectos adversos sobre las comunidades costeras y marinas y la calidad del agua es necesario que se presenten estudios específicos, con base en los cuales se evalúen las alternativas de ubicación y diseño de la planta, así como las medidas de mitigación (California Coastal Commission, 2003; Al-Barwani y Purnama, 2007).</p> <p>Considerando lo anterior, se deben evaluar y comparar los impactos y beneficios de la desalinización con otras opciones de abastecimiento de agua, así como los costos de mitigar los impactos (Einav y Lokiec, 2003; Lettemann y Höpner, 2008).</p> <p>La Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental determinará la necesidad de estudios a escala regional para la evaluación del impacto ambiental de la instalación y</p>	<p>Artículos 28; 29; 30; 88; 89, fracciones II, V, VI y XI; 92; 93; 109 bis; 110; 113; 117; 118; 120; 121; 122; 123; 129; 130; 132 y 133 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.</p> <p>Artículos 17; 29 bis; 86 bis 2; 88 bis y 96 bis 2 de la Ley de Aguas Nacionales.</p> <p>Artículos 2, fracciones III y IV; 3, fracción I; 15 y 96, fracción XII de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.</p> <p>Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, Art. 5 A) fracción XII.</p> <p>Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales. Art. 151.</p>

Clave	Criterio ecológico	Motivación técnica	Fundamento legal
	<p>sitio de toma y de descarga: conductividad, pH, alcalinidad, temperatura, salinidad, oxígeno, transparencia, perfiles de densidad, tensión superficial y solubilidad de nitrógeno.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Caracterización de la columna de agua y sedimentos del sitio de toma y de descarga, considerando la productividad primaria y la materia orgánica. • Caracterización de la flora y fauna bentónica del sitio de descarga, incluyendo la identificación de especies sensibles al cambio de salinidad y de temperatura, así como la presencia de especies endémicas y enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. • Simulación dinámica de la dispersión y mezcla de las descargas, bajo las diversas condiciones hidrodinámicas. • Análisis del impacto potencial acumulativo en caso de que se encuentren otras plantas desalinizadoras ya establecidas en el área de influencia. <p>Los estudios deberán contemplar las posibles variaciones estacionales, por lo que se deberán analizar las condiciones a lo largo del año.</p>	<p>operación de plantas desalinizadoras a fin de prevenir los impactos de las desalinizadoras sobre los ecosistemas costeros y marinos.</p>	
CA11	<p>En la etapa de operación de las plantas desalinizadoras se deberá llevar a cabo el monitoreo tanto de la calidad de la descarga, como de sus efectos en ambientes costeros y marinos. El programa deberá incluir la medición de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las condiciones fisicoquímicas del agua en el medio receptor y la caracterización de la pluma hipersalina. • Las condiciones fisicoquímicas del sedimento. • El estado de salud de los ecosistemas 	<p>Las descargas de salmuera o aguas de rechazo de las plantas desalinizadoras tienen impactos potenciales sobre los ecosistemas costeros y marinos.</p> <p>Como parte del programa de monitoreo se debe modelar el comportamiento de la descarga, para lo cual se deberán realizar campañas de muestreo a lo largo del año para conocer cómo varía la disolución, considerando la variabilidad estacional (en condiciones de calma pueden presentarse disoluciones bajas de la descarga y en la época en la que las condiciones hidrodinámicas sean más fuertes, una dilución más elevada).</p> <p>La extensión y distribución de la red de estaciones de muestreo dependerá del volumen de producción de la</p>	<p>Artículos 28; 29; 30; 88; 89, fracciones II, V, VI y XI; 92; 93; 109 bis; 110; 113; 117; 118; 120; 121; 122; 123; 129; 130; 132 y 133 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.</p> <p>Artículos 17; 29 bis; 86 bis 2; 88 bis y 96 bis 2 de la Ley de Aguas Nacionales.</p> <p>Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Art. 5 XII.</p> <p>Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales. Art. 151.</p>

Clave	Criterio ecológico	Motivación técnica	Fundamento legal
	<p>costeros y marinos, analizando posibles cambios a nivel estructural y funcional, tanto en individuos como en poblaciones. Se recomienda el uso de bioindicadores.</p> <p>Con base en los resultados, se definirá si se requieren ajustes en el proceso de desalinización o en las instalaciones o, en su caso, la interrupción temporal o permanente de la operación.</p>	<p>planta desalinizadora, del tipo de descarga, del ambiente receptor (batimetría y los regímenes hidrodinámicos) y de la existencia de modelos predictivos.</p>	
CB30	<p>La disposición de materiales de desecho de dragados deberá realizarse en zonas donde no existan riesgos de que los procesos de sedimentación provoquen contaminación por metales pesados y/o sustancias tóxicas.</p>	<p>Los materiales de dragado pueden contener metales pesados y sustancias tóxicas que, de disponerse inadecuadamente, degradarían la productividad y calidad de los ecosistemas costeros y marinos.</p> <p>Si bien el vertimiento de materiales de desecho dragados conlleva un incremento en la turbidez, lo que representaría un efecto inmediato y temporal sobre el fitoplancton, el mayor efecto sobre la productividad ecosistémica sería a largo plazo por la liberación de las sustancias tóxicas del sedimento.</p> <p>Con respecto a la calidad de los ecosistemas, la contaminación asociada al vertimiento de materiales de desecho de dragados se manifestaría en una disminución de los tamaños de población y, en casos extremos, la extinción local de especies prioritarias.</p> <p>Las zonas de riesgo están asociadas a los patrones de transporte de sedimento y a las tasas de sedimentación. Estos patrones pueden incrementar localmente la concentración de contaminantes en la columna de agua y en el fondo marino a niveles tóxicos.</p> <p>La restricción en la disposición de material de desecho de dragados contribuye a preservar la integridad funcional de los ecosistemas costeros y marinos.</p>	<p>Artículos 3, fracciones I y VII; 8, fracciones II, IV, V, VI, VIII y IX; 9; 12; 13; 14; 27; 35; y 57 de la Ley de Vertimientos en las Zonas Marinas Mexicanas.</p> <p>Artículos 46 y 58 de la Ley Federal del Mar.</p> <p>Artículos 76, 77 y 77 bis de la Ley de Navegación y Comercio Marítimos.</p> <p>Artículos 5, fracciones I, II y III; 60; 63; 64; 106; y 117 de la Ley General de Vida Silvestre.</p> <p>Artículos 28, fracciones III, y XIII; 29; 30; 31, fracciones I y II; 79, fracciones I, II y III; 80, fracciones I y II; 83; 94; 108, fracciones I, II y III; 109; 120, fracción IV; 131; 132; 155 y 156 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.</p> <p>Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Art. 5 L).</p> <p>Artículos 17 21; 68; 69 y 79 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.</p>
CB31	<p>Las actividades mineras en el fondo marino no deberán generar efectos subletales sobre especies prioritarias. Por consiguiente, toda obra y/o actividad relacionada a la extracción de minerales del fondo marino no deberá alterar,</p>	<p>Los efectos subletales se refieren a cambios de comportamiento, costos fisiológicos y reducción de fuentes de alimentación que incrementan la mortalidad de una población (Wilson, <i>et al.</i>, 2014).</p> <p>Los efectos subletales de la extracción de minerales en el</p>	<p>Artículos 46 y 58 de la Ley Federal del Mar.</p> <p>Artículos 28, fracción III y XIII; 29; 30; 31, fracciones I y II; 79, fracciones I, II y III; 80, fracciones I y II; 83; 94; 108, fracciones I, II y III; 109; 120, fracción IV; 131; 132; 155 y 156 de la Ley General del Equilibrio</p>

Clave	Criterio ecológico	Motivación técnica	Fundamento legal
	directa o indirectamente, la integridad funcional de las zonas de alta productividad biológica de los ecosistemas neríticos (bajos).	<p>fondo marino sobre las especies prioritarias incluyen, entre otros:</p> <ul style="list-style-type: none"> Cambios de comportamiento y costos fisiológicos asociados a ruido intraoceánico de origen antropogénico, a la remoción de fondo marino, a la disposición de material de dragado y a la descarga de salmuera en sus hábitats críticos. Reducción de fuentes de alimentación por: (1) la remoción de organismos pelágicos y comunidades bentónicas; y (2) el aumento de la turbidez y la suspensión de metales pesados. <p>La protección de especies prioritarias requiere que, en la extracción de minerales en el fondo marino, se privilegie la preservación de la integridad funcional de las zonas de alta productividad biológica de los ecosistemas neríticos.</p>	<p>Ecológico y Protección al Ambiente.</p> <p>Artículos 5, fracción II; 60; 63; 64; 106 y 117, fracciones II, III y IV de la Ley General de Vida Silvestre.</p> <p>Artículos 27, fracción IV; 39 y 43, fracción II de la Ley Minera.</p> <p>Artículos 76 77 y 77 bis de la Ley de Navegación y Comercio Marítimos.</p> <p>Artículos 3, fracciones I y VII; 8, fracciones I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX y X; 9, fracciones I a la VII; 12; 13; 14, fracciones I a la V; 15; 18; 19, fracciones I a la VIII; 27, fracciones III, IV, V y VI; 35 y 57 de la Ley de Vertimientos en las zonas Marinas Mexicanas.</p> <p>Artículo 17; 21; 68; 69 y 79 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.</p> <p>Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Art. 5 L).</p> <p>Acuerdo por el que se da a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación (D.O.F., 2014).</p>
CS06	Se deberá prevenir la contaminación de los ecosistemas costeros y marinos por residuos sólidos urbanos.	<p>Los residuos sólidos urbanos son acarreados hacia el mar por los escurrimientos superficiales y transportados por la Corriente de California hacia el sur.</p> <p>INEGI (2013) reporta que en el 2008 hubo una disposición final adecuada para el 94% de los residuos sólidos urbanos que se generan en la Península de Baja California. El porcentaje restante (95,000 toneladas) representa una fuente de impactos acumulativos en los ecosistemas costeros y marinos. Este impacto tenderá a agravarse debido a que la generación de residuos sólidos aumentará de forma proporcional al crecimiento de la población. En Tijuana (UGA T01), por otra parte, se han ubicado por lo menos 130 sitios de disposición final no autorizados, principalmente en cañadas y en las inmediaciones de asentamientos irregulares (SEPA, 2009).</p>	<p>Artículos; 88; 89, fracciones II, V y XI; 98, 99, 108, fracción I; 109 bis; 117; 118; 120; 121; 122; 123; 129; 130; 132, 134, 135, 136, 137, 138, 140, 141 y 143 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.</p> <p>.</p> <p>Artículos 6; 7, fracciones IV, VII y XXVII; 10; 15; 18; 20; 23; 26; 28, fracción III; 33; 35, fracción VI; 39; 95; 96; 97; 99 y 100 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos.</p> <p>Artículos 1, fracciones V y VII; 3, fracciones I, IV y VI; 8, fracciones II, XVIII y XXXII; 9, fracciones XXI y XXXVII; 38, fracciones I, VI, IX y X; 43, fracción V; 45, fracción I; 50, fracción III; 54; 56; 61 y 107 de la Ley de Protección al Ambiente para el Estado de</p>

Clave	Criterio ecológico	Motivación técnica	Fundamento legal
		Las deficiencias en la disposición final de residuos sólidos urbanos, contamina los ecosistemas costeros y marinos a lo largo del área de ordenamiento.	<p>Baja California.</p> <p>Artículos 1, fracciones IV y V; 4, fracciones IV, VII, X y XIII; 5, fracciones I, II, IV y XXII; 8, fracciones I, II y VI; 11, fracciones I, III, IV y VI; 12; 13; 14; 15, fracciones III y V; 16, fracciones III a y III c; 18, fracción II; 19, fracciones I y II; 20; 21, fracción VI; 36; 37, fracción V; 44; 53, fracción VI; 55; 71; 73; 74; 75; 76; 77; 78, fracciones II, III y V, y 129 de la Ley de Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente del Estado de Baja California Sur.</p> <p>Ley de Vertimientos en Zonas Marinas Mexicanas. Art. 8 y 9.</p> <p>Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental</p> <p>NOM-083-SEMARNAT-2003. Especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.</p> <p>NOM-098-SEMARNAT-2002. Protección ambiental-Incineración de residuos, especificaciones de operación y límites de emisión de contaminantes</p>
CANP	Dentro de las áreas naturales protegidas de interés de la Federación, toda obra y/o actividad está sujeta a lo dispuesto en su Decreto de creación y en su Programa de Conservación y Manejo respectivos.	En el caso de áreas naturales protegidas de carácter Federal, aplica el principio de especialidad, por lo que para las actividades permitidas y prohibidas se deberá estar a lo dispuesto en el Decreto de creación del área natural protegida que se trate, así como en lo dispuesto en su Programa de Manejo.	<p>Artículos 44 y 64 bis 1 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.</p> <p>Artículos 88 y 89 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Áreas Naturales protegidas.</p>

A continuación, se indican las Estrategias ecológicas y Criterios ecológicos aplicables a la UGA PE02, y se incluyen las observaciones que le aplican al proyecto.

Clave	Estrategias ecológicas	Observaciones
EA01	Estrategia: Aumentar el volumen y la eficiencia en el tratamiento de aguas residuales municipales considerando las estimaciones de crecimiento poblacional.	El proyecto no generará aguas residuales, ya que el proyecto es acuícola y este se desarrollará en el mar.
EA02	Estrategia: Instrumentar el monitoreo integral de la calidad del agua de la zona costera. Tiene el objeto de prevenir fenómenos de eutrofización en el cuerpo de agua receptor, por efectos acumulativos de descargas, aunque, en lo individual, cumplan con la NOM-001-SEMARNAT-1996. Se deberá considerar las Declaratorias de Clasificación de los Cuerpos de Aguas Nacionales pertinentes y, en caso de que estas declaratorias no hayan sido expedidas, se deberá identificar como mínimo: (1) la capacidad del cuerpo de agua costero para diluir y asimilar contaminantes y (2) los límites máximos de descargas base para fijar las condiciones particulares de cada descarga que eviten la eutrofización del cuerpo de agua costero.	Durante la ejecución del proyecto se procederá a tomar muestras de aguas para determinar las características fisicoquímicas del área del proyecto. Lo anterior con la finalidad de monitorear las condiciones del área del proyecto. Es importante señalar que la zona del proyecto es zona marina el movimiento de las masas de aguas es importante, que permite mantener una excelente calidad de agua en la zona propuesta para el cultivo de Lobina.
EB20	Estrategia: Instrumentar la Protección Regional del Área de Refugio de las Especies de Grandes Ballenas de los Subórdenes <i>Mysticeti</i> y <i>Odontoceti</i> en el Pacífico Norte. Se deberá considerar al menos (a) la generación de un registro de colisiones con la frecuencia y la magnitud de estos eventos; (b) los impactos del aprovechamiento pesquero; y (c) el desarrollo de un protocolo de respuesta a enmallamientos, con base en la Red Global de Respuesta a Enmallamientos de la Comisión Ballenera Internacional.	El proyecto, estará atento a este tipo de acciones recomendaciones. El proyecto reportara a la SEMARNAT en caso de que exista alguna eventualidad de colisiones en las jaulas de las lobinas.
EB25	Estrategia: Evaluar la pertinencia de crear una red de áreas naturales protegidas para mejorar la resiliencia de los ecosistemas marinos al distribuir el riesgo en caso de desastres localizados, cambio climático o fallas en el manejo.	El proyecto se localiza cercano a la Reserva de la Biosfera Islas del Pacífico de la Península de Baja California. La ANP ya existe.
ES01	Estrategia: Promover la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos.	El proyecto no generará residuos sólidos urbanos en el área del proyecto. Los que se llegasen a generar, se dispondrán en el relleno sanitario cercano al área del proyecto.

Clave	Criterio ecológico	Observaciones del proyecto
	AGUA	
CA08	<p>La instalación y operación de plantas desalinizadoras deberá prevenir la generación de desequilibrios ecológicos sobre acuíferos y ecosistemas costeros y marinos, especialmente, cuando:</p> <ul style="list-style-type: none"> • la descarga de salmueras y la disposición de las sustancias tóxicas utilizadas en el mantenimiento de la desalinizadora altere las características fisicoquímicas del agua, y afecte irreversiblemente la integridad de ecosistemas marinos y costeros; • la operación de la planta genere emisiones de gases de efecto invernadero y contaminantes atmosféricos superiores a lo establecido en la normatividad en la materia; • la toma de agua salada del mar afecte a las comunidades de ecosistemas sensibles; • la toma de agua salobre de fuentes subterráneas y la descarga de agua de rechazo provoque o incremente la salinización de los acuíferos costeros. <p>La toma de agua deberá ubicarse en zonas alejadas de la costa y profundas, en las cuales se encuentre una menor cantidad de organismos, así como mejores condiciones de calidad del agua, que permitan minimizar el tratamiento químico requerido en el proceso de desalinización, purificación y potabilización del agua. Asimismo, para reducir la colisión y el arrastre de organismos, se debe considerar el diámetro de la tubería, el uso de mallas de diferente tamaño y la reducción de la velocidad de la toma.</p>	<p>El proyecto no utilizará planta desalinizadora para realizar las actividades del proyecto. Por lo anterior no le aplica este criterio.</p> <p>No se descargará salmuera al mar, toda vez que no se genera salmuera durante la ejecución del proyecto.</p> <p>Durante la ejecución del proyecto, solo se utilizarán embarcaciones, por lo que no se generaran gases efecto invernadero de manera puntual.</p> <p>El proyecto se desarrollara en el mar, no será necesario tomar agua salada.</p> <p>El proyecto no aprovechara agua salobre.</p> <p>El proyecto no contempla la toma de agua a través de tubería.</p>
CA09	<p>Los proyectos de instalación de plantas desalinizadoras deberán realizar los siguientes estudios, con base en los cuales se analicen las alternativas para la ubicación e infraestructura más adecuada y se establezcan las medidas de mitigación para evitar o reducir los efectos adversos sobre los ecosistemas costeros y marinos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Análisis de conflictos con otros sectores por: (1) la emisión de ruido y de contaminantes atmosféricos; (2) la alteración de la calidad paisajística de la zona costera; y (3) la posible alteración de ecosistemas frágiles. • La identificación de zonas de riesgo. • Por inundaciones, derrumbes, deslizamientos, sismos y otros fenómenos naturales, así como por los efectos del 	<p>El proyecto no requiere de desalinización de agua de mar. Motivo de lo anterior no le aplica este criterio.</p>

Clave	Criterio ecológico	Observaciones del proyecto
	AGUA	
	<p>cambio climático.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Caracterización de las condiciones oceanográficas del sitio de toma y de descarga: corrientes (incluyendo las posibles formaciones de termoclinas), mareas, oleaje, fisiografía, batimetría, morfología costera y profunda, circulación de agua y tasa de recambio. • Caracterización fisicoquímica del agua del sitio de toma y de descarga: conductividad, pH, alcalinidad, temperatura, salinidad, oxígeno, transparencia, perfiles de densidad, tensión superficial y solubilidad de nitrógeno. • Caracterización de la columna de agua y sedimentos del sitio de toma y de descarga, considerando la productividad primaria y la materia orgánica. • Caracterización de la flora y fauna bentónica del sitio de descarga, incluyendo la identificación de especies sensibles al cambio de salinidad y de temperatura, así como la presencia de especies endémicas y enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. • Simulación dinámica de la dispersión y mezcla de las descargas, bajo las diversas condiciones hidrodinámicas. • Análisis del impacto potencial acumulativo en caso de que se encuentren otras plantas desalinizadoras ya establecidas en el área de influencia. <p>Los estudios deberán contemplar las posibles variaciones estacionales, por lo que se deberán analizar las condiciones a lo largo del año.</p>	
CA11	<p>En la etapa de operación de las plantas desalinizadoras se deberá llevar a cabo el monitoreo tanto de la calidad de la descarga, como de sus efectos en ambientes costeros y marinos. El programa deberá incluir la medición de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las condiciones fisicoquímicas del agua en el medio receptor y la caracterización de la pluma hipersalina. • Las condiciones fisicoquímicas del sedimento. • El estado de salud de los ecosistemas costeros y marinos, analizando posibles cambios a nivel estructural y funcional, tanto en individuos como en poblaciones. Se recomienda el uso de bioindicadores. <p>Con base en los resultados, se definirá si se</p>	<p>El proyecto no requiere de planta desalinizadora. Por lo tanto no le aplica este criterio.</p>

Clave	Criterio ecológico	Observaciones del proyecto
	AGUA	
	requieren ajustes en el proceso de desalinización o en las instalaciones o, en su caso, la interrupción temporal o permanente de la operación.	
CB31	Las actividades mineras en el fondo marino no deberán generar efectos subletales sobre especies prioritarias. Por consiguiente, toda obra y/o actividad relacionada a la extracción de minerales del fondo marino no deberá alterar, directa o indirectamente, la integridad funcional de las zonas de alta productividad biológica de los ecosistemas neríticos (bajos).	El proyecto no es minero, si no acuícola. Por lo anterior no le aplica este criterio.
CS06	Se deberá prevenir la contaminación de los ecosistemas costeros y marinos por residuos sólidos urbanos.	El proyecto no generara residuos sólidos urbanos. Pero en el caso de generarlos, será trasladados al relleno sanitario más cercano al área del proyecto,
CANP	Dentro de las áreas naturales protegidas de interés de la Federación, toda obra y/o actividad está sujeta a lo dispuesto en su Decreto de creación y en su Programa de Conservación y Manejo respectivos.	El presente proyecto está localizado fuera de área natural protegida. Pero este sujeto a lo establecido en el artículo 28 de la LGEEPA y 5 de su REIA.

• **Normas Oficiales Mexicanas.**

NOM-001-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

Esta norma no es aplicable ya que no se descarga ningún tipo de agua residual durante la fase de operación del proyecto.

• **Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas.**

El 7 de diciembre se publicó en el Diario Oficial de la Federación, el DECRETO por el que se declara Área Natural Protegida, con el carácter de reserva de la biosfera, la región conocida como Islas del Pacífico de la Península de Baja California.

Se declara área natural protegida, con el carácter de reserva de la biosfera, la región conocida como Islas del Pacífico de la Península de Baja California, que se localiza frente a la costa occidental de los estados de Baja California y Baja California Sur, con una superficie total de 1,161,222-97-89.71 hectáreas (un millón ciento sesenta y un mil doscientas veintidós hectáreas, noventa y siete áreas, ochenta y nueve punto setenta y una centiáreas), de las cuales 70,139-62-39.87 hectáreas (setenta mil ciento treinta y nueve hectáreas, sesenta y dos áreas, treinta

y nueve punto ochenta y siete centiáreas), corresponden a la superficie terrestre y 1,091,083-35-49.84 hectáreas (un millón noventa y un mil ochenta y tres hectáreas, treinta y cinco áreas, cuarenta y nueve punto ochenta y cuatro centiáreas) corresponden a la superficie marina.

La reserva de la biosfera se conforma por ocho polígonos generales que comprenden a los seis archipiélagos denominados Coronado, Todos Santos, San Jerónimo, San Benito y Cedros (estos dos últimos dentro de un mismo polígono general) y Bahía Magdalena, así como a las tres islas conocidas como San Martín, Adelaida y Los Alijos, que en su conjunto conforman el área natural protegida, la cual tiene diecisiete zonas núcleo con una superficie total de 62,042-48-68.50 hectáreas (sesenta y dos mil cuarenta y dos hectáreas, cuarenta y ocho áreas, sesenta y ocho punto cincuenta centiáreas) y la zona de amortiguamiento que comprende 1,099,180-49-21.21 hectáreas (un millón noventa y nueve mil ciento ochenta hectáreas, cuarenta y nueve áreas, veintiuna punto veintiuna centiáreas).

A continuación, se indica la ubicación del proyecto con relación a la ubicación del Reserva de la Biosfera Islas del Pacifico de la península de Baja California.

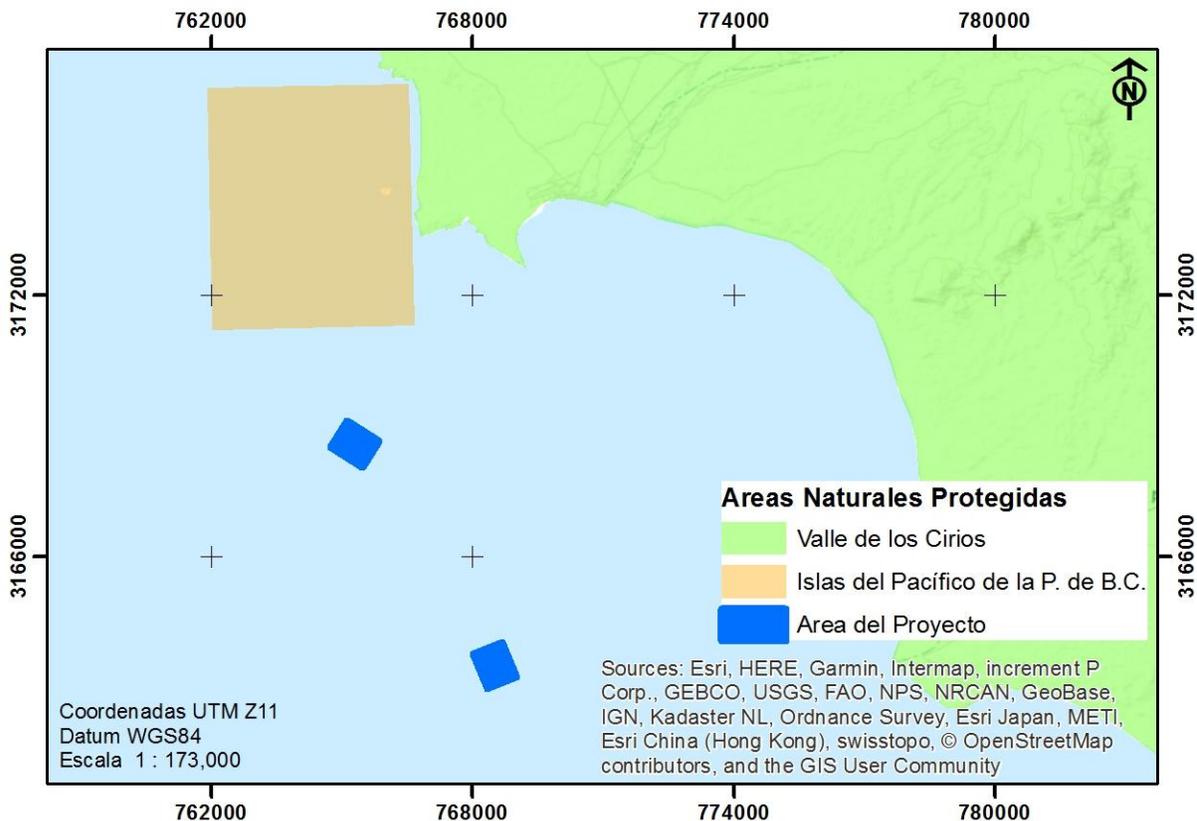


Figura 17 Localización del proyecto con respecto a la ubicación de la Reserva de la Biosfera Islas del

Pacifico de la Península de Baja California.

III.2 Información sectorial

Lobina (*Morone spp.*)

Como ya se mencionó, la producción total de EE.UU. aumentó de 2,0 millones de libras en 1990 a 12,5 millones de libras en 2006. Sin embargo, aunque el precio de mercado se ha mantenido elevado, el costo de producción ha aumentado cerca del 7% al año 1996 a 2005 (Carlberg et al. 2007).

Actualmente para el mercado de los Estados Unidos de América, la lobina ocupa el quinto lugar de aceptación entre los consumidores tradicionales, detrás de bagre, salmón, trucha y la tilapia, (Carlberg et al. 2000).

III.3 Uso actual de suelo en el sitio del proyecto

Las aguas costeras en las que se pretende instalar el maricultivo son de jurisdicción federal propiedad de la nación, y forman parte de la Zona Económica Exclusiva Mexicana.

No se requiere sujetar a cambio de uso de suelo, conforme lo establece el artículo 28 Fracción VII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y 5º inciso O de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

No obstante lo anterior, se requiere de la concesión del espejo de agua que otorga la Comisión Nacional de Pesca con fundamento en los artículos 1º., 2º., fracción I, 14, 16, 17, 18, 26, 35 fracciones XXI inciso a) y XXII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; Artículos 1º, 2º., fracciones IV, VI Y IX, 3º, 4º, fracciones I, II Y XV, 6º, 8º, fracción XI, 24, fracciones II y V, 36 fracción III, 40 fracción 11, 42, 43, 44, 45, 48, 49, 50, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 78, 79, 81, 82, 89, 91, 92, 102, 121 Y 122 fracción II de la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables; Artículos 8º, 9º, 37, 57 fracción II, 58, 60, 61, 108, 110 y 111 del Reglamento de la Ley de Pesca.

Se requiere la autorización de la presente manifestación de impacto ambiental, como requisito para la obtención del título de concesión.

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

IV.1. Delimitación del área de estudio

Santa Rosaliíta Municipio de San Quintín, B.C., es uno de los lugares de la costa de Baja California que cumple con los requisitos mínimos indispensables para el correcto desarrollo del Maricultivo de lobina, por su ubicación latitudinal y su calidad de aguas.

El Pueblo de Santa Rosaliíta se encuentra situada 344 km al sur del Municipio de San Quintín, siguiendo la Carretera Transpeninsular/México 1.

La superficie total que el proyecto requiere para su desarrollo integral es de 120 hectáreas o 1,200,013.88 m², en dos polígonos: el Polígono #1 con una superficie de 600,002 m² o 60 Ha., el Polígono #2 con una superficie de 600,011.88 m² o 60 Ha.

Un punto importante para la selección del sitio del proyecto es que dicha zona presenta aguas libres de contaminación y están comunicadas directamente con el Océano Pacífico, lo cual le confiere las características de limpieza de sus aguas, además, su hidrodinámica asegura el transporte y dilución de material particulado producto de la fase operativa del proyecto.

Otro punto importante es que debido a que se encuentra situado en una zona donde la temperatura de la columna de agua está por arriba de 2 a 4 grados más que en Isla Todos Santos, lugar en el que actualmente nuestra empresa, desarrolla exitosamente el cultivo de Lobina rayada. Este aumento significativo de temperatura podría repercutir positivamente en disminuir el tiempo de desarrollo de la especie y poder alcanzar la talla comercial en menor tiempo, con lo cual sería más eficiente y rentable la operación.

Por lo tanto, la zona seleccionada para el proyecto, aun siendo una zona de alta energía, reúne todas las condiciones ambientales necesarias para poder desarrollar de forma exitosa el proyecto. Sin embargo, las características tan especiales de la zona, nos lleva a retos tecnológicos a resolver, para instalar equipos y artes de cultivo, adecuados y adaptables, a la alta energía oceánica de la zona.

IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental.

Se analizarán los elementos del medio físico, biótico, social, económico y cultural; así como los diferentes usos del suelo y del agua que hay en el área del proyecto.

IV.2.1. Aspectos abióticos

IV.2.1.1. Clima

Tal como se muestra en la siguiente figura, en el área del proyecto se presenta un clima del tipo Muy árido a templado, BWk(x'). En este tipo de clima, la temperatura media anual varía entre 12 y 18°C, la temperatura del mes más frío oscila entre -3 y 18° C, temperatura del mes más caliente menor de 22° C; el régimen de lluvias está repartidas en todo el año y precipitación invernal mayor de 18 % del total anual.

La estación climatológica más cercana al área del proyecto es la No. 2109, denominada Santa Rosalita, ubicada aproximadamente a 5 kilómetros al Norte. Con la información de dicha estación, se elaboró el Climograma que se presenta a continuación.

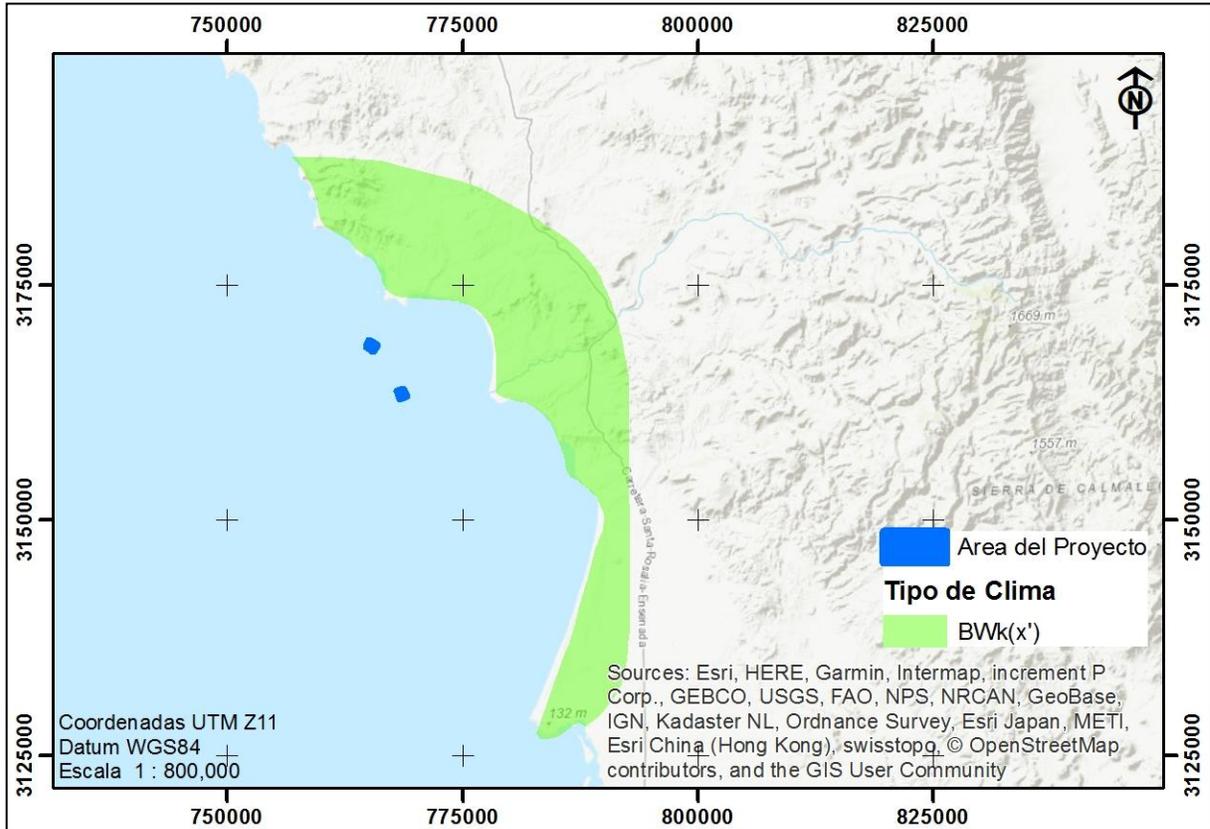


Figura 18 Tipo de clima presente en el área del proyecto y sus alrededores

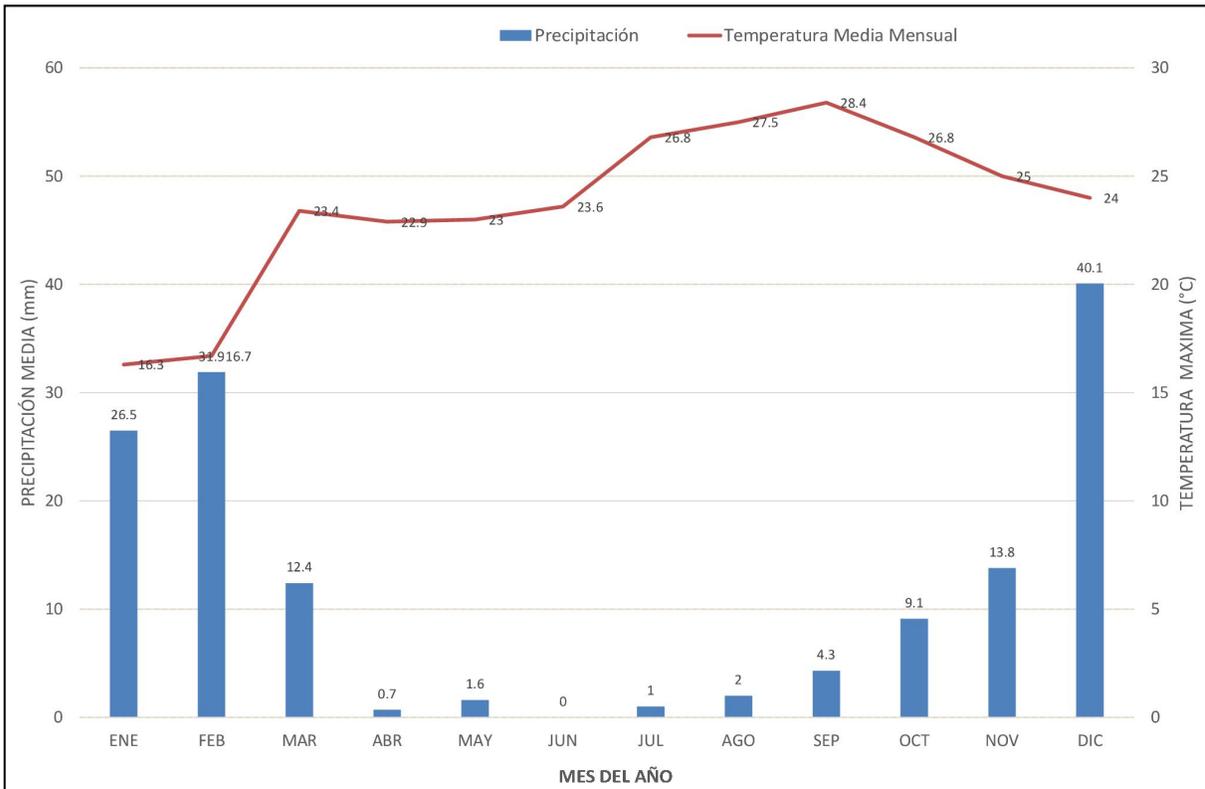


Figura 19 Climograma para el área del proyecto

Fenómenos climatológicos

Debido al predominio de climas extremos resulta natural la incidencia de heladas, en proporción apreciable, en la totalidad de la superficie estatal. Las granizadas, en cambio, son escasas o inapreciables ya que, en el verano, estación en que esas precipitaciones convectivas se producen con regularidad, llueve muy poco en la entidad porque los climas son muy secos, o bien, porque la precipitación pluvial se concentra en el invierno en el caso de los climas secos.

Heladas. Este fenómeno ocurre en toda la entidad durante el periodo comprendido entre noviembre y febrero principalmente, pero con mayor frecuencia sucede en diciembre y enero. Sobre gran parte de la superficie de Baja California, en las zonas de climas muy secos se producen heladas en un promedio de 0 a 20 días del año.

Granizadas. En poco más de la mitad del estado, sobre todo en las zonas bajo la influencia de climas muy secos, las granizadas son inapreciables.

La zona sur del estado recibe más lluvia durante el verano debido a los huracanes en su ruta al Norte desde el Pacífico Tropical. Estas tormentas tropicales irregulares pueden traer gran cantidad de lluvia, alterando el promedio de precipitación.

Según la estación meteorológica más cercana, en el área del proyecto se presentan un promedio de 11.4 días con lluvia al año, 6.1 días con niebla, ningún día con granizo y ningún día con tormenta eléctrica.

Velocidad, dirección y frecuencia de los vientos

Vientos normales

En la siguiente figura se muestran las velocidades y direcciones de los vientos que se presentan, a lo largo de un año, en la localidad de Punta prieta, ubicada aproximadamente a 35 kilómetros a Noreste del área del proyecto.

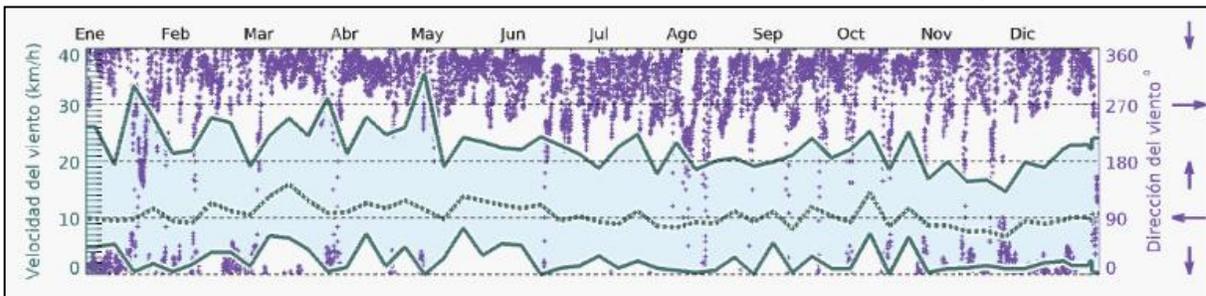


Figura 20 Velocidades y dirección de los vientos presentes en Punta prieta.

En la figura anterior puede observarse que las direcciones predominantes de los vientos son Sur y Oeste, así mismo, que las velocidades mínimas rondan los 5 kilómetros por hora, las velocidades medias rondan los 13 kilómetros por hora, mientras que las velocidades máximas rondan los 23 kilómetros por hora.

Vientos máximos

El promedio, o la media, de la velocidad de vientos máximos sostenidos para ciclones tropicales que se han presentado en el Pacífico, se encuentra representada en el siguiente mapa como líneas con puntos de igual valor (llamadas isólineas) que separan áreas que han sido coloreadas para indicar, en rojo, los valores más grandes (del orden de los 115 km/h) de la media de la velocidad de vientos máximos

sostenidos y, en verde, la zona donde se presentan los valores más bajos del promedio. Los valores fueron obtenidos como resultado de analizar los ciclones que cruzan celdas de 1° latitud por 1° longitud.

En el mapa se puede ver que la zona de color rojo se encuentra alejada de las costas de México; sin embargo, las isólinas que cruzan casi paralelamente la costa, tienen valores de velocidades promedio de vientos máximos sostenidos entre 85 km/h y 100 km/h, equivalentes a los de una tormenta tropical, excepto Baja California, Chiapas y parte de Oaxaca. Esto quiere decir que en esa zona se han presentado velocidades de vientos máximos sostenidos de magnitud tal que pueden ocasionar daños en las casas y estructuras costeras, por lo que deben llevarse a cabo las medidas adecuadas de prevención y protección contra efectos de viento y oleaje, principalmente en el Baja California Sur, sur de Sonora, Sinaloa y Guerrero.

Para el caso del área del proyecto, las velocidades promedio máximas de los vientos van de los 70 a los 80 km/hora. La información fue obtenida del Atlas Climatológico de Ciclones Tropicales en México.

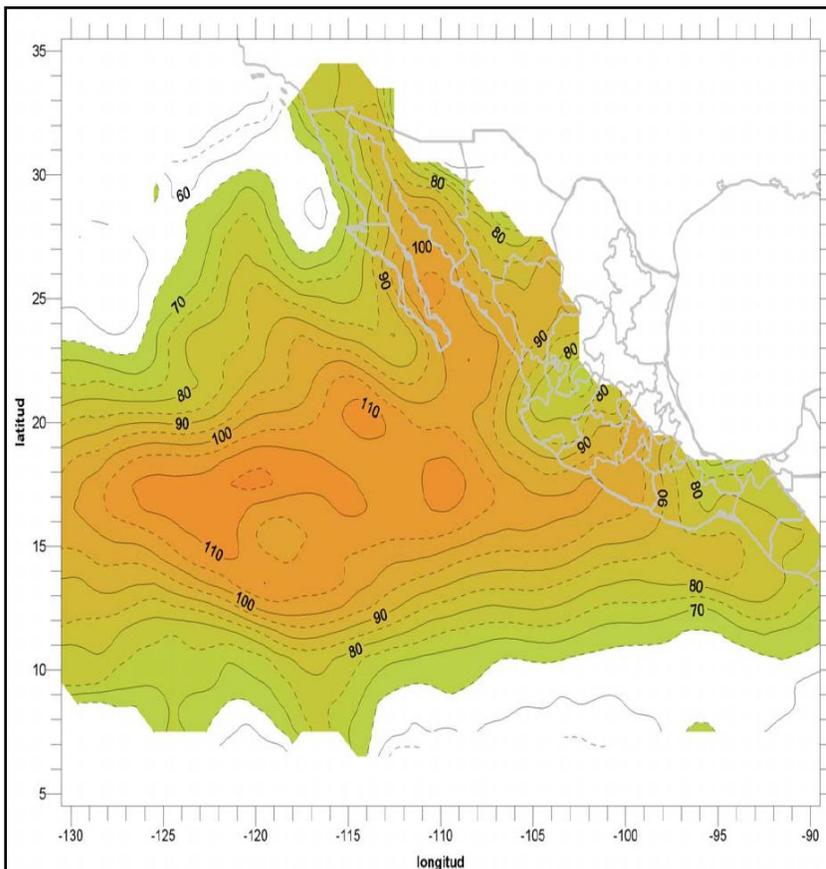


Figura 21 Media de la “velocidad de vientos máximos sostenidos” [km/h] para ciclones tropicales que se han presentado en el Pacífico de 1949 a 2000

Los principales factores climáticos que determinan el régimen regional son el Área de Alta Presión del Pacífico del Norte, los suaves alisios del NE, los ciclones pasajeros, los anticiclones de altas latitudes y la migración con las estaciones del año del cinturón de calmas ecuatoriales. Durante los meses de verano y de otoño los ciclones tropicales se forman ocasionalmente en las aguas del Pacífico, hacia el W y el NW. Algunas de estas tormentas raras veces cruzan las aguas costeras y entran a tierra en estas latitudes. Sin embargo, una gran mayoría de ellos recurva hacia el N y el NE en latitudes más altas y entran a México, particularmente en y alrededor de la Península de Baja California. Los vientos de esta región están gobernados por el anticiclón del Pacífico del N, el cual se encuentra centrado alrededor de los 35° latitud norte y 145° longitud oeste. No obstante, en ciertas estaciones del año los vientos fuertes del N de carácter local constituyen un factor importante a lo largo de algunas porciones de la costa.

IV.2.1.2. Geología

Aunque el proyecto se desarrollará dentro del océano, tal como se muestra en la siguiente figura, en la zona de costa más cercana, el principal tipo de roca que se puede encontrar es del tipo Ígnea intrusiva ácida.

Las rocas ígneas se forman por el enfriamiento y la solidificación de materia rocosa fundida, el magma. Según las condiciones bajo las que el magma se enfría, las rocas que resultan pueden tener granulados gruesos o finos. Las rocas intrusivas fueron formadas a partir de un enfriamiento lento y en profundidad del magma. Las rocas se enfriaron muy despacio, permitiendo así el crecimiento de grandes cristales de minerales puros. Algunos ejemplos de estos son el granito y la sienita.

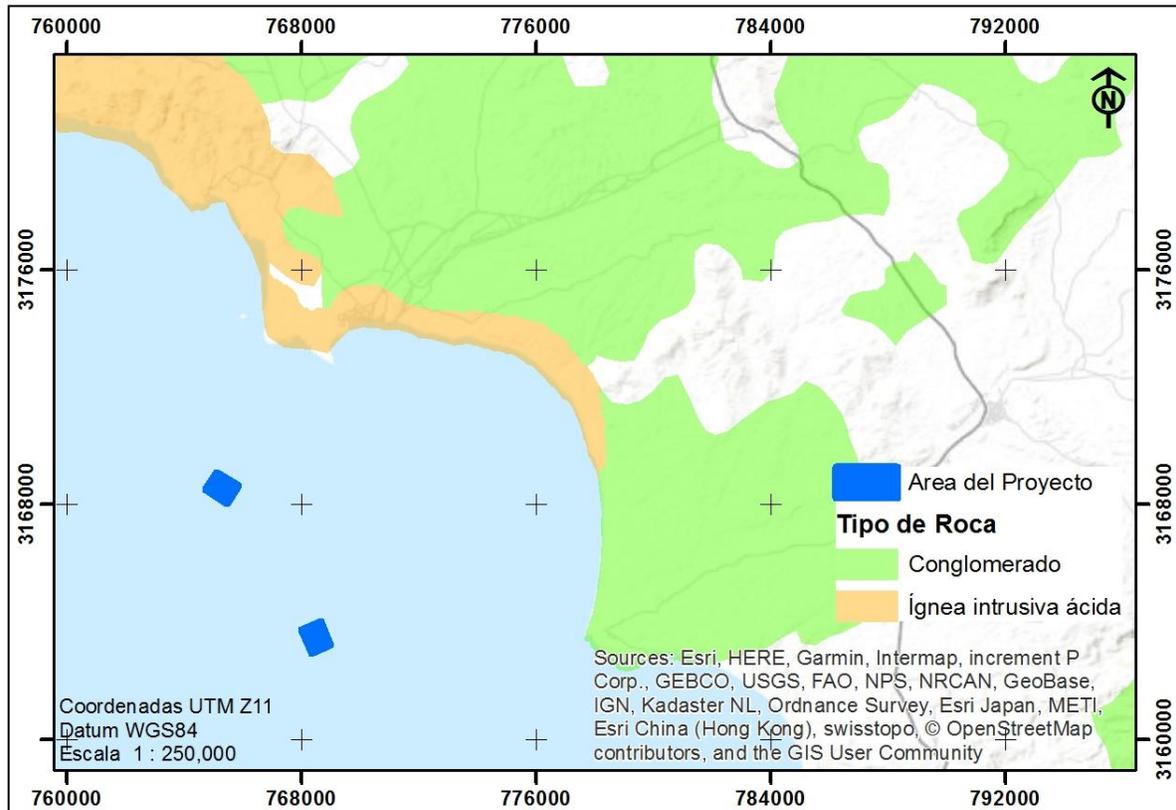


Figura 22 Tipo de roca presente en el área de costa cercana al proyecto

La zona está constituida geológicamente por rocas ígneas y sedimentarias que afloran a lo largo de su superficie. Debido a la depositación de sedimentos durante largos periodos geológicos, han tenido como resultado la formación de diferentes unidades geológicas constituidas principalmente por materiales provenientes de la zona montañosa. Aflorando en la región, encontramos a la Formación Rosario del Cretácico Superior, Post-Batolítica que se hallan también a lo largo de la Costa del Pacifico: consiste en lentes gruesos de conglomerados, areniscas y lutitas, areniscas con capas delgadas de madera carbonizada y capas de arcilla color castaño oscuro, con un espesor de más de 750 m. En dicha formación los estratos rara vez están litificados. Las lutitas y areniscas aparecen en los flancos de los arroyos.

IV.2.1.3. Edafología

Aunque el proyecto se desarrollará en el océano, el tipo principal de suelo que se encuentra en la zona de costa más cercana es el Xerosol cálcico.

Este tipo de suelos 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.

Cálcico: que tiene un horizonte *cálcico* o concentraciones de *carbonatos secundarios* que comienzan dentro de los 100 cm desde la superficie del suelo.

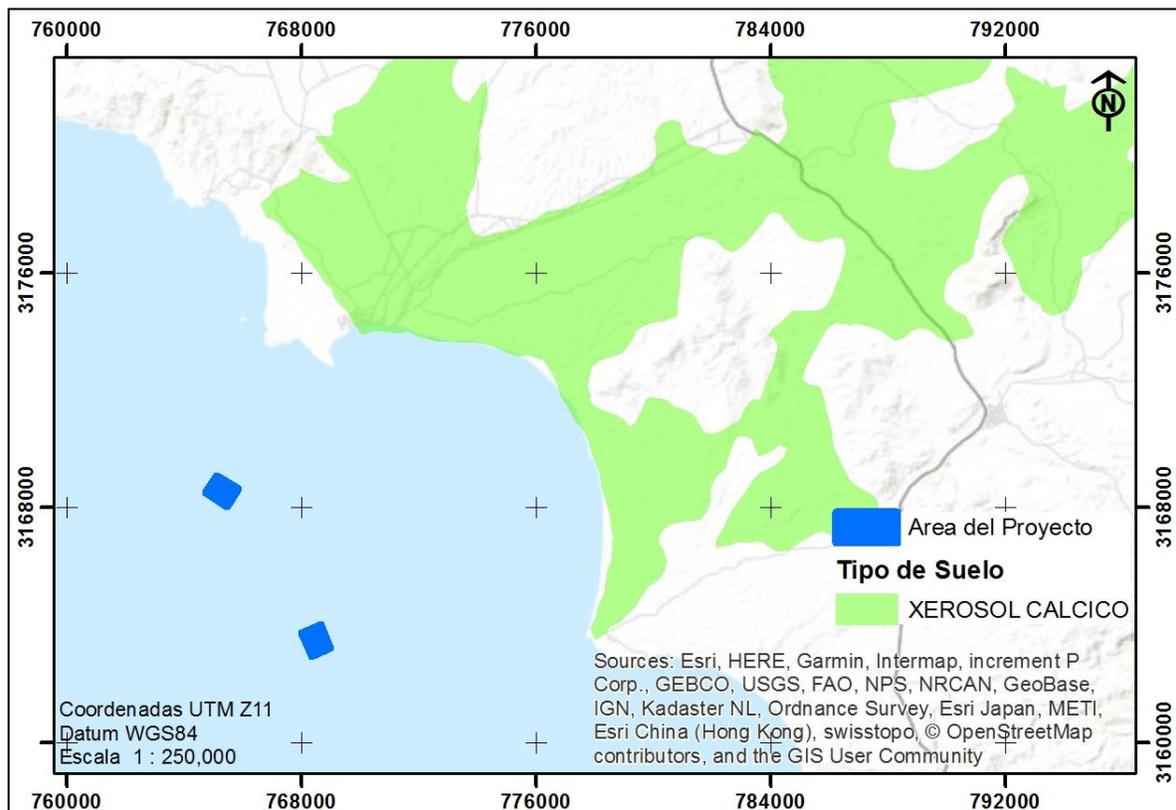


Figura 23 Tipo de suelo presente en el área de costa cercana al proyecto

Procesos erosivos

De acuerdo con la Organización de la Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (F.A.O.), los procesos de desertificación son siete, y se pueden clasificar en: procesos primarios, los que corresponden a la degradación de la cubierta vegetal, erosión hídrica, erosión eólica, y salinización y dosificación; y procesos secundarios, que son la degradación física (compactación, encostramiento y afloramiento de horizontes subsuperficiales), degradación biológica (disminución y pérdida de la materia orgánica del suelo), y degradación química (pérdida de nutrimentos y concentración de sustancias tóxicas para los seres vivos).

El problema de erosión en la entidad y área del proyecto se debe principalmente al efecto del viento. Según estimaciones de la Comisión Nacional de Zonas Áridas, la velocidad de la erosión eólica en la mayor parte del territorio estatal es de más de 200 Ton/ha/año, la que lo clasifica como un área con erosión eólica extrema. La excepción a esta condición se encuentra en la Sierra de Juárez, la cual tiene una velocidad promedio de erosión eólica que va de 50 a 200 Ton/ha/año, es decir, se clasifica como severa. Otra de las causas de la erosión son los escurrimientos; las estimaciones para la mayor parte del territorio indican que la tasa de erosión hídrica es moderada (de 10 a 50 Ton/ha/año), con excepción de las zonas del Valle de Mexicali y del área Tijuana-Tecate hasta la ciudad de Ensenada, donde la tasa de erosión hídrica es ligera (menor de 10 Ton/ha/año). La salinización de los suelos también es un factor que coadyuva a la desertificación; en el Estado este fenómeno se presenta con mayor intensidad en el Valle de Mexicali. Existen otros factores que agravan el problema de la erosión, como el cambio de uso del suelo en áreas conurbadas y agrícolas, los asentamientos humanos no planificados, el ensalitramiento y el abandono de grandes superficies agrícolas.

IV.2.1.4. Relieve

Aunque el proyecto se realizará en el océano, a continuación, se describe el relieve que está presente en la zona de costa más cercana.

El relieve en el área de costa cercana al proyecto se clasifica como llanura ondulada.

Una llanura es una gran extensión de tierra plana o con ligeras ondulaciones. Las llanuras se pueden encontrar en tierras bajas, generalmente por debajo de los 200 metros sobre el nivel del mar o en el fondo de valles.

La característica principal de la región es estar constituida por montañas de forma irregular, con una orientación general noroeste-sureste, y tiene a sus alrededores cuencas rellenas con materiales sedimentarios. Los valles son relativamente planos que tienen como base gruesos depósitos de aluvión separados por montañas alineadas, compuestas por rocas sedimentarias y metamórficas de edad mesozoica y rocas volcánicas del Cenozoico.

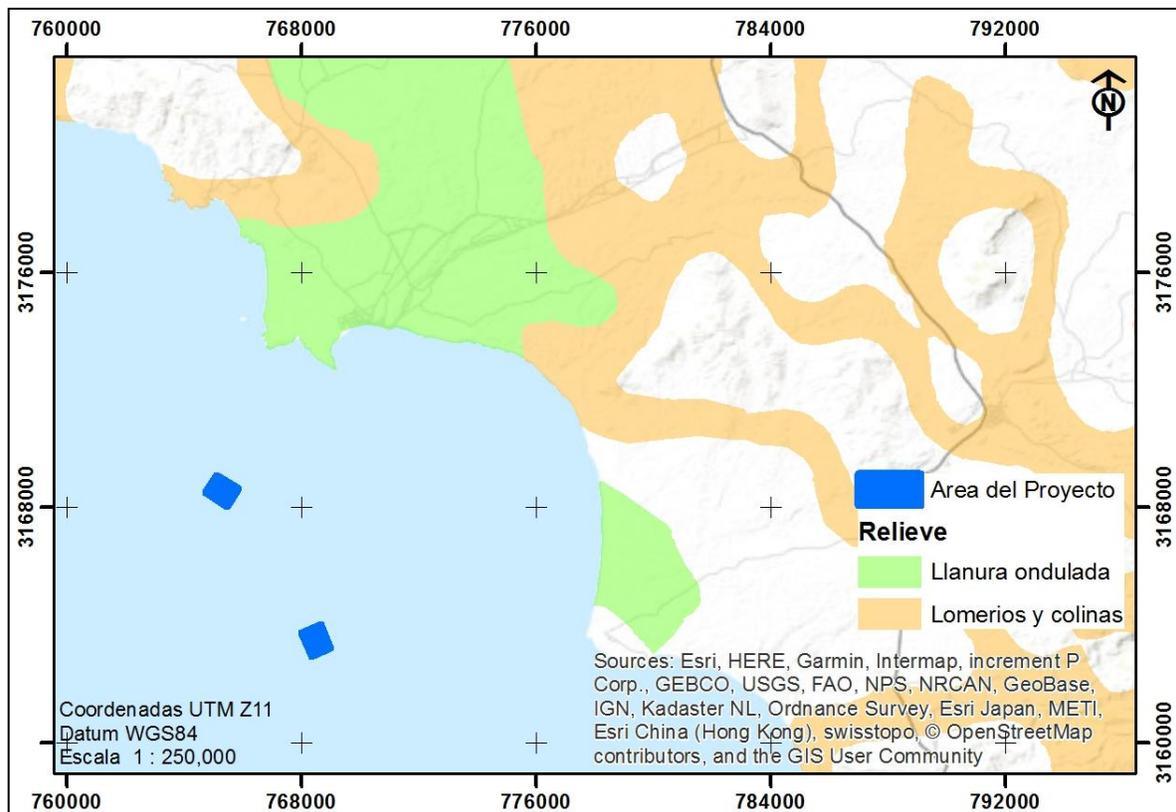


Figura 24 Relieve presente en el área de costa cercana al proyecto

IV.2.1.5. Fallas o fracturas

En el área del proyecto no se encuentran fallas o fracturas, tal como se muestra en el siguiente plano georreferenciado. La más cercana se ubica a 23 kilómetros al Norte de la zona de costa.

Se considera que en un pasado la península de Baja California estuvo adherida al macizo continental de México que se desplazaba hacia el noreste junto con la placa del Pacífico. Actualmente tanto la parte sur de California como la península de Baja California se encuentra en medio de dos grandes placas tectónicas, que son: la placa tectónica de Nortea con movimiento en dirección noreste y la placa tectónica del Pacífico con dirección Noroeste, dado a estas direcciones de movimiento de ambas placas, tanto en la zona sur de California como al norte de la Península, se ha formado una microplaca flanqueada por fallas dextrales que rota en sentido opuesto a las manecillas del reloj (Cruz-Castillo 2002).

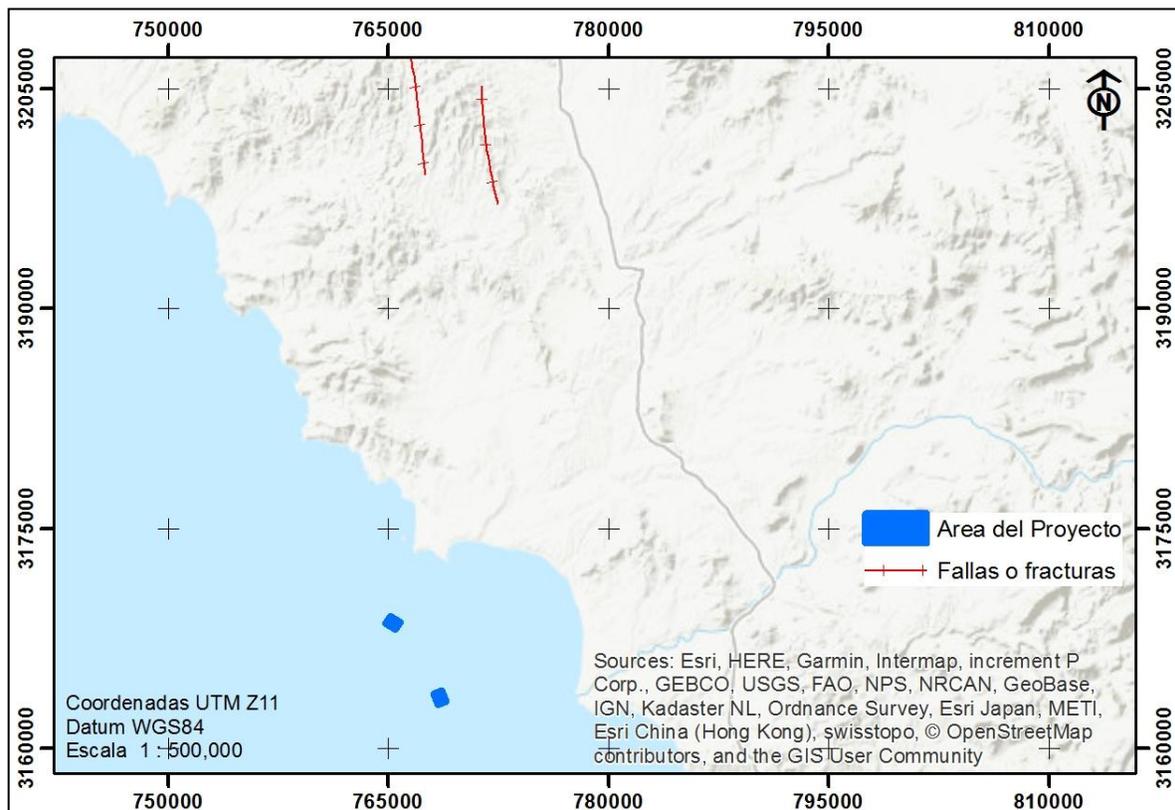


Figura 25 No existencia de fallas o fracturas en el área del proyecto

IV.2.1.6. Susceptibilidad de la zona: deslizamientos, derrumbes e inundaciones

La República Mexicana se encuentra dividida en cuatro zonas sísmicas. Para realizar esta división, se utilizaron los catálogos de sismos de la República Mexicana desde inicios de siglo, grandes sismos que aparecen en los registros históricos y los registros de aceleración del suelo de algunos de los grandes temblores ocurridos en este siglo.

Estas zonas son un reflejo de que tan frecuentes son los sismos en las diversas regiones, y la máxima aceleración del suelo a esperar durante un siglo:

- La zona A es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores.
- La zona D es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad.
- Las otras dos zonas (B y C) son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.

El área de estudio se ubica en la zona C, la cual abarca la mayor parte del territorio del estado de Baja California y una franja de Baja California Sur.

IV.2.1.7. Hidrología superficial

El Área de proyecto se localiza en el océano Pacífico. Sin embargo, la zona de costa más cercana se ubica en la Región Hidrológica 2 “Baja California Centro Este” y dentro de la cuenca Arroyo Santa Catarina – Arroyo Rosarito. Dicha zona de costa se ubica en las Subcuencas BCN-17, Santa Rosaliita y Dominguito.

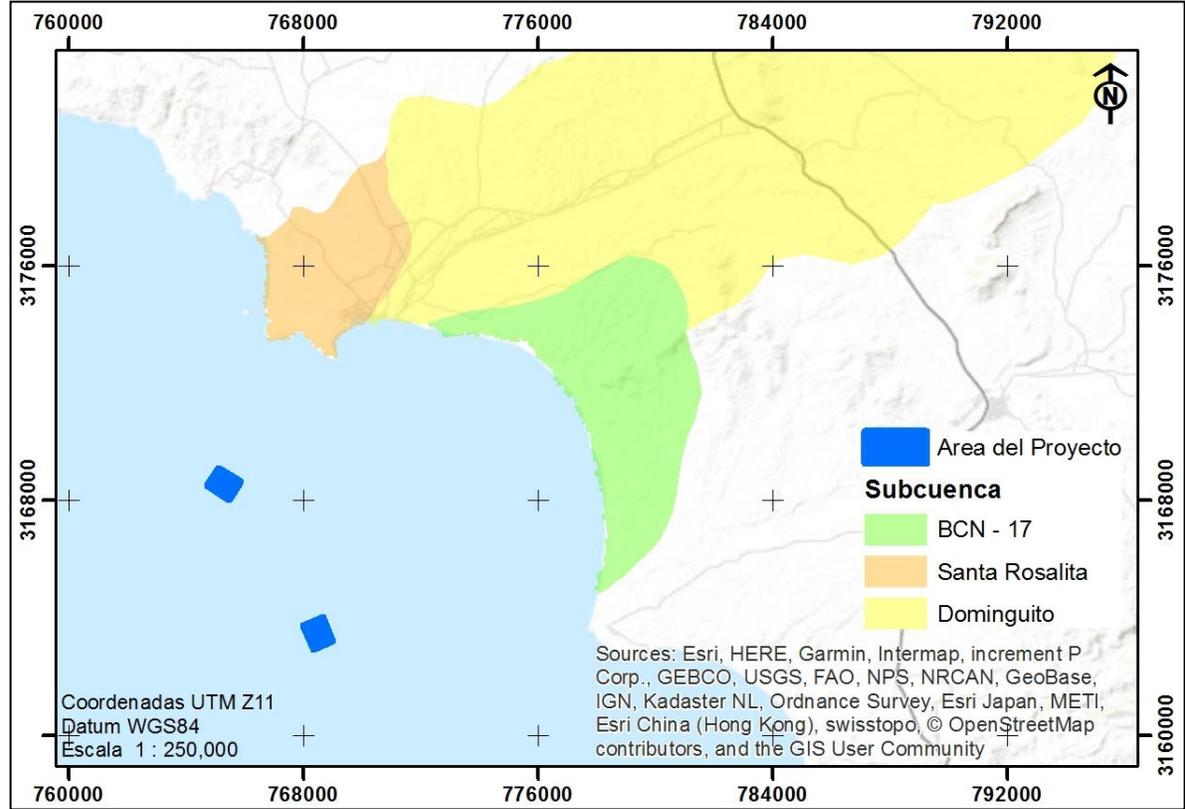


Figura 26 Ubicación del área de costa del proyecto en las subcuencas hidrológicas

IV.2.1.8. Hidrología subterránea

El área del proyecto se ubica en el océano Pacífico, sin embargo, la zona de costa más cercana se ubica en los acuíferos denominados La Bachata – Santa Rosaliita y Nuevo Rosarito. A continuación, se describe el acuífero La Bachata, por ser el más cercano.

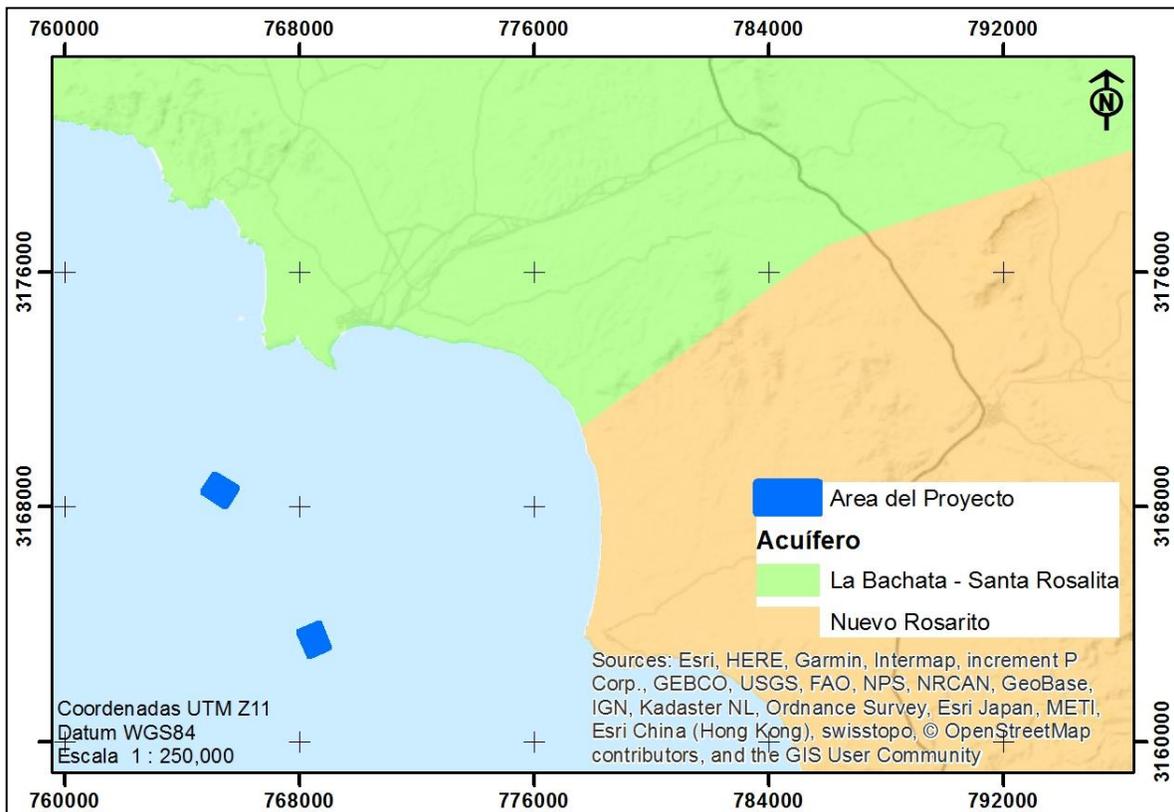


Figura 27 Acuíferos cercanos al área del proyecto

Acuífero La Bachata – Santa Rosaliita

Se localiza en la porción Sur-Occidental del Estado de Baja California y tiene una superficie aproximada de 2432 km².

El acuífero pertenece al Organismo de Cuenca I “Península de Baja California”. Su territorio completo se encuentra sujeto a las disposiciones del decreto de veda tipo III, Decreto por el que se establece veda para el alumbramiento de aguas del subsuelo en el estado de Baja California, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 15 de mayo de 1965. De acuerdo con él, sólo se permiten extracciones

limitadas para usos domésticos, industriales, de riego y otros. De acuerdo con la Ley Federal de Derechos en Materia de Agua 2015, el acuífero se clasifica como zona de disponibilidad 4.

El acuífero es de tipo libre y está constituido principalmente por sedimentos no consolidados cuya granulometría varía de gravas, arenas y arcillas, que rellenan el cauce del arroyo y el valle, su espesor promedio varía de 16 a 64 m. Su principal fuente de recarga es el flujo subterráneo proveniente de los subálveos del arroyo.

La profundidad del nivel estático para el área de explotación 1 (zona de costa) que cuenta con información piezométrica las profundidades varían de 0 a 7 m, varía de 6 a 8 m en una franja de 2 km de ancho respecto de la línea de costa, para el área de explotación 2 localizada más al suroeste (SW) sus profundidades van de 0 a 10 m, mientras que para el área de explotación 3 localizada en la zona cercana a la carretera las profundidades van de 5.5 a 16.5 m.

Según el REPDA (Registro Público de Derechos de Agua), con fecha de corte al 31 de marzo de 2009, manifiesta la existencia de 16 aprovechamientos de agua subterránea, tomando en cuenta los datos respecto al volumen concesionado dentro del acuífero se obtuvo que el 11.10% del volumen es para uso Pecuario, 72.75 % uso Agrícola, 3.14 % uso doméstico y el 13.02 % para uso público-urbano, siendo el uso agrícola el de mayor consumo, y dando como resultado una extracción total de 156,168 m³ de agua.

La disponibilidad de aguas subterráneas se obtiene de restar al volumen de recarga total media anual, el valor de la descarga natural comprometida y el volumen de aguas subterráneas concesionado e inscrito en el REPDA. La cifra indica que existe un volumen disponible para otorgar nuevas concesiones; con un valor de 372,950 m³ anuales.

IV.2.1.9. Oceanografía

Predomina la Corriente de California, que determina en gran medida la dinámica oceanográfica desde E.U.A hasta Bahía Magdalena en B.C.S. El oleaje dominante de esta zona proviene del Noroeste, por lo que el sistema de transporte litoral general para la zona es de norte a sur. La altura del oleaje en condiciones normales es de 1.2 m, mientras que en condiciones de tormenta es de hasta 4.5 m,

presentándose un oleaje menor en la parte sur y sureste de la línea de costa y mayor y más frecuente proveniente del norte y oeste.

Esta corriente, caracterizada por la advección de aguas frías del fondo, ricas en nutrientes, que afloran a la zona fótica superficial desde un nivel inferior al de la termoclina —fenómeno oceanográfico conocido como surgencia—. La conjunción de aguas ricas en nutrientes con abundante luz solar genera una productividad extraordinaria, que explica la riqueza de vida en las aguas de la región.

Hay influencia ocasional del evento meteorológico-oceanográfico conocido antes como fenómeno de “El Niño” (revisado en Hickey 1979, Huyer 1983), que actualmente se denomina en la literatura científica como ENSO por su nombre en inglés (El Niño Southern Oscillation). En estos periodos, en los que aumenta la influencia tropical, no se da el rompimiento de la termoclina, la temperatura es mucho mayor y la productividad disminuye drásticamente.

La salinidad de la zona presenta muy poca variabilidad de 33.35 a 33.6 u.p.s. Por otro lado, el comportamiento del oxígeno es influenciado por la temperatura. También es importante mencionar, que debido a la baja magnitud de actividades antropogénicas en la costa Sur de Baja California, la contaminación en la zona es de mínima a nula, por lo que se considera que la bahía cuenta con una buena calidad del agua.

IV.2.1.10. Ecoregiones marinas

Como resultado de una iniciativa de la Comisión de Cooperación Ambiental de América del Norte, se realizó un esfuerzo para definir regiones ecológicas marinas en las aguas aledañas al subcontinente norteamericano. Este mapa de ecoregiones es el resultado de procesos de consulta con expertos y tiene tres niveles anidados, los cuales reflejan condiciones particulares de los ecosistemas marinos tanto en el ámbito global, como regional o local en las tres dimensiones de los ambientes marinos.

El nivel I incluye diferencias entre los ecosistemas marinos que ocurren a escala de las cuencas oceánicas, entre las que destacan la temperatura y la circulación de las grandes corrientes y masas de agua marina. Ocho de las 21 regiones del nivel I definidas para Norteamérica quedan comprendidas total o parcialmente en la zona económica exclusiva (zee) de México. Todas las regiones

fueron cartografiadas hasta los límites de la zee, aunque obviamente dichas regiones continúan más allá de las fronteras políticas.

El nivel II refleja la distribución de los ambientes bentónicos e incluye las diferencias entre los ambientes bentónico-nerítico (sobre la plataforma continental hasta una profundidad aproximada de 200 m) y los pelágicosoceánicos (zonas epipelágica, mesopelágica, batipelágica y abisopelágica), y en él las morfoestructuras a gran escala, tales como taludes continentales, planicies abisales, islas oceánicas, fosas y cadenas montañosas submarinas son utilizadas para caracterizar el fondo marino en cuanto a su profundidad y topografía, como un determinante de las comunidades de la biota béntica, que suple el desconocimiento prevaleciente sobre la vida y los procesos ecológicos que se desarrollan a gran profundidad. En este nivel los fondos de los mares mexicanos quedan comprendidos en 28 regiones.

Finalmente, en el nivel III se logra un acercamiento más fino al interior del ambiente nerítico, capturando variaciones localmente significativas para cada una de las 24 regiones en que fue subdividida la plataforma continental mexicana y los ambientes estuarinos adyacentes. Estas regiones ecológicas concentran la mayor parte de las pesquerías y por ende la mayor parte del conocimiento científico marino se refiere a ellas.

El área del proyecto, en el Nivel I, se ubica en la Región Pacífico Sudcaliforniano; en el nivel II en la Región Plataforma Sandieguina y en el nivel III en la Región Costera Nerítica Vizcaina.

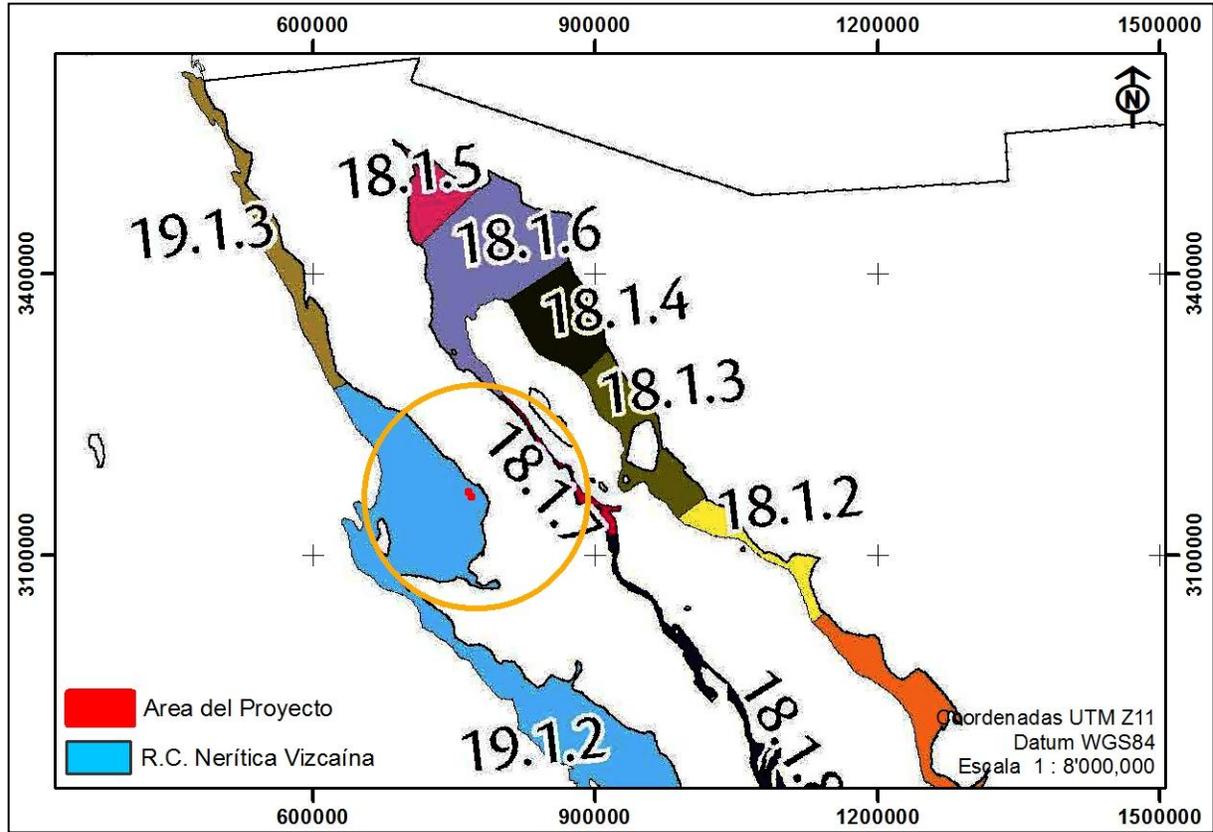


Figura 28 Ecoregión marina en la que se ubica el área del proyecto

IV.2.2. Aspectos bióticos

IV.2.2.1. Tipos de Vegetación

El área del proyecto se desarrollará en el océano Pacífico, sin embargo, en la costa cercana, el tipo de vegetación que se encuentra es la Vegetación Halófila.

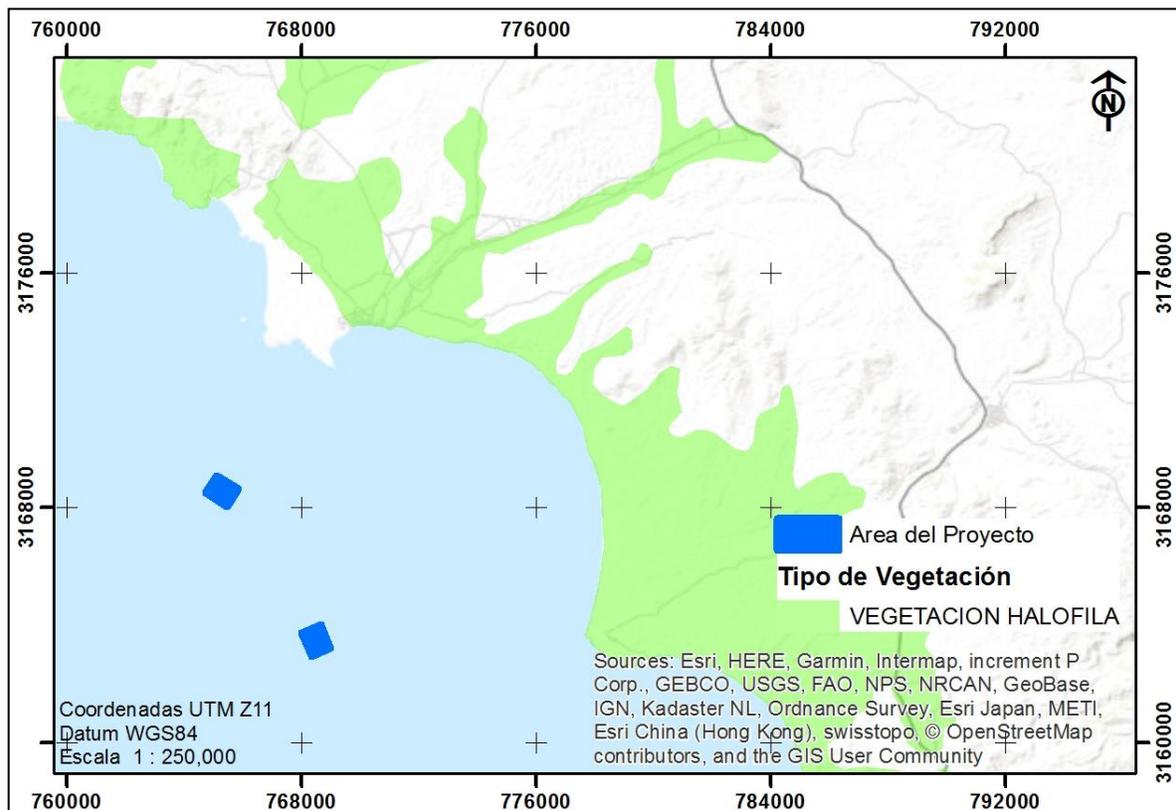


Figura 29 Tipo de vegetación presente en el área de costa cercana al proyecto

Este tipo de vegetación está constituida por comunidades vegetales arbustivas o herbáceas que se caracterizan por desarrollarse sobre suelos con alto contenido de sales. En esta cuenca se favorece su crecimiento en terrenos que anteriormente sostenían agricultura de riego y que se han salinizado y abandonado, como sucede en amplios espacios localizados al sur del Valle de Mexicali, sobre suelos salinos tipo Solonchak. En estas áreas se encuentra una población dominada por *Tamarix pentandra* (pino salado) y *Prosopis sp.* (mezquite). La comunidad vegetal se desarrolla sobre suelos del Cuaternario, en menor extensión se encuentran en rocas ígneas intrusivas, extrusivas y metamórficas; todos estos tipos de rocas han dado

origen a diversos tipos de suelos, como solonchak, regosoles, xerosoles y yermosoles con fases líticas, pedregosas, sódicas - petrocálcicas y salino- sódicas.

Estas comunidades vegetales generalmente son dominadas por plantas bajas menores de 0.50 m de altura como: *Frankenia sp.* (yerba reuma), *Salicornia sp.*, *Atriplex sp.*, *Suaeda californica*, *Lycium spp.* (frutilla), *Dudleya sp.* (siempre viva), *Astragalus sp.*, *Mensembryanthemum crystallinum* (vidrillo), sin embargo, en algunos casos se observa un estrato arbustivo que sobresale por encima del metro de altura dado principalmente por las siguientes especies: *Atriplex spp.*

El uso principal que se le ha dado a varias de las especies que viven en estas condiciones es el forrajero, ya que constituyen una buena fuente de alimentación para el ganado, tal es el caso del chamizo, o costilla de vaca y algunas especies de pastos halófilos como el *Distichlis spicata*, que también viven asociados.

IV.2.2.2. Fauna terrestre

El área del proyecto se ubica en el océano Pacífico, sin embargo, se presenta información sobre la fauna existente en la costa cercana al proyecto.

La península de Baja California se divide en cinco distritos faunísticos de los cuales uno se localiza en Baja California Sur, y los cuatro restantes se distribuyen en nuestro Estado. El área de costa cercana al proyecto se ubica en el Distrito Faunístico Desierto del Vizcaino.

El Estado de Baja California Norte se encuentra dividida en cinco regiones cinegéticas (RC1, RC2, RC3, RC4 y RC5). Siendo que el área del predio se encuentra dentro de la región cinegética 2 (RC2).

Entre los grandes mamíferos terrestres se encuentran: el venado bura, el borrego cimarrón, el puma y el coyote. Muchos más pequeños y cercanos al suelo habitan diversos reptiles incluyendo varias especies de serpientes, lagartijas y camaleones.

La generalmente cautelosa actividad de los vertebrados que habitan sobre la tierra no pasa desapercibida a la aguda y panorámica mirada de las aves mayores, como águilas reales, gavilanes de hombros rojos, halcones, buitres, cuervos y búhos; así como a la de numerosas especies de aves pequeñas.

En los siguientes cuadros se presenta la fauna característica de la región.

Tabla 16 Especies de reptiles que se distribuyen en la región

Nombre científico	Nombre común	NOM-059- SEMARNAT-2010
<i>Crotalus ruber</i>	Serpiente de cascabel	Protección especial
Chamaleo spp.	Camaleón	
<i>Urosaurus microstatus</i>	Lagartija	

Tabla 17 Especies de mamíferos que podrían encontrarse en la región

Nombre científico	Nombre común	NOM-059- SEMARNAT-2010
<i>Vulpes macrotis</i>	Pequeña zorra del desierto	Amenazada
<i>Dipodomys peninsulares</i>	Rata canguro (Endémica)	Endémica
<i>Spermophilus atricapillus</i>	Ardilla de tierra (Endémica)	
<i>Macrotus waterhousii</i>	Murciélago	
<i>Lepus californicus</i>	Liebre	Rara
<i>Sylvilagus audubonii</i>	Conejo	
<i>Ammospermophilus leucurus</i>	Juancito	
<i>Thomomys umbrinus</i>	Tuza	
<i>Chaetodipus spp.</i>	Ratón de zonas áridas	
<i>Canis latrans</i>	Coyote	
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	
<i>Vulpes velox</i>	Zorrita del desierto	Amenazada
<i>Lynx rufus</i>	Gato montés	
<i>Puma concolor</i>	Puma	

Tabla 18 Especies de aves que se distribuyen en la región

Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	Sujeta a prot. especial
<i>Polyborus plancus</i>	Quelele	
<i>Falco sp.</i>	Halcón negro	Protección especial
<i>Larus californica</i>	Gaviota	
<i>Accipiter cooperii</i>	Gavilán	
<i>Geococcyx californianus</i>	Correcaminos	
<i>Corvus corax</i>	Cuervo	
<i>Falco sparverius</i>	Halconcillo	Rara
<i>Fulica americana</i>	Gallareta gris	
<i>Wilsonia pusilla</i>	Pelucilla	
<i>Buho virginianus</i>	Búho	Amenazada
<i>Cathartes sp.</i>	Zopilote	
<i>Buteo jamaicensis</i>	Halcón cola roja	

IV.2.2.3. Fauna y flora marina

La confluencia de aguas cálidas del sur y aguas más frías del norte da a esta región su relativamente alta diversidad biológica. El límite meridional del rango de distribución de muchos peces marinos, invertebrados y algas de altas latitudes, así como el límite septentrional del área de distribución de muchas especies ecuatoriales se encuentran en los alrededores de punta Concepción y en la parte septentrional del Archipiélago del Norte. La productividad en el Pacífico sudcaliforniano es moderadamente elevada debido a los sistemas de surgencia costera que transportan nutrientes a la superficie cerca de la orilla. Las surgencias intensas favorecen el reclutamiento (incorporación de juveniles) en poblaciones ictiológicas de importancia comercial. Entre surgencias, los peces recorren grandes distancias para desovar en la cuenca marina de las Californias. Las condiciones generadas por eventos ENOS (El Niño-Oscilación del Sur), por los que se transportan aguas ecuatoriales cálidas más al norte, disminuyen la productividad y éxito del reclutamiento o regeneración poblacional de muchas especies de la ictiofauna, alterando con ello la dinámica de las comunidades en la región. Estas variaciones interanuales se añaden a las

Oscilaciones Decenales del Pacífico, que consisten en una sucesión de regímenes cálidos y fríos. Los eventos ENOS también tienen un fuerte impacto en esta región durante el régimen cálido, pues reducen la abundancia, la diversidad y la estabilidad de las comunidades de sargazo gigante o kelp cercanas a la costa.

La región también sostiene a grandes poblaciones de aves y de mamíferos marinos. La pardela pata rosada, el albatros de cola corta y el mérgulo de Xantus — todas aves marinas migratorias y en alto riesgo de extinción— aprovechan las productivas aguas del Pacífico sudcaliforniano para alimentarse.

En el área del proyecto se distribuyen moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, tortugas, peces, aves, mamíferos marinos, plantas. Ruta migratoria del ganso de collar, playeros y mamíferos marinos como lobo marino de California (*Zalophus californianus*), foca común (*Phoca vitulina richardsi*), elefante marino (*Mirounga angustirostris*), ballena gris (*Eschrichtius robustus*), jorobada (*Megaptera novaeangliae*), azul (*Balaenoptera musculus*), picuda de Baird (*Berardius bairdii*) y delfines comunes (*Delphinus delphis* y *D. capensis*). Se considera como área de reproducción de mamíferos marinos como ballena gris, foca de puerto, elefante marino, lobo marino de California.

Invertebrados

Algunas de las especies tienen gran importancia comercial en la región, principalmente el abulón y la langosta. Otras especies que también son explotadas son el camarón, el erizo de mar, las almejas, el pepino de mar y los cefalópodos, éstos últimos para consumo humano y como carnada.

Algunas de las especies de importancia comercial que se distribuyen en la región son: langosta roja (*Panulirus interruptus*), callo de hacha (*Pinna rugosa*), almeja chocolate (*Megapitaria squalida*), almeja mano de león (*Nodipecten subnodusus*), almeja catarina (*Argopecten circularis*), pulpo (*Octopus digueti*), pata de mula (*Anadara* sp.), caracol panocha (*Megastraea undosa*) entre otras.

Peces

Las especies mejor estudiadas son aquellas de interés comercial, tales como el atún, la cabrilla, el jurel, la corvina, el lenguado, la mantarraya y el tiburón.

Aves marinas

Con relación a la avifauna regional destaca el hecho de que la intensidad y duración de las surgencias, influencia eólica, topografía de la costa, batimetría, y aporte de agua dulce, determinan la abundancia estacional de aves de presa así como la composición de especies de aves

En la región del proyecto es factible encontrar individuos de las siguientes especies *Ptychoramphus aleuticus* (Alcueta oscura), *Larus occidentalis* (Gaviota occidental) y *Sterna antillarum browni* (Golondrina de mar mínima café).

Mamíferos marinos

La región Sur de Punta Eugenia se caracteriza por aguas superficiales más calientes que son el resultado de la radiación solar y de la cobertura por nubes. Una temperatura superficial del mar mayor y la creciente influencia de aguas subtropicales en la región, definen el límite de los rangos de distribución de especies de mamíferos marinos y algunas aves marinas.

En la isla Adelaida, ubicada aproximadamente a 7 kilómetros al Norte del área del proyecto, se han registrado individuos de la especie *Zalophus californianus* (Lobo marino de California).

Algas

En la región, se presentan especies californianas, mexicanas tropicales y algunas especies insulares del Indo-Pacífico. Destaca la presencia de algas feofíceas de los géneros *Eisenia* y *Gelidium* y algas verdes y coralinas de los géneros *Amphiroa*, *Calliarthron*, *Lithotrix* y *Lithothamnion*.

IV.2.3. Paisaje terrestre

Para la descripción del paisaje del área del proyecto y zona costa cercana, se partió desde la definición sobre el paisaje, de acuerdo con Forman (2004), el paisaje está formado por tres componentes principales que son:

- Estructura: Es la organización espacial de los elementos o usos del territorio (matriz-mancha-corredor)
- Función: Es el movimiento o flujo de agua, material, fauna o personas a través de la estructura.
- Cambio: es la dinámica o transformación del modelo a lo largo del tiempo.

Existen varios métodos para analizar la calidad del paisaje: directos e indirectos. Para el primero, la valoración se realiza a partir de la contemplación de la totalidad del paisaje y el grado de subjetividad que posee el paisaje.

Como un método indirecto y una referencia indicadora del paisaje, se utilizarán las unidades de paisaje.

Unidades de paisaje terrestre

En el año 2008, varios investigadores realizaron el levantamiento, clasificación y cartografía de los paisajes físico-geográficos de México a escala 1:500,000, como base para conocer las peculiaridades de la distribución espacial de los geosistemas del territorio nacional.

El mapa que generaron ofrece la distribución espacial de los paisajes físico-geográficos de México. La leyenda incluye la definición de los geocomplejos en cinco niveles taxonómicos tipológicos de nivel regional; clase, subclase, grupo, subgrupo y especies de paisajes. En las unidades inferiores, se identificaron 99 subgrupos y 819 especies de paisajes físico-geográficos, para todo el territorio nacional.

Tal como se muestra en la siguiente figura, en el área de costa cercana al proyecto se ubican las unidades de paisaje 552, 554 y 528.

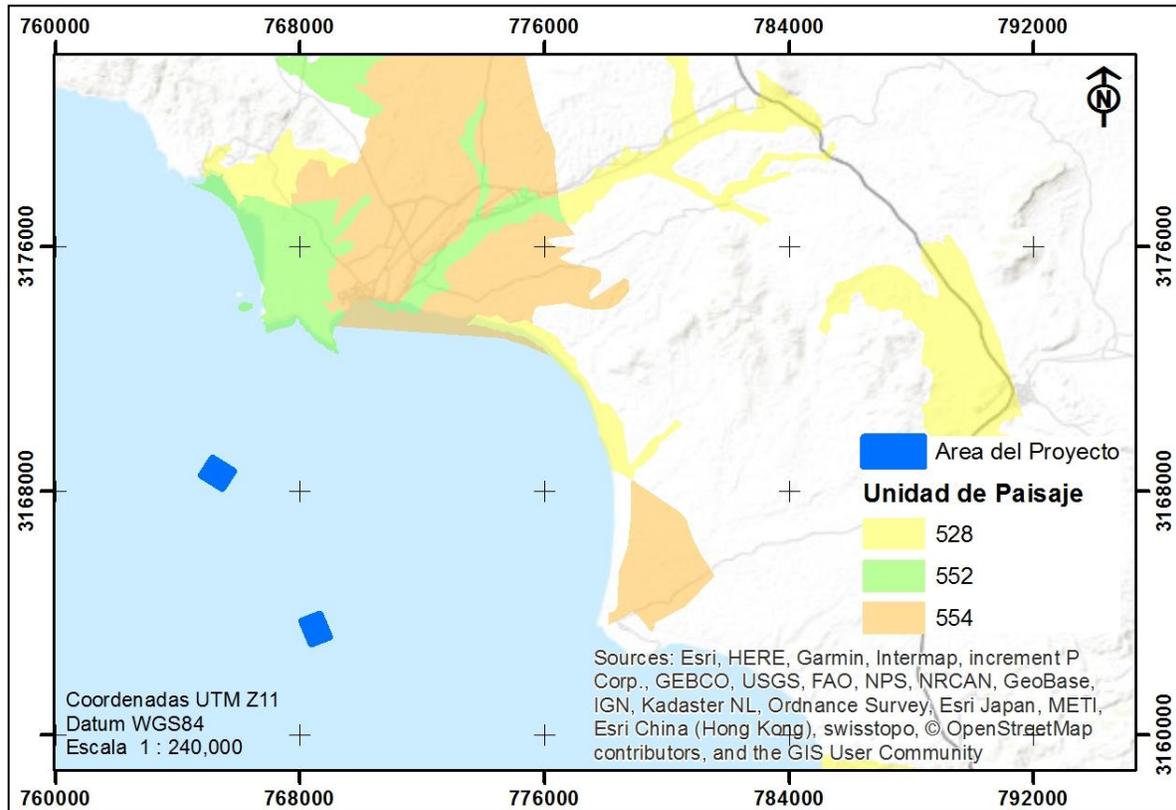


Figura 30 Unidades de paisaje cercanas al área del proyecto

A continuación, se describen las unidades de paisaje terrestres cercanas al área del proyecto.

528- Lomeríos estructural-plegados constituidos por depósitos aluviales en clima templado árido a muy árido, con matorral xerófilo, cultivos agrícolas, pastos inducidos, pastizal huizachal, matorral submontano, bosque bajo abierto y vegetación de galería sobre Xerosol, Leptosol, Regosol, Fluvisol y Luvisol.

552- Planicies estructural-plegadas onduladas constituidas por depósitos aluviales en clima templado árido a muy árido, con matorral xerófilo, cultivos agrícolas, vegetación halófila y gipsófila, pastos inducidos, pastizal huizachal, áreas sin vegetación, vegetación de galería, vegetación de desiertos arenosos y bosque bajo abierto sobre Xerosol, Leptosol, Regosol, Solonchak, Yermosol, Planosol, Solonetz, Fluvisol y Cambisol.

554- Planicies estructural-denudativas onduladas constituidas por rocas detríticas gruesas (conglomerados) en clima templado árido a muy árido, con cultivos agrícolas, matorral xerófilo, pastizal huizachal, pastos inducidos, vegetación halófila y gipsófila, bosque bajo abierto y vegetación de desiertos arenosos sobre Xerosol, Regosol, Leptosol, Planosol, Yermosol y Solonchak.

Evaluación de la Calidad Paisajística

Para la descripción paisajística del área comprendida entre el proyecto y su línea de costa más cercana, se consideraron los criterios descriptivos señalados por Smardon, Palmer y Felleman, 1986, citados por Canter, 1998, mismos que a continuación se señalan y describen para el área del proyecto, considerando el siguiente cuadro, en el cual se define un sistema de puntuación por cada uno de los elementos valorados:

Tabla 19 Criterios de Evaluación Paisajística

Elemento	Característica	Puntuación
Morfología del terreno	Laderas con poca variedad, sin brusquedades ni rasgos dominantes	1
	30 a 60 % en laderas bruscas o moderadamente suaves	2
	Más del 60 % en laderas bruscas e irregulares, grandes rasgos dominantes	3
Formaciones rocosas	Rasgos pequeños o no existentes	1
	Rasgos notorios pero no obvios, cornisas o salientes rocosos	2
	Rasgos muy notorios en la morfología del terreno, excepcionales por su tamaño, forma o ubicación	3
Vegetación	Vegetación discontinua o áreas perturbadas, vegetación en parches escasos	1
	Vegetación natural continua o mezcla con vegetación introducida	2
	Diversidad de especies o comunidades vegetales excepcional o sobresaliente, presencia de especies de valor ornamental	3
Cuerpos de agua	Sin cuerpos de agua	1
	Cuerpos de agua intermitentes o de poca dimensión	2
	Cuerpos de agua de carácter perenne o sobresalientes por su tamaño	3
Elementos de importancia histórica o étnica	Sin rasgos de interés	1
	Sitios de importancia a nivel local	2
	Sitios de importancia a nivel regional	3
Calidad visual del entorno y fondo	Usos del suelo mixtos, mezcla de actividades	1
	Áreas con desarrollo de actividades notorio, sin mezcla de usos aparente	2

escénico	Áreas naturales, de gran extensión y sin presencia aparente de actividades	3
Fragilidad	Las modificaciones son fácilmente absorbidas por el entorno	1
	Las modificaciones se pueden armonizar al entorno con estrategias de diseño	2
	Cualquier modificación al sitio se traduce en cambios importantes al paisaje	3
TOTAL		12

Para la determinación del valor paisajístico de la unidad definida, se utiliza la siguiente escala de referencia, en base al puntaje obtenido de la tabla anterior:

Clase A: de 17 a 21 puntos, sitios de alto valor, de importancia regional o nacional, de belleza singular.

Clase B: de 12 a 16 puntos, sitios con rasgos sobresalientes pero de importancia local

Clase C: de 7 a 11 puntos, sitios sin interés especial

El valor total de calidad de paisaje obtenido para el área del proyecto fue de 12. La evaluación anterior clasifica la calidad paisajística del área del proyecto como un sitio **Clase B**, que indica que se trata de un sitio con rasgos sobresalientes pero de importancia local.

IV.2.4. Medio socioeconómico

El objetivo de incluir el análisis del medio socioeconómico en el estudio de impacto ambiental radica en que este sistema ambiental se ve modificado por la nueva infraestructura; dentro de este capítulo se debe estudiar los factores que configuran el medio social.

El lugar donde se realizará el proyecto se encuentra ubicado aproximadamente a 5 kilómetros al Sur del poblado Santa Rosaliíta, perteneciente al recientemente creado municipio de San Quintín.

Por lo anterior, primeramente, se mencionará información correspondiente al municipio de San Quintín y luego se mencionarán las características del área del proyecto, enfocándose en la localidad más cercana, que es Santa Rosaliíta.

Es importante mencionar que, por la fecha tan reciente de la creación del municipio de San Quintín, aun no se ha generado información estadística de dicho



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
Maricultivo sustentable de Lobina rayada, *Morone spp.*,
en aguas de jurisdicción federal en las cercanías del
Poblado de Santa Rosaliita, delegación de Punta Prieta,
Municipio de San Quintín, B.C.

municipio, por lo que la información que se presenta será enfocada principalmente a la región más cercana a su cabecera municipal.

IV.2.4.1. Municipio de San Quintín

Ubicación y extensión del municipio

El municipio tiene una extensión territorial de 35,191.9 km² y abarca dos de las regiones naturales de Baja California, la Región Costera del Golfo y la Región del Suroeste. La mayor parte del territorio es desértico, en él se encuentra el Valle de los Cirios, el cual se caracteriza por sus paisajes desérticos y de matorral asociados a grandes núcleos de cirios y declarado en 2004 como Patrimonio de la Humanidad.

Colinda al norte con el municipio de Ensenada; al este con el Golfo de California; al oeste con el Océano Pacífico; y al sur con el municipio de Mulegé, en Baja California Sur. De él forman parte las islas San Martín, San Benito, San Gerónimo, Arrecife Sacramento, Ángel de la Guarda, Alcatraz, Coronadito, Smith, Pond, Calaveras, Piojo, Bota, Pata, Jorobado, Flecha, Gemelos, Cabeza de Caballo, Cerraja, Ventana, Llave, Pescadora, Partida, Rasa, Salsipuedes, Las Animas, San Lorenzo, San Esteban, Ben y Elide.

Entre sus límites municipales inicia desde el Ejido Rubén Jaramillo al norte, el lindero de la Sierra San Pedro Mártir al noroeste y limita con la delegación de Puertecitos, del municipio de San Felipe.

Población

El municipio de San Quintín reúne el número de habitantes de las distintas localidades que conforman las 8 delegaciones que anteriormente pertenecía a Ensenada. Cabe hacer mención que, aunque la delimitación ya se hizo, aún está pendiente si habrá algún cambio en la división administrativa interior. Los resultados del Censo 2020 de acuerdo al INEGI indican que son 117,568 habitantes los que radican en el municipio de San Quintín.

La Región San Quintín, que se definía desde San Vicente hasta el Paralelo 28°, tenía una población respecto del Municipio de Ensenada de 21% de acuerdo al Censo Poblacional 1990, pero cambió al 16.29 % para el año 2000.

Tabla 20 Principales indicadores demográficos de la región de San Quintín (2010)

Indicador	Valor absoluto
Población Total (Habitantes)	42 411
Hombres	21 596
Mujeres	20 815
Relación hombres-mujeres (Hombres por cada 100 mujeres)	104
Población nacida en otra entidad o país	21 675
Población con discapacidad	879
Población derechohabiente a servicios de salud	26 319
Población de 15 años y más analfabeta	3 396
Grado promedio de escolaridad de la población de 15 años y más (Años)	6.2
Población económicamente activa	18 496
Ocupada	18 279
Desocupada	217
Población ocupada en el sector agropecuario	6 246
Población no económicamente activa	11 172
Viviendas particulares habitadas	10 600
Viviendas particulares deshabitadas	2 243
Viviendas particulares de uso temporal	712

En 2010, 65.4% de la población del Valle de San Quintín habita en localidades urbanas, es decir, en localidades mayores a 2,500 habitantes.

Composición de la población en la región de San Quintín

La Región San Quintín desde históricamente ha recibido migrantes de origen diverso, por lo que existe una mezcla de culturas: indígenas mexicanos provenientes principalmente de los estados de Oaxaca y Michoacán, mestizos, indígenas nativos de Baja California, así como norteamericanos y europeos, especialmente ingleses, que fundaron San Quintín y explotaron la riqueza de sus recursos naturales. Esto ha generado un mosaico cultural que da una viva expresión a la zona.

Migración

La Región de San Quintín ha sido zona de atracción de población migrante, a partir del desarrollo del cultivo de hortalizas para la exportación que se inició a principio de los años sesenta. En la actualidad, la consolidación de las actividades económicas ha provocado que población de otras zonas de México establezcan una ruta migratoria constante desde su lugar de origen hasta esta región. Esto ha producido asentamientos permanentes de población migrante del sur del país con alta presencia de población indígena jornalera, siendo ésta, por su diferencia cultural, la más notoria.

Por otro lado, se tiene un flujo migratorio temporal, de jornaleros que arriban a esta región de mayo a octubre, y se asientan en campamentos temporales de los productores agrícolas, mientras duran los trabajos de cultivo y cosecha.

Educación en la región de San Quintín

El acceso al conocimiento constituye un aspecto crucial para que las personas puedan realizar su proyecto de vida. Asimismo, la escolaridad de la población constituye uno de los factores decisivos para aumentar la productividad del trabajo e incorporar la innovación tecnológica. Con ello se fortalece la competitividad de la economía, al elevar la participación ciudadana en todos los ámbitos que así lo requieran, y a su vez esto repercute en una mejor calidad de vida del ciudadano.

El promedio regional de la población en el rango de 15 a 24 años de edad que no asiste a la escuela, en relación con la que sí asiste es de 3.95 veces mayor. Destaca Camalú con 6.64 veces y con el promedio más bajo San Quintín con 3.25 veces.

La población de 15 años y más sin primaria completa es en promedio regional de 28.34%, destaca San Quintín con el más alto porcentaje de 44.09% y el más bajo en Camalú, con 19.97%.

Actividades económicas

La zona de San Quintín es una de las más dinámicas de Baja California y de México tanto poblacional como económicamente. Es una zona agrícola que ha tenido un desarrollo inusitado en los últimos 15 años, convirtiéndose en un área eminentemente exportadora de tomate y hortalizas. Los cultivos se caracterizan por utilizar tecnologías modernas, fundamentalmente de riego, con uso intensivo de mano de obra proveniente de otros estados como Oaxaca, Chiapas, Puebla, entre otros.

La región destaca por estar entre los primeros lugares a escala nacional en producción de hortalizas para exportación. Cuenta con tecnología de punta, que le permiten aprovechar al máximo el recurso del agua; cuenta, además con la modernización de sus procesos productivos, semillas mejoradas, fertirrigación, invernaderos computarizados y empacadoras que garantizan calidad y presentación de los productos. Los niveles de productividad impactan en altos rendimientos que lo

llevan a competir en el mercado mundial de las hortalizas en cultivos como tomate, pepino, calabaza, coliflor, brócoli, y en los últimos años, la producción de fresa. Su cercanía con la frontera de Estados Unidos y los costos de mano de obra son dos condiciones que hacen que las empresas agro-exportadoras de San Quintín sean altamente competitivas en el mercado mundial.

En la Región San Quintín se observa una distribución sectorial concentrada en el sector secundario agroindustrial, con un 38% de los empleados u obreros. Le sigue el sector terciario con 30%, y el sector primario con 25% de los jornaleros o peones. La delegación que concentra la población ocupada en la mayor parte de los sectores es Colonia Vicente Guerrero, mientras que San Quintín concentra la mayor población de actividad terciaria.

La zona de San Quintín es eminentemente agrícola y en menor proporción ganadera, los cultivos que ahí se explotan son principalmente tomate, pepino, cebolla, col de brúcelas principalmente, además, forrajes como cebada forrajera y trigo. Es importante mencionar que esta zona es la que presenta mayor tecnología agrícola en todo el estado refiriéndonos a la explotación de hortalizas y frutas en agricultura protegida.

Entre 2014 y 2015, la superficie sembrada en la zona San Quintín aumentó 8.7 por ciento. Los cultivos que presentan mayor crecimiento son los berries, los cuales presentan un alto valor económico, así como hortalizas tales como calabacita y tomate. Además de estos cultivos, se aprecia un aumento en la superficie de temporales como el trigo.

La región es rica en una variedad de recursos pesqueros. Anchoas y sardinas son eslabones de crucial importancia en el sistema trófico local. Entre las especies de interés comercial figuran la macarela, el bonito del Pacífico, el jurel o charrito, la merluza del Pacífico y más de 60 especies de rocote.

Las zonas costeras de esta región ecológica registran considerables variaciones en lo que respecta al grado de alteración provocada por el hombre: van de relativamente inhabitadas a altamente modificadas.

Ingresos

En cuanto a los ingresos, las diferencias fueron evidentes. La mayor parte de la población de la Región San Quintín tiene un nivel bajo de ingresos, ya que reciben entre uno y dos salarios mínimos. El sector que le sigue es el que recibe de dos hasta cinco salarios mínimos. Las delegaciones municipales que tienen la mayor población que recibe entre uno y dos salarios mínimos son colonia Vicente Guerrero y San Quintín.

Red de comunicación

Telefonía: Existe una amplia cobertura en la zona. El rezago es bajo y se presenta en las localidades más alejadas de los poblados.

Transporte y vialidad: En los poblados hay servicio de transporte interregional. La principal vía de acceso es la carretera Transpeninsular No. 1 Tijuana-La Paz, la cual une a las delegaciones de Camalú, Vicente Guerrero y San Quintín de esta región. De ella se desprenden gran cantidad de caminos vecinales que unen los principales asentamientos y áreas productivas de la zona

El problema del agua

El Valle de San Quintín se caracteriza por ser un centro agrícola importante en la producción de hortalizas y verduras en general de alto valor en el mercado; un 90% de los cultivos se exporta, en especial a Estados Unidos, el valle depende totalmente de los mantos acuíferos para la producción. Hoy día atraviesa por una crisis económica y de administración de los recursos hídricos debido a la sobreexplotación de los mantos y a la poca inversión que hay en la creación de opciones, como nuevos acueductos o desaladoras; eso llevó a los agricultores a buscar tecnologías para el aprovechamiento del agua

IV.2.4.2. Santa Rosaliíta

Según el censo de población y vivienda 2020, esta población contaba con una población total de 221 habitantes, de los cuales 101 eran mujeres y 120 hombres. Del total, un 65.6% son mayores de edad, mientras que un 4.5% son mayores de 65 años.

Del total de habitantes, 155 nacieron en la entidad, por lo que los restantes 66 (29.8%) nacieron fuera de ella.

Solo 4 personas habitan en hogares indígenas, misma cantidad que habla una lengua indígena, y de los cuales 2 son hombres y dos son mujeres.

La localidad cuenta con un total de 87 viviendas, de las cuales 67 son viviendas particulares habitadas; de estas últimas, un 91% cuentan con energía eléctrica, un 73.1% con agua entubada, un 59.7% con drenaje y un 32.8% con letrina de pozo. El promedio de ocupantes por vivienda particular habitada es de 3.3 personas.

El grado promedio de escolaridad es de 8.89 años. Del total de habitantes, solo 1 persona mayor de 15 años es analfabeta. De la población de 6 a 11 años, 3 no asisten a la escuela.

Un total de 50 personas (22.6%) se encuentran afiliados a algún sistema de salud, siendo los más frecuentes el Instituto de Salud para el Bienestar con 34 personas (15.3%), IMSS con 7 personas (3.1%) e IMSS Bienestar con 5 personas (2.2%).

Del total de habitantes, 92 son mayores de 12 años y económicamente activa, representando el 41.6%, de los cuales el 27% son mujeres y el 73% son hombres.

IV.2.5. Diagnóstico ambiental

En este punto se realizará una recopilación de la información que se presentó en la fase de caracterización ambiental, con el propósito de hacer un diagnóstico del sistema ambiental previo a la realización del proyecto, en donde se identificarán y analizarán las tendencias del comportamiento de los procesos de deterioro natural y grado de conservación.

Integración e interpretación del inventario ambiental

En el siguiente cuadro se presentan las condiciones naturales y socioeconómicas que se presentan en el área del proyecto y sus alrededores.

Tabla 21 Condiciones presentes en el área del proyecto y sus alrededores

MEDIO	FACTOR	CONDICIONES EN EL AREA DEL PROYECTO
Natural	Ubicación	A 5.3 km al Suroeste del poblado de Santa Rosaliíta
	Clima	Muy árido templado con lluvias en invierno
	Geología continental	Ígnea intrusiva ácida
	Edafología continental	Suelos del tipo Xerosol Cálculo
	Relieve continental	Llanura ondulada
	Fallas o fracturas	La más cercana se ubica a 23 km al Norte de la zona costa
	Susceptibilidad a riesgos	No es susceptible a inundaciones, derrumbes o deslizamientos
	Hidrología	Sobre el Océano Pacífico
	Vegetación terrestre	Del tipo Vegetación halófila con densidad Muy Baja
	Fauna terrestre	Típica de las zonas áridas con un nivel Medio de antropización
	Paisaje	Con calidad Media
Socio-económico	Población	Muy Baja alrededor del proyecto y Baja en las cercanías
	Indigenismo	No hay pueblos indígenas en el área del proyecto ni sus alrededores

	Migración	Baja
	Zonas habitacionales	A 5300 metros al Noreste del área del proyecto
	Zonas industriales	Proyectos pesqueros en la cercanía
	Servicios públicos	Agua, drenaje y energía eléctrica en Santa Rosalíita
	Factores socioculturales	No existen en el área del proyecto

En cuanto al elemento suelo, el proyecto no realizará movimiento de suelo ya que se desarrollará en superficie marina. Por lo anterior se considera que el desarrollo del proyecto no afectará este elemento.

En cuanto a la atmosfera se observa que se encuentra ampliamente legislada por motivos obvios de su afectación a la salud, sin embargo, este rubro se marca sin problemas debido a que el proyecto no tiene influencia en este elemento debido a que las emisiones a la atmosfera serán muy bajas, solo producto del funcionamiento de embarcaciones.

En cuanto a la hidrología superficial y subterránea estas se encuentran legisladas, sin embargo, no se va a tener afectación a las mismas debido a que el proyecto se va a desarrollar en una zona marina.

En cuanto al ecosistema se consideró el paisaje y la integración de elementos y la diversidad de estos con respecto a la flora y fauna marina, sin embargo, la afectación en este medio va a ser bajo, debido a la poca infraestructura a desarrollar en el proyecto.

En materia de rasgos socioeconómicos, se cuenta con documentos reguladores de las cuestiones de población y desarrollos turísticos, desprendiéndose que el sitio presenta cualidades paisajísticas y que por su ubicación resulta un atractivo para los turistas que gustan de convivir con la naturaleza, por lo cual es viable técnica y económicamente realizar la inversión para el proyecto, ya que no perjudicará otras actividades que actualmente se realizan en la zona.

En el área donde se desarrollará el proyecto, los procesos de deterioro alcanzaran un nivel de equilibrio una vez que sean terminadas las obras de establecimiento de corrales, por lo tanto, ya no habrá afectación posterior de fitoplancton y zooplancton, debido a que no se habilitaran ni crearan nuevas áreas de trabajo.

Para la realización de la obra no se encuentra ningún factor limitante o crítico. En la etapa de construcción del proyecto, se van a generar algunos residuos propios de este tipo de actividades lo que implicara bajos impactos ambientales.

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

V.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Se realizaron visitas de campo al área donde se está va a realizar el proyecto Maricultivo sustentable de Lobina rayada, *Morone spp.*, en aguas de jurisdicción federal en las cercanías del Poblado de Santa Rosaliíta, delegación de Punta Prieta, Municipio de San Quintín, B.C. y sus alrededores para conocer bien la zona de ubicación del proyecto y establecer los posibles impactos que se pudieran ocasionar por la operación de la empresa. Al realizar la matriz de Leopold, donde se relacionaron estos parámetros, y depurándose la misma, ya que las acciones impactantes y factores impactados que no tenían ninguna relación se eliminaron para de esa manera facilitar la evaluación de los impactos.

Posteriormente se aplicó la fórmula de CONESA para evaluar la importancia de los impactos, en donde se procedió a aplicar la matriz de CONESA para sustituir valores que están descritos en la matriz de evaluación de los impactos de los cuales pueden ser impactos beneficiosos o impactos perjudiciales según la naturaleza de los mismos.

V.1.1 INDICADORES AMBIENTALES

Para el caso de la evaluación de los impactos que serán provocados por el proyecto “Maricultivo sustentable de Lobina rayada, *Morone spp.*, en aguas de jurisdicción federal en las cercanías del Poblado de Santa Rosaliíta, delegación de Punta Prieta, Municipio de San Quintín, B.C.”, de la empresa Pacifico Aquaculture, S:A:P:I: de C.V. se tomaron como indicadores ambientales para la evaluación los componentes del inventario ambiental, tomando en cuenta sus características de relevancia (como componentes ambientales) y fácil identificación.

Tomando en cuenta las características tanto del sitio como del proyecto, los componentes ambientales que se tomaron en cuenta para observar las afectaciones del proyecto fueron los siguientes:

Tabla 22 Componentes ambientales

	FACTORES AMBIENTALES	COMPONENTE AMBIENTAL
MEDIO NATURAL	Aire	calidad, contaminación atmosférica, ruido
	Tierra y suelo	Textura/permeabilidad, perdida de suelo litoral, contaminación, compactación, perdida de suelo fértil.
	Agua	calidad, recarga escurrimientos-drenaje, recursos hídricos, contaminación aguas superficiales, contaminación aguas subterráneas, contaminación marina
	Mar	Contaminación marina, dinámica litoral, corrientes, batimetría, lecho marino.
	Flora	diversidad, productividad, especies endémicas, especies interesantes, o en peligro, estabilidad, estabilidad ecosistema
	Fauna	diversidad, productividad, insectos, aves migratorias, otros vertebrados, otros invertebrados, especies endémicas, estabilidad en ecosistemas
	Paisaje	vistas panorámicas, paisaje natural, paisaje preservado, desarmonías, calidad del paisaje, elementos paisajísticos singular
SOCIOECONÓMICO	Usos del territorio	utilidad pública o interés social,
	Cultural	vestigios arqueológicos, valores históricos-artísticos, recursos didácticos y científicos
	Infraestructura	red transporte y comunicaciones, trafico, accesibilidad, red de abastecimiento agua, red abastecimiento gas y electricidad, red de saneamiento comercial, emisarios submarinos, residuos especiales, residuos peligrosos.
	Humanos	calidad de vida, seguridad, salud y condiciones sanitarias, bienestar
	Economía y población	población residente, población temporal, empleo fijo, economía local, provincial y nacional, renta per cápita, relaciones sociales, relaciones culturales, incrementos económicos de actividades comerciales, servicios, etc.

V.1.2 LISTA INDICATIVA DE INDICADORES AMBIENTALES

De acuerdo a la metodología utilizada para la evaluación de impactos se representan como indicadores los factores ambientales y la relación con las acciones dará una manera más adecuada y desglosada para la relación de los indicadores ambientales y los niveles de afectación se verán en la matriz especificada y valorada más adelante.

A continuación, se enlistan las acciones y los factores. Cabe en cuenta aclarar que éstos son los recomendados por el autor de esta metodología (CONESA), aunque al momento de relacionar los factores impactados y las acciones impactantes con el proyecto, algunas de ellas no se aplicaran, debido a la naturaleza del proyecto mismo.

Acciones impactantes

Fase de Construcción y/o Ampliación

- Instalación y obras de ingeniería
- Alteración cubierta terrestre
- Alteración de la cubierta vegetal
- Maquinaria pesada y embarcaciones
- Modificación hábitat
- Alteración hidrología y drenaje
- Emisión de polvos y humos
- Recubrimiento de superficie
- Voladura y perforación
- Maquinaria pesada y utillaje producción de ruido y vibraciones
- Vías de acceso
- Tráfico de vehículos
- Excavaciones
- Equipo e instalación eléctrica
- Introducción de línea de flotantes
- Construcción edificios-equipamientos
- Infraestructura
- Construcción del sistema de cultivo de algas
- Introducción de línea de conducción de agua de rechazo
- Introducción de lámparas de fotoperiodo

Introducción de redes eléctricas de 12 volt
Alteración de las dunas costeras
Alteración de la biota marina
Señalización y vallas
Presupuesto económico de obras

- Fase de Funcionamiento:

Nivel de ocupación
Aumento de accesibilidad
Circulación de vehículos pesados y tráfico
Producción de olores por limpieza del producto
Control de vertedero
Generación y emisión de residuos
Alteración de lecho marino
Alimentación en canastas
Maquinaria pesada y Embarcaciones
Pérdida de individuos de plancton por desechos
Introducción de líneas flotantes
Utilización de lámparas de fotoperiodo
Utilización de redes eléctricas de 12 volt en encierros
Recolección de residuos
Horas de utilización de maquinaria y equipo
Vertido de desechos al mar durante la cosecha
Actividades sociales
Actividades educativas
Actividades comerciales
Afluencia de visitantes
Saneamiento
Utilización y consumo de combustible
Conservación propiamente dicha (costo anual)
Emisión de ruido por embarcaciones
Emisión de gases y polvos
Incendios
Falla de funcionamiento
Red de vigilancia
Características meteorológicas de la zona
Costo de funcionamiento.

Factores impactados

Medio natural

- Aire (calidad, contaminación atmosférica, ruido)
- Tierra y suelo (Textura/permeabilidad, pérdida de suelo litoral, contaminación, compactación, pérdida de suelo fértil).
- Agua (calidad, recarga escurrimientos-drenaje, recursos hídricos, contaminación aguas superficiales, contaminación aguas subterráneas,)
- Mar (contaminación marina, dinámica litoral, corrientes, batimetría, lecho marino)
- Flora (diversidad, productividad, especies endémicas, especies interesantes, o en peligro, estabilidad, estabilidad ecosistema)
- Fauna (diversidad, productividad, insectos, roedores, aves migratorias, otros vertebrados, otros invertebrados, especies endémicas, estabilidad en ecosistemas)
- Paisaje (vistas panorámicas, paisaje natural, paisaje preservado, desarmonías, calidad del paisaje, elementos paisajísticos singular)

Medio socioeconómico

- Usos del territorio (cambio de uso del territorio, utilidad pública o interés social)
- Cultural (vestigios arqueológicos, valores históricos-artísticos, recursos didácticos y científicos)
- Infraestructura (red transporte y comunicaciones, tráfico, accesibilidad, red de abastecimiento agua, red abastecimiento gas y electricidad, red de saneamiento comercial, emisarios submarinos, residuos especiales)
- Humanos (calidad de vida, seguridad, salud y condiciones sanitarias, bienestar)
- Economía y población (población residente, población temporal, empleo fijo, economía local, provincial y nacional, renta per cápita relaciones sociales, relaciones culturales, incrementos económicos de actividades comerciales, servicios, etc.)

V.1.3 CRITERIOS Y METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN

V.1.3.1 CRITERIOS

De acuerdo con la metodología propuesta para la evaluación de impacto ambiental del proyecto “Maricultivo sustentable de Lobina rayada, *Morone spp.*, en aguas de jurisdicción federal en las cercanías del Poblado de Santa Rosalíita, delegación de Punta Prieta, Municipio de San Quintín, B.C.” los criterios utilizados son los que a continuación se enlistan:

- Signo:

El signo del impacto hace ilusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.

Existe la posibilidad de incluir, en algunos casos concretos, un tercer carácter: previsible pero difícil de cualificar o sin estudios específicos (x) que reflejaría efectos cambiantes difíciles de predecir.

±	I
Ex	Mo
Pe	Rv
Si	Ac
Ef	Pr
Mc	I

- Intensidad (I):

Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. El baremo de valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que el 12 expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y el 1 una fracción mínima. Los valores comprendidos entre esos dos términos reflejarán situaciones intermedias.

- Extensión (Ex):

Se refiere el área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno en que se manifiesta el efecto).

Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter puntual (1). Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será total (8). Se consideran las situaciones intermedias, según su gradación, como impacto parcial (2) y extenso (4).

En caso de que el efecto sea puntual pero se produzca en un lugar crítico (vertido próximo y aguas arriba de una toma de agua, degradación paisajística en una zona muy visitada o cerca de un centro urbano, etc.), se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima del que le correspondería en función del porcentaje de extensión en que se manifiesta y, en el caso de considerar que es peligroso y sin posibilidad de introducir medidas correctas, habrá que buscar inmediatamente otra alternativa al proyecto anulado la causa que nos produce ese efecto.

- Momento (Mo):

En un plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre a aparición de la acción (t_0) y el comienzo del efecto (t_i) sobre el factor del medio considerado.

Así pues, cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será inmediato, y si es inferior a un año, corto plazo, asignándole en ambos casos un valor (4). Si es un periodo de tiempo que va de 1 a 5 años, medio plazo (2), y si el efecto tarda en manifestarse más de cinco años, largo plazo, con valor asignado (1).

Si concurriese alguna circunstancia que hiciese crítico el momento de impacto, cabría atribuirle un valor de una o cuatro unidades por encima de las especificadas (ruido por la noche en las proximidades de un centro hospitalario -inmediato-, previsible aparición de una plaga o efecto pernicioso en una explotación justo antes de la recolección -medio plazo-).

- Persistencia (Pe):

Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecerá el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medio naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.

Si dura menos de un año, consideramos que la acción produce un efecto fugaz, asignándole un valor (1). Si dura entre 1 y 10 años, temporal (2); y si el efecto tiene una duración superior a los 10 años, consideramos el efecto como permanente asignándole un valor (4).

La persistencia es independiente a la reversibilidad.

Un efecto permanente (contaminación permanente del agua de un río consecuencia de los vertidos de una industria), puede ser reversible (el agua del río recupera su calidad ambiental al cabo de cierto tiempo de cesar la acción como consecuencia de una mejora en el proceso industrial), o irreversible (el efecto de la tala de árboles ejemplares es un efecto permanente irreversible, ya que no se recupera la calidad ambiental después de llevar a cabo la tala).

Por el contrario, un efecto irreversible (pérdida de la calidad paisajística por destrucción de un jardín durante la fase de construcción de un suburbano), puede presentar una persistencia temporal (retorno a las condiciones iniciales por implantación de un nuevo jardín, una vez finalizadas las obras del suburbano).

- Reversibilidad (Rv):

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio.

Si es a corto plazo, se le asigna un valor (1), si es a medio plazo (2) u si el efecto es irreversible le asignamos el valor (4). Los intervalos de tiempo que comprende estos periodos, son los mismos asignados en el parámetro anterior.

- Recuperabilidad (Mc):

Se refiere a la probabilidad de reconstrucción, total o parcial del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).

Si el efecto es totalmente recuperable, se le asigna un valor (1) o (2), según lo sea de manera inmediata o a medio plazo, si lo es parcialmente, el efecto es mitigable, y toma un valor (4). Cuando el efecto es irrecuperable (alteración de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana) le asignamos el valor (8). En el caso de ser irrecuperables, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será (4).

Se hace notar que también es posible, mediante la aplicación de medidas correctivas, disminuir el tiempo de retorno a las condiciones iniciales previas a la implantación de la actividad por medios naturales, o sea acelerar la reversibilidad, y lo que es lo mismo disminuir la persistencia.

- Sinergia (Si):

Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea. (La dosis letal de un producto a, es dl_a y la de un producto b, dl_b . Aplicados simultáneamente la dosis letal de ambos productos dl_{ab} es menor que la $dl_a + dl_b$).

Cuando una acción actúa sobre un factor, no es sinérgica con otras que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor (1), si presenta un sinergismo moderado (2) y si es altamente sinérgico (4).

Cuando se presenten caos de debilitamiento, la valoración del efecto presentara valores de signo negativo, reduciendo al final el valor de la importancia del impacto.

Acumulación (Ac)

Este atributo da la idea del incremento progresivo den la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. (La ingestión reiterada de DDT, al no eliminarse de los tejidos, da lugar a un incremento progresivo de su persistencia y de sus consecuencias, llegando a producir la muerte).

Cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como (1). Si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a (4).

- Efecto (Ef):

Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre el factor, como consecuencia de una acción.

El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de ésta. (La emisión de CO, impacta sobre el aire del entorno).

En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden. (La emisión de fluorocarbonos, impacta de manera directa sobre la calidad del aire del entorno y de la manera directa o secundaria sobre el espesor de la capa de ozono).

Este término toma el valor 1 en el caso de que el efecto sea secundario y en el valor 4 cuando sea directo.

- Periodicidad (Pr):

La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación de efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular) o constata en el tiempo (efecto continuo).

A los efectos continuos se les asigna un valor (4), a los periódicos (2) y a los de aparición irregular, que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia, y a los discontinuos (1).

Un ejemplo de efecto continuo es la ocupación de un espacio consecuencia de una construcción. El incremento de los incendios forestales durante el sitio es un efecto periódico, intermitente y continuo en el tiempo. El incremento del riesgo de incendios, consecuencia de una mejor accesibilidad a una zona forestal, es un efecto de aparición irregular, no periódico, ni continuo, pero de gravedad excepcional.

- Importancia del impacto (I):

Ya se ha apuntado que la importancia del impacto, o sea, la importancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental no debe confundirse con la importancia del factor afectado.

La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce mediante el modelo propuesto en el cuadro siguiente, en función del valor asignado a los símbolos considerados.

$$I = \pm [3 I + 2 Ex + Mo + Pe + Rv + Si + Ac + Ef + Pr + Mc]$$

La importancia del impacto toma valores entre 13 y 100. (Ver cuadro 38).

Tabla 23 Cuadro de importancia del impacto

Naturaleza		Intensidad (I)	
-impacto beneficioso	+	-baja	1
-impacto perjudicial	-	-media	2
		-alta	4
		-muy alta	8
		-total	12
Extensión (Ex) (área de influencia)		Momento (Mo) (plazo de manifestación)	
-puntual	1	-largo plazo	1
-parcial	2	-medio plazo	2
-extenso	4	-intermedio	4
-total	8	-crítico	(+4)
-crítica	(+4)		
Persistencia (Pe) (permanencia del efecto)		Reversibilidad (Rv)	
-fugaz	1	-corto plazo	1
-total	2	-medio plazo	2
-permanente	4	-irreversible	4
Sinergia (Si) (regularidad de la manifestación))		Acumulación (Ac) (incremento progresivo)	
-sin sinergismo	1	-simple	1
-sinérgico	2	-acumulativo	4
-muy sinérgico	4		
Efecto (Ef) (relación causa-efecto)		Periodicidad (Pr) (regularidad de la manifestación)	
-indirecto (secundario)	1	-irregular o aperiódico y discontinuo	1
-directo	4	-periódico	2
		-continuo	4
Recuperabilidad (Mc) (reconstrucción por medio humanos)		Importancia (i)	
-recuperable de manera inmediata	1	$I = \pm [3(I) + 2(Ex) + Mo + Pe + Rv + Si + Ac + Ef + Pr + Mc]$	
-recuperable a medio plazo	2		
-mitigable	4		
-irrecuperable	8		

Los impactos con valores de importancia inferiores a 25 son compatibles o sea de acuerdo con el reglamento, *compatibles*. Los impactos *moderados* presentan una importancia entre 25 y 50. Serán *severos* cuando la importancia se encuentre entre 50 y 75 y *críticos* cuando el valor sea superior a 75

Impacto Ambiental Moderado:

Efecto cuya recuperación no precisa practicas correctoras o protectoras intensivas y en el que en el retorno al estado inicial del medio ambiente no requiere un largo espacio de tiempo.

Impacto Ambiental Severo:

Efecto en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas correctoras o protectoras y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa de un periodo de tiempo dilatado.

Impacto Ambiental Crítico:

Efecto cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una perdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales sin posibles recuperaciones incluso con la adopción de medidas correctoras o protectoras. Se trata pues de un impacto no recuperable.

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

Se realizaron visitas de campo al terreno y alrededores para conocer bien el proyecto y establecer los posibles impactos que se pudieran ocasionar por la operación de la empresa, al realizar la matriz de Leopold donde se relacionaron estos parámetros y depurándose la matriz, ya que las acciones impactantes y factores impactados que no tenían ninguna relación se eliminaron para de esa manera facilitar la evaluación de los impactos.

Posteriormente se aplicó la fórmula de CONESA para evaluar la importancia de los impactos, en donde se procedió a aplicar la matriz de CONESA para sustituir valores que están descritos en la matriz de evaluación de los impactos de los cuales pueden ser impactos beneficiosos o impactos perjudiciales según la naturaleza de los mismos.

(Ver Anexo V Matriz de valoración de la importancia de los impactos ambientales del proyecto).

Tabla 24 matriz valorada de los impactos ambientales identificados del proyecto

FACTORES IMPACTADOS		ACCIONES IMPACTANTES																											
		FASE DE CONSTRUCCION														FASE FUNCIONAMIENTO													
Medio natural		Instalación de obra de Ingeniería	Mantenimiento de embarcaciones	Comercio habitual	Emisión de gases y ruidos	Introducción de labores de toma de agua de mar	Acaparamiento y manipulación de materiales y herramientas	Tráfico de vehículos y embarcaciones	Introducción de lodos y residuos por el vertido de peces	Introducción de lodos y residuos por el vertido de peces	Introducción de lodos y residuos por el vertido de peces	Introducción de lodos y residuos por el vertido de peces	Introducción de lodos y residuos por el vertido de peces	Introducción de lodos y residuos por el vertido de peces	Introducción de lodos y residuos por el vertido de peces	Introducción de lodos y residuos por el vertido de peces	Introducción de lodos y residuos por el vertido de peces	Introducción de lodos y residuos por el vertido de peces	Introducción de lodos y residuos por el vertido de peces	Introducción de lodos y residuos por el vertido de peces	Introducción de lodos y residuos por el vertido de peces	Introducción de lodos y residuos por el vertido de peces	Introducción de lodos y residuos por el vertido de peces	Introducción de lodos y residuos por el vertido de peces	Introducción de lodos y residuos por el vertido de peces	Introducción de lodos y residuos por el vertido de peces	Introducción de lodos y residuos por el vertido de peces	Introducción de lodos y residuos por el vertido de peces	Introducción de lodos y residuos por el vertido de peces
Aire		-22																											
Tierra-Suelo																													
Agua																													
Paisaje																													
Ruido		-28	-32	-26	-13	-26	26	-38	-13	-43	-34	-34	-13	-34															
Medio Perceptual		-26	-25																										
Socioeconómico																													
Uso de terrenos		-25																											
Cultural																													
Infraestructuras		-34	30		-31				34	34	46	46	26																
Humanos		-48	44																										
Biodiversidad		44	44						34	46	46																		

TIPO DE IMPACTO	Cantidad
Inevitables o correctibles seguidos sin medida preventiva ni mitigación	29
Significativos	1
Moderados seguidos sin medida preventiva ni mitigación	-1
Inevitables o correctibles positivos	4
Significativos	8
Moderados positivos	41
CERO impactos	

IMPORTANCIA	RANGO	CANTIDAD (I)	CANTIDAD (C)
BIEN EVITABLES O CORRECTIBLES	+25	29	4
MODERADOS	-25.0	21	41
SIGNIFICATIVOS	-12.5	1	8
CRITICOS	-7.5		
TOTAL	0	51	53

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1. Descripción de las medidas o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental

Medida de protección ambiental 1	Capacitación del personal
Tipo de medida	Prevención
Etapas del proyecto en la cual se aplicará	Antes del inicio del proyecto y durante todas las etapas y como parte de la capacitación al nuevo personal
Forma correcta de cumplimiento de la medida de protección ambiental	Se impartirán pláticas al personal que trabajará en las diferentes etapas del proyecto, con el fin de que conozcan las medidas y condicionantes ambientales que se aplicaran en el proyecto, además de concientizarlos de la importancia del cuidado del medio ambiente.
Forma de control y seguimiento del cumplimiento	Registro en la bitácora de seguimiento de la supervisión ambiental
Documentos que demuestran el cumplimiento de la medida	Lista de asistencia a las pláticas, el supervisor ambiental debe llevar un registro

Medida de protección ambiental 2	Para conservar el frágil equilibrio ecológico de los ecosistemas interconectados con las aguas marinas, debe tenerse especial cuidado para evitar algún derrame de líquidos contaminantes utilizados en la operación de la maquinaria, equipo y embarcaciones.
Tipo de medida	Preventiva
Etapas del proyecto en la cual se	Construcción y operación

aplicará	
Forma correcta de cumplimiento de la medida de protección ambiental	Se deberá vigilar de manera constante que no existan fugas en la maquinaria y equipos. Cuando, por emergencias, se deba dar mantenimiento a la maquinaria y equipo, se colocarán lonas plásticas y/o bandejas contenedoras, debajo el área de trabajo. Las lonas y material impregnado de hidrocarburos se considerarán residuos peligrosos.
Forma de control y seguimiento del cumplimiento	Registro en la bitácora de seguimiento de la supervisión ambiental
Documentos que demuestran el cumplimiento de la medida	Copia de la bitácora de mantenimiento de la maquinaria.

Medida de protección ambiental 3	La maquinaria pesada y los vehículos marinos que se utilicen durante el proyecto, deben recibir mantenimiento, para evitar la contaminación atmosférica, por emisiones de humos y gases.
Forma correcta de cumplimiento de la medida de protección ambiental	Realizar el mantenimiento de la maquinaria pesada y los vehículos marinos dependiendo de sus horas de trabajo o kilometraje.
Tipo de medida	Preventiva
Etapa del proyecto en la cual se aplicará	Construcción y operación
Forma de control y seguimiento del cumplimiento	Registro en la bitácora de seguimiento de la supervisión ambiental
Documentos que demuestran el cumplimiento de la medida	Copia simple de la bitácora de mantenimientos de la maquinaria y los vehículos marinos, así como copia del recibo del taller donde se realicen. En caso de que la maquinaria sea rentada, se entregará copia simple de la factura

	de renta.
--	-----------

Medida de protección ambiental 4	El ruido que se genere por la acción de la maquinaria y equipo debe de cumplir con las Normas oficiales Mexicanas NOM-080-SEMARNAT-1994 y NOM-045-SEMARNAT-2006
Tipo de medida	Preventiva
Etapas del proyecto en la cual se aplicará	Construcción y operación
Forma correcta de cumplimiento de la medida de protección ambiental	Realizar el mantenimiento de la maquinaria y equipo dependiendo de sus horas de trabajo o kilometraje.
Forma de control y seguimiento del cumplimiento	Registro de los mantenimientos realizados a los maquinaria y equipo en la bitácora de seguimiento de la supervisión ambiental
Documentos que demuestran el cumplimiento de la medida	Copia simple de la bitácora de mantenimientos de la maquinaria y equipo. En caso de que la maquinaria sea rentada, se entregará copia simple de la factura de renta

Medida de protección ambiental 5	Residuos no peligrosos inorgánicos y orgánicos producidos por el personal deberán disponerse adecuadamente
Tipo de medida	Mitigación
Etapas del proyecto en la cual se aplicará	Construcción y operación
Forma correcta de cumplimiento de la medida de protección ambiental	Depositar los residuos en contenedores adecuados y al momento de llegar a tierra las embarcaciones disponerlos en sitios adecuados.
Forma de control y seguimiento del	Obtención de comprobantes de ingreso

cumplimiento	al basurero municipal.
Documentos que demuestran el cumplimiento de la medida	Fotografías incluidas en el reporte de supervisión ambiental y presentación de comprobante de ingreso al relleno municipal

Medida de protección ambiental 6	En las diferentes etapas del proyecto, se debe promover la separación de los residuos sólidos orgánicos de los inorgánicos y de los peligrosos, se sugiere que se utilicen contenedores de colores diferentes.
Tipo de medida	Preventiva
Etapa del proyecto en la cual se aplicará	Construcción y operación
Forma correcta de cumplimiento de la medida de protección ambiental	<p>En cada frente de trabajo se deberá colocar 3 contenedores para la disposición de los residuos</p> <p>El contenedor para residuos orgánicos deberá tener tapa, pintado de color verde y rotulado con la leyenda residuos orgánicos.</p> <p>El contenedor para residuos inorgánicos deberá tener tapa, pintado de color rojo y rotulado con la leyenda residuos inorgánicos</p> <p>Cuando los contenedores estén al 80 % de su capacidad deberán ser dispuestos en el almacén temporal.</p> <p>No se utilizarán contenedor con residuos de aceite o algún hidrocarburo.</p> <p>Los contenedores deberán ubicarse en las zonas donde el personal tome sus alimentos y recesos, así como en las inmediaciones de las áreas donde se estén llevando a cabo los trabajos, asegurando un fácil acceso por parte de los trabajadores a estos</p>

	contenedores.
Forma de control y seguimiento del cumplimiento	Registro en la bitácora de seguimiento de la supervisión ambiental
Documentos que demuestran el cumplimiento de la medida	Registro fotográfico

Medida de protección ambiental 7	Separar y enviar los residuos susceptibles de reciclar (papel, cartón, madera, vidrio, metales en general y plásticos) a un centro de acopio
Tipo de medida	Preventiva
Etapa del proyecto en la cual se aplicará	Construcción y operación
Forma correcta de cumplimiento de la medida de protección ambiental	La empresa separará los residuos susceptibles de reciclar (papel, cartón, madera, vidrio, metales en general y plásticos) y los colocará en el almacén temporal para su posterior disposición
Forma de control y seguimiento del cumplimiento	Registro en la bitácora de seguimiento de la supervisión ambiental
Documentos que demuestran el cumplimiento de la medida	Recibo de entrega a una empresa especializada en el manejo de materiales reciclables.

Medida de protección ambiental 8	El almacenamiento temporal de los residuos sólidos urbanos y peligrosos generados por las embarcaciones, debe realizarse en tierra y en áreas específicas, por separado y techadas.
Tipo de medida	Preventiva
Etapa del proyecto en la cual se aplicará	Construcción y operación

<p>Forma correcta de cumplimiento de la medida de protección ambiental</p>	<p>Se deberá construir un almacén temporal de los residuos sólidos urbanos y un almacén temporal de los residuos peligrosos generados en el predio utilizado por la empresa tomando en cuenta las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> Piso de concreto Dique de contención Puerta con acceso controlado Techado con láminas de metal Muros de malla ciclónica Extintor Letrero de —Almacén Temporal de Residuos Peligrosos/Almacén Temporal de los Residuos Sólidos Urbanos II
<p>Forma de control y seguimiento del cumplimiento</p>	<p>Registro en la bitácora de seguimiento de la supervisión ambiental</p>
<p>Documentos que demuestran el cumplimiento de la medida</p>	<p>Bitácora de entrada y salida de residuos a los almacenes, donde se especifique la fecha, el volumen (kilos, tambos) y el tipo de residuos a ingresar (estopas impregnados, aceite líquido quemado, suelo contaminado, residuos urbanos etc.)</p>

<p>Medida de protección ambiental 9</p>	<p>Los residuos peligrosos, deben ser transportados y dispuestos de manera temporal en el área establecida en la empresa hasta su disposición final por una empresa autorizada.</p>
<p>Tipo de medida</p>	<p>Preventiva</p>
<p>Etapa del proyecto en la cual se aplicará</p>	<p>Construcción y operación</p>
<p>Forma correcta de cumplimiento de la</p>	<p>El promovente deberá disponerlos con una empresa autorizada.</p>

medida de protección ambiental	Residuos peligrosos generados en la obra deberán se dispuestos a través de una empresa autorizada. Antes de los seis meses contados a partir del ingreso de los residuos al almacén temporal de residuos peligrosos.
Forma de control y seguimiento del cumplimiento	Registro en la bitácora de seguimiento de la supervisión ambiental
Documentos que demuestran el cumplimiento de la medida	Copia simple del Manifiesto de Entrega, Transporte y Recepción de Residuos Peligrosos otorgado por la empresa autorizada para el manejo de residuos peligrosos, o en su defecto, copia simple de la prórroga para el almacenamiento de los residuos peligrosos presentada ante la Delegación estatal de la SEMARNAT

Medida de protección ambiental 10	Se prohibirá pescar, perseguir o atrapar a cualquier especie marina
Tipo de medida	Preventiva
Etapas del proyecto en la cual se aplicará	Construcción y operación
Forma correcta de cumplimiento de la medida de protección ambiental	Durante las etapas de construcción y operación se deberá evitar pescar, perseguir o atrapar a cualquier especie marina.
Forma de control y seguimiento del cumplimiento	Registro en la bitácora de seguimiento de la supervisión ambiental
Documentos que demuestran el cumplimiento de la medida	Registro fotográfico

Medida de protección ambiental 11	Los residuos peligrosos que se pudieran originar por alguna falla de maquinaria o derrame de combustible deberán ser depositados en el almacén temporal de residuos peligrosos y retirados del sitio del proyecto por alguna empresa autorizada de acuerdo a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
Tipo de medida	Preventiva
Etapa del proyecto en la cual se aplicará	Construcción y operación
Forma correcta de cumplimiento de la medida de protección ambiental	Posterior al derrame de combustible o falla de la maquinaria se retirará del área afectada todo el material impregnado con el aceite o combustible. El agua contaminada se envasará y se llevará al almacén temporal de residuos peligrosos.
Forma de control y seguimiento del cumplimiento	Registro en la bitácora de seguimiento de la supervisión ambiental
Documentos que demuestran el cumplimiento de la medida	Registro fotográfico y copia simple de la bitácora del almacén temporal de residuos peligrosos.

Medida de protección ambiental 12	Supervisión ambiental
Tipo de medida	Preventiva
Etapa del proyecto en la cual se aplicará	Construcción y operación.
Forma correcta de cumplimiento de la medida de protección ambiental	Se realizarán supervisiones rigurosas al área del proyecto durante las etapas de construcción y operación con el fin de vigilar del correcto cumplimiento de las medidas y condicionantes ambientales del proyecto. En caso de que durante la supervisión ambiental se registre algún incumplimiento se avisará al residente de la obra para que lo solucione a la brevedad posible

	Cada semana se evaluará el nivel de cumplimiento de las medidas y condicionantes ambientales del proyecto. En caso de que una o más medidas o condicionantes no se estén cumpliendo se realizará una reunión con el residente y personal de la obra con el fin de que en conjunto se planteen estrategias para el cumplimiento de las medidas y condicionantes ambientales. .
Forma de control y seguimiento del cumplimiento	Registro en la bitácora de seguimiento de la supervisión ambiental
Documentos que demuestran el cumplimiento de la medida	Informe semanal de supervisión ambiental

Medida de protección ambiental 13	Residuos de cosecha
Tipo de medida	Preventiva
Etapas del proyecto en la cual se aplicará.	Operación
Forma correcta de cumplimiento de la medida de protección ambiental.	Evitar en la medida de sus posibilidades desechar los residuos de la cosecha de peces al mar.
Forma de control y seguimiento del cumplimiento	Registro de bitácora de seguimiento y control de desechos.
Documentos que demuestran el cumplimiento de la medida	Informe de cosecha y residuos.

Medida de protección ambiental 14	Alimentación constante de máxima eficiencia
Tipo de medida	Preventiva
Etapas del proyecto en la cual se aplicará.	Operación
Forma correcta de cumplimiento de la medida de protección ambiental.	Este programa de máxima eficiencia alcanzará a disminuir al máximo el desperdicio de alimento proporcionado a los organismos bajo cultivo. Con estas prácticas se lograrán dos objetivos principales: mantener los costos de alimentación en los niveles más bajos y disminuir el aporte innecesario de materia orgánica al medio natural.
Forma de control y seguimiento del cumplimiento	Registro de bitácora de seguimiento y control de alimentos.
Documentos que demuestran el cumplimiento de la medida	Informe de alimentación.

Medida de protección ambiental 15	Suspensión temporal de alimentación
Tipo de medida	Preventiva
Etapas del proyecto en la cual se aplicará.	Operación
Forma correcta de cumplimiento de la medida de protección ambiental.	En caso de detección de contaminación bacteriana en los organismos bajo cultivo, está comprobado que la aplicación de dietas o suspensión temporal de suministro de alimento puede llegar a eliminar dicha contaminación.
Forma de control y seguimiento del cumplimiento	Registro de bitácora de seguimiento y control de monitoreos.
Documentos que demuestran el cumplimiento de la medida	Informe de monitoreos.

Medida de protección ambiental 16	Sacrificios en caso extremos de contaminación.
Tipo de medida	Preventiva
Etapa del proyecto en la cual se aplicará.	Operación
Forma correcta de cumplimiento de la medida de protección ambiental.	Se deberá sacrificar y desechar a los organismos que no logren superar las enfermedades. El uso de medicamentos será un recurso muy poco utilizado, ya que la carne de pescado producida para exportación no puede contener ningún tipo de sustancia extraña
Forma de control y seguimiento del cumplimiento	Registro de bitácora de seguimiento y control de monitoreos.
Documentos que demuestran el cumplimiento de la medida	Informe de monitoreos.

Medida de protección ambiental 17	Utilización de motores altamente eficientes.
Tipo de medida	Preventiva
Etapa del proyecto en la cual se aplicará.	Operación
Forma correcta de cumplimiento de la medida de protección ambiental.	Se deberá utilizar solamente motores fuera de borda de cuatro tiempos. Esta tecnología provee motores silenciosos, compactos, de combustión limpia y eficiente consumo de gasolina en las operaciones de revisión y vigilancia de los encierros.
Forma de control y seguimiento del cumplimiento	Registro de bitácora de seguimiento y control de mantenimiento.
Documentos que demuestran el cumplimiento de la medida	Bitácora de mantenimiento de lanchas y embarcaciones.

Medida de protección ambiental 18	Durante las pruebas de la instalación de las lámparas deberá realizar muestreos de los alrededores para garantizar que no se afecte el plancton, fitoplancton y bentos a cualquier especie marina
Tipo de medida	Preventiva
Etapa del proyecto en la cual se aplicará	Operación
Forma correcta de cumplimiento de la medida de protección ambiental	Revisar en dos estaciones (1.- EN la zona de cultivo directamente a lados de las jaulas de cultivo, 2.- a 500 mts fuera de la zona de cultivo) la productividad orgánica primaria de forma mensual y poder realizar un comparativo que nos pueda determinar variaciones significativas.
Forma de control y seguimiento del cumplimiento	Registro en la bitácora de seguimiento de la supervisión ambiental
Documentos que demuestran el cumplimiento de la medida	Registro fotográfico

VI-2 Impactos residuales

Efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación

Debido a la naturaleza del proyecto “Maricultivo sustentable de Lobina rayada, *Morone spp.*, en aguas de jurisdicción federal en las cercanías del Poblado de Santa Rosaliita, delegación de Punta Prieta, Municipio de San Quintín, B.C.”

▪

Los procesos que se llevarán a cabo en esta primera fase son: instalación de una serie de encierros

- Modificación del paisaje por introducción de nuevos elementos al lugar del proyecto, los que afectara la visibilidad.

- Posible daño al plancton, fitoplancton y bentos por utilización de lámparas de fotoperiodo.

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

VII.1 Pronóstico del escenario

Durante las obras de construcción propiamente dichas, se producirá emisión de ruido, partículas, gases de combustión, por la operación de maquinaria, embarcaciones y equipo, lo que pueden afectar a la fauna circundante. Esto se verá disminuido con la aplicación de las medidas de Mitigación propuestas en el factor ATMOSFERA.

El paisaje se verá afectado por la construcción de los encierros, así como también la instalación de señalamiento sobre límites de velocidad y de protección, el tránsito de embarcaciones. Esto se verá disminuido con la aplicación de las medidas de Mitigación propuestas en el factor PAISAJE.

La afectación a la mortalidad de todos los organismos planctónicos, moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, tortugas, peces, aves, mamíferos marinos, plantas. Ruta migratoria del ganso de collar, playeros y mamíferos marinos como lobo marino de California (*Zalophus californianus californianus*) por la descarga de aguas residuales, posibles derrames accidentales, esto se verá disminuido con la aplicación de las medidas de Mitigación propuestas en el factor MAR.

La introducción del fotoperiodo para el aumentar del crecimiento y peso en menos tiempo puede afectar a los organismos que se encuentran en el área circundantes de los encierros ya que puede afectar su crecimiento y el retraso del desove principalmente MAR.

Bajo las condiciones en que se plantea el proyecto evaluado, su ejecución no significa un cambio significativo en las condiciones del sistema ambiental. Sin embargo, el proyecto será un detonante de actividades acuícolas dentro de la región.

El resultado de la aplicación de las medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales, se reflejarán con mayor éxito en la medida en que se implemente una capacitación adecuada al personal que laborará en el proyecto, referente al cuidado del medio ambiente.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
Maricultivo sustentable de Lobina rayada, *Morone spp.*,
en aguas de jurisdicción federal en las cercanías del
Poblado de Santa Rosaliita, delegación de Punta Prieta,
Municipio de San Quintín, B.C.

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental

b) Presentar programa de vigilancia ambiental que tiene como función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas de mitigación incluidas en el Estudio de Impacto Ambiental. Incluirá la supervisión para verificar el cumplimiento de la acción u obra de mitigación, señalando de forma clara y precisa los procedimientos de supervisión para verificar el cumplimiento de la medida de mitigación, estableciendo los procedimientos para hacer las correcciones y los ajustes necesarios.

Tabla 25 Programa de vigilancia ambiental

ACTIVIDAD	MECANISMO DE CONTROL	AL INICIO DE LA ACTIVIDAD	DIARIO	MENSUAL	TRIMESTRAL	CUANDO SE REQUIERA	EVIDENCIA
Mantenimiento adecuado a la maquinaria	Programa de mantenimiento preventivo y bitácora de control	X				X	Bitácora
Monitoreo de ruido perimetral en concordancia con la NOM-081-SEMARNAT-1993	Reporte de ruido	X				X	Reporte
Se prohíbe el depósito de los residuos sanitarios al mar	Seguimiento al Reglamento de trabajo	X					Reporte laboral
Se colocarán recipientes con tapa en los lugares donde estén laborando los trabajadores para el depósito de los residuos sólidos domésticos.	Seguimiento al Reglamento de trabajo	X					Bitácora
Realizar el plan de rescate de los organismos que puedan ser recuperados durante la construcción del proyecto.	Plan de rescate	X					Bitácora

Cont. tabla 25 Programa de vigilancia ambiental (continuación)

ACTIVIDAD	MECANISMO DE CONTROL	AL INICIO DE LA ACTIVIDAD	DIARIO	MENSUAL	TRIMESTRAL	CUANDO SE REQUIERA	EVIDENCIA
Queda prohibido la pesca, colecta, captura, dañar y consumir especies.	Seguimiento al Reglamento de trabajo	X					Reportes laborales
Mantenimiento correctivo a los vehículos dentro del taller del dueño de la maquinaria arrendada durante las etapas del proyecto.	Bitácora de control					X	Copia de mantenimiento
Capacitar al personal sobre el cumplimiento de las medidas de mitigación y condicionantes	Bitácora de control	X				X	Bitácora
Instalar sistema de contención de desechos residuales para las aguas generadas durante la etapa de la cosecha.	Programa de instalación	X					Bitácora
Disminuir al máximo el desperdicio de alimento proporcionado a los organismos bajo cultivo.	Programa de alimentación		X				Bitácora
Instalar un difusor en la tubería para agilizar la dispersión de desechos durante la matanza.	Programa de instalación	X					

Implementar un sistema de monitoreo por observación directa para vigilar el adecuado funcionamiento del difusor (buceo y video)	Registro de bitácora de seguimiento y control de monitoreos.		X				Bitácora
Dar mantenimiento adecuado al difusor para vigilar su adecuado funcionamiento	Programa de mantenimiento preventivo y bitácora de control	X				X	Bitacora de mantenimiento y control
En caso de detección de contaminación bacteriana en los organismos bajo cultivo, está comprobado que la aplicación de dietas o suspensión temporal de suministro de alimento puede llegar a eliminar dicha contaminación.	Registro de bitácora de seguimiento y control de monitoreos.					X	Bitácora
Se deberá sacrificar y desechar a los organismos que no logren superar las enfermedades.	Registro de bitácora de seguimiento y control de monitoreos.					X	Bitácora
Se deberá utilizar solamente motores fuera de borda de cuatro tiempos. Esta tecnología provee motores silenciosos, compactos, de combustión limpia y eficiente	Registro de bitácora de seguimiento y control de mantenimiento.		X				Bitácora

consumo de gasolina en las operaciones de revisión y vigilancia de los encierros							
Se deberá disponer los residuos orgánicos (sangre, branquias,) sólidos, gases de combustión, aguas residuales. Cada desecho tendrá su destino final bien establecido.	Registro de bitácora de seguimiento y control de residuos.	X				X	Bitácora
Pintar los edificios con colores de acuerdo al medio perceptual.	Programa de obra y mantenimiento preventivo	X				X	Bitácora de obra
Revisar en dos estaciones (1.- EN la zona de cultivo directamente a lados de las jaulas de cultivo, 2.- a 500 mts fuera de la zona de cultivo) la productividad orgánica primaria de forma mensual y poder realizar un comparativo que nos pueda determinar variaciones significativas.	Programa de monitoreo de efectos de lámparas de fotoperiodos			X			Reporte de resultados y bitácora de muestreos.

Seguimiento y control

El seguimiento del programa se realizará mediante la coordinación entre el responsable ambiental y la empresa responsable del programa, que se encargará de realizar visitas periódicas al sitio del proyecto, para verificar su cumplimiento. Para

llevar a cabo ese seguimiento es necesaria la presencia de un responsable ambiental residente en el sitio de la obra, que realice las siguientes funciones.

- a) Inspección diaria en las diferentes áreas de construcción, a efecto de vigilar el cumplimiento de compromisos en materia ambiental, en las diferentes actividades que se realicen en la preparación del sitio.
- b) Revisar la documentación existente en materia ambiental que tenga relación con el proyecto.
- c) El responsable ambiental debe tener amplio conocimiento de los documentos y permisos en materia de medio ambiente para el proyecto.
- d) Vigilar el cumplimiento de las medidas de mitigación emitidas en la resolución de impacto ambiental.
- e) Programar reuniones de carácter ambiental con los contratistas involucrados.
- f) Apoyar a los contratistas en la capacitación de sus trabajadores en aspectos relacionados con la protección ambiental.
- g) Emisión de opiniones técnicas fundamentadas en la normatividad ambiental, leyes, reglamentos, que tengan relación con el proyecto.

- h) Elaboración de un informa mensual de las actividades en materia ambiental, apoyado con evidencias escritas y fotográficas.
- i) Estar en comunicación constante con el supervisor de la empresa responsable del proyecto, e informar de cualquier situación que ponga en riesgo el equilibrio ecológico de lugar.

Uno de los puntos importantes para el funcionamiento adecuado del programa de vigilancia del proyecto, es contar con un mecanismo de control que permita la comunicación entre cada uno de los participantes, por lo que se pretende:

- Contar con mecanismos de captura, catalogación, almacenamiento, recuperación y manipulación de insumos documentales referentes a la MIA, leyes ambientales, normatividad, políticas de la empresa, necesidades de calidad, entre otros.

Administrar los elementos de información necesarios para la correcta ejecución de las medidas de mitigación y recomendaciones en los elementos ambientales

VII.3 CONCLUSIONES

Finalmente, y con base a una auto evaluación integral del proyecto, se realiza un balance impacto-desarrollo en el que se discuten los beneficios que podría generar el proyecto y su importancia en la modificación de los procesos naturales de los ecosistemas presentes y aledaños al sitio donde éste se establecerá.

De acuerdo con los impactos observados en el factor aire se determina que los impactos son irrelevantes, por lo que se recomienda para disminuir el ruido y aminorarlo de una manera más significativa se recomiendan silenciadores en los vehículos marinos pesados, así como mantenimiento preventivo a los mismos y dar seguimiento a las medidas de mitigación establecidas en este proyecto.

En referencia al factor Mar los impactos negativos observados en la fase de construcción y la fase de funcionamiento son en su mayoría impacto moderado debido a que se colocaran infraestructura no existente y en la alteración de la biota marina, alteración del lecho marino y fallas de funcionamiento, también en la fase de funcionamiento se observa un impacto ambiental severo negativo en la acción de utilización de lámparas de fotoperiodo, esto debido a que cambiara el entorno donde se instalen los encierros y existan afectaciones en el comportamiento de los organismos que se encuentren en los alrededores de los mismos, aunque según la empresa la utilización de lámparas para controlar el fotoperiodo, impactara de forma directa y positiva en los organismos sujetos en engorda, que se encontraran confinados en las artes de cultivo en su proceso de engorda, dado que la luz durante la noche, como otras actividades primarias, ayudaran a prologar de forma artificial las horas de luz del día, y por ende el incremento de la ingesta de alimento, que impactara de forma directa al crecimiento más rápido y la reducción de tiempos o ciclos de engorda.

Las luces submarinas “luces fotoperiodo” son de color verde, no brillante, con intensidades bajas de lux, que solo permiten emitir luces parecidas a un atardecer de verano.

No se sabe, ni existe a nivel mundial afectaciones al medio ambiente circundante a la zona de cultivo, por lo que se recomienda como medida de mitigación revisar en dos estaciones (1.- EN la zona de cultivo directamente a lados de las jaulas de cultivo, 2.- a 500 mts fuera de la zona de cultivo) la productividad orgánica primaria de forma mensual y poder realizar un comparativo que nos pueda determinar variaciones significativas y así determinar si continúan o se eliminan.

y que no sean lobinas, ya que estas lámparas pueden cambiar su sistema de reproducción por el acelere o retraso del desove y por el aumento o pérdida de peso, alimentación, pudiendo causar exactamente lo contrario que se pretende con la lobina que es el aumento de peso en menos tiempo, el retraso de desove la esmoltificación en la lobina y el aprovechamiento de mejor el alimento que se les proveerá, también existirá afectación al fitoplancton, zooplancton, bentos, por lo que se recomienda evitar en la medida de sus posibilidades el vertido de desechos de la cosecha al mar, así como evitar derrames de combustibles y aceites durante la construcción y operación del proyecto y dar seguimiento a las medidas de mitigación. La electrificación de las redes de los encierros con baterías de 12 voltios con el fin de inhibir la introducción de lobos marinos y dañen las redes y produzcan una fuga de la lobina de encierros causando pérdidas incalculables.

En lo que respecta al factor medio perceptual se detectó un impacto negativo moderado en la acción construcción de encierros, equipamiento e infraestructura, ya que esto perturbará el medio perceptual, por lo que se recomienda, evitar acumulamiento de maquinaria y equipo en el área del proyecto y en la medida de sus posibilidades.

En lo que se refiere a los factores socioeconómicos la mayoría de los impactos son positivos debido a que generaran infraestructura nueva y más adecuada al área de estudio y se generaran una gran cantidad de empleos eventuales y permanentes, proyecto también servirá para el desarrollo de las comunidades cercanas; así también se observan algunos impactos negativos ligeramente moderados, esto debido a que puede haber fallas de funcionamiento puede haber paro de labores, y disminución de mano de obra por algunos accidentes que puedan ocurrir, por lo que se recomienda contar con una red de seguridad, lo que permita dar seguimiento a cualquier eventualidad que pudiese ocurrir.

Por lo anterior, se puede concluir que, en base a la información proporcionada por el promovente, a la evaluación de las áreas y a todo lo descrito en el presente documento, el proyecto: “Maricultivo sustentable de Lobina rayada, *Morone spp.*, en aguas de jurisdicción federal en las cercanías del Poblado de Santa Rosalíita, delegación de Punta Prieta, Municipio de San Quintín, B.C. es viable y muy benéfico para la región en los términos expuestos.

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. Planos del predio

ANEXO I DOCUMENTACIÓN LEGAL DE LA EMPRESA

- a) Actas constitutivas y Poder notariado
- b) Registro federal de causante.

VIII.1.2. Fotografías del predio

ANEXO II Documentos del tecnico ambiental

VIII.1.3. Videos

ANEXO III video de fondo marino (anexo en el USB)

VIII.2. OTROS ANEXOS

ANEXO IV Matriz de valoración de impacto ambiental

ANEXO V ALBUM FOTOGRAFICO