I. **Nombre del Área 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_11_2024_SIPOT_1T_2024_ART69**,en la sesión celebrada el **19 de abril del 2024**.

Disponible para su consulta en:

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2024/SIPOT/ACTA_11_2024_SIPOT_1T_2024_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 al Norte del Poblado de Santa Rosaliíta, Delegación Punta Prieta, Municipio de San Quintín, Baja California. Polígonos #5 y #6"

I.1.2. Ubicación del proyecto

El proyecto será ubicado al norte 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 al norte 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, al norte del Poblado de Santa Rosaliíta, Delegación Punta Prieta, del Municipio de San Quintín, Baja California, bajo un esquema de Título de Concesión para la Acuacultura 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.

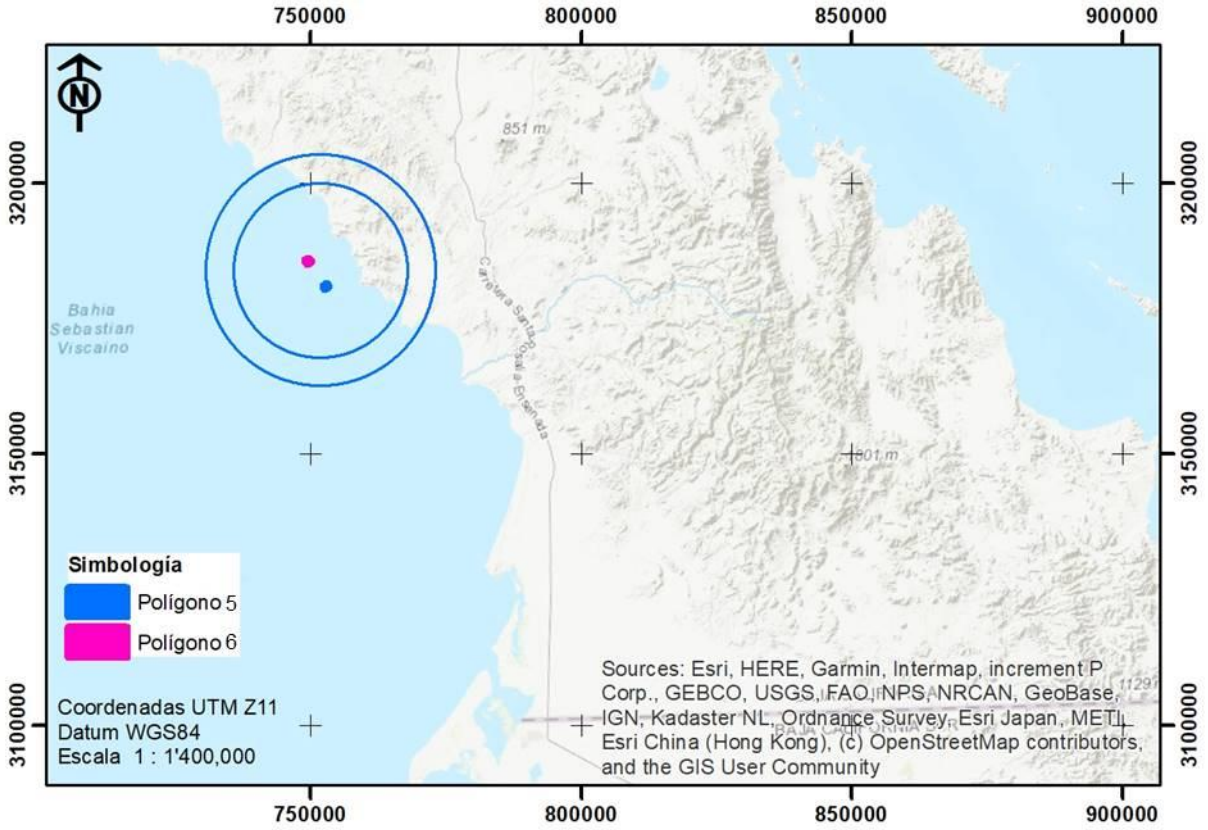

Imagen 1 de Macrolocalización del Proyecto, Municipio de San Quintín, B.C., México.

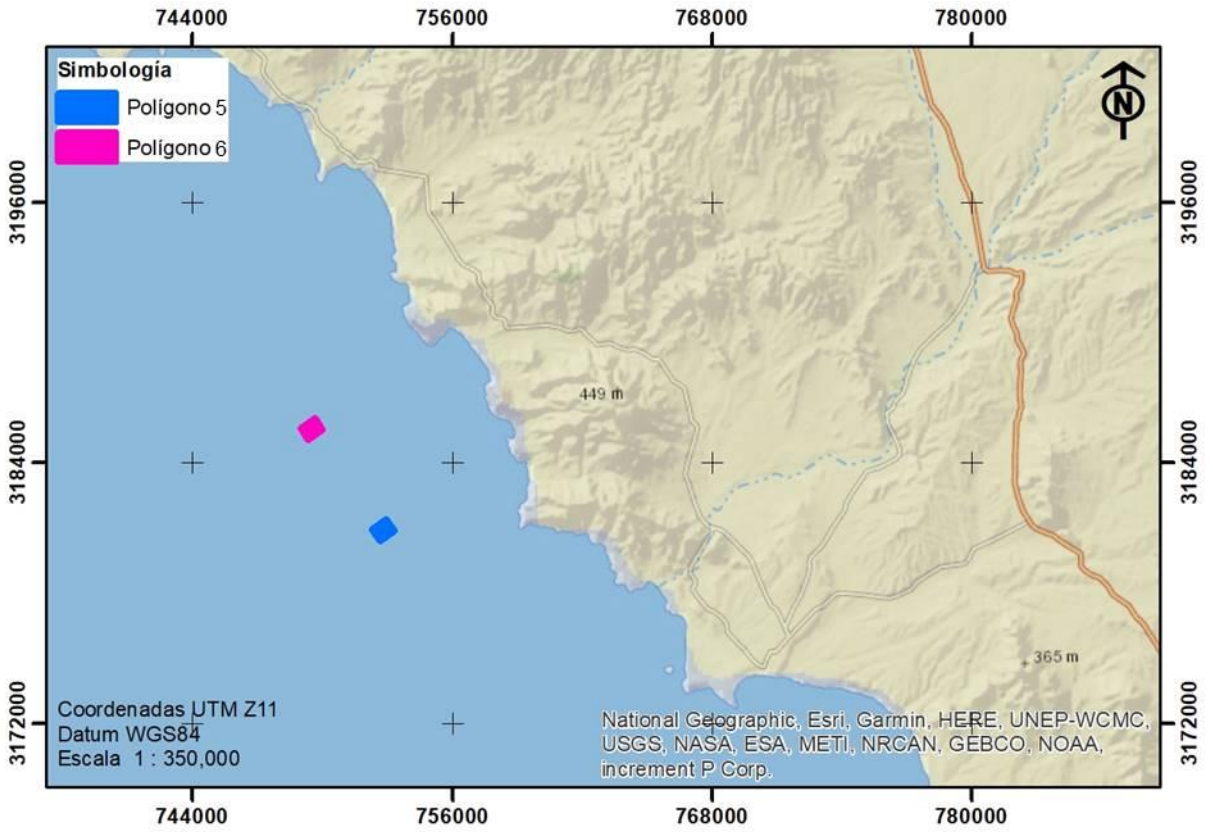

Imagen 2 de Localización regional del Proyecto, Municipio de San Quintín, B.C., México.

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 abarcara el proyecto.

Tabla 1. Coordenadas geográficas de los polígonos propuestos para el proyecto.

POLÍGONO #5

Vértice	Coordenadas UTM (WGS84 R11)		Coordenadas Geográficas	
	X	Y	Latitud Norte	Longitud Oeste
1	753,345.37	3,180,848.80	28°43'48.60"	114°24'21.98"
2	752,945.71	3,181,421.72	28°44'07.48"	114°24'36.24"
3	752,241.52	3,180,940.03	28°43'52.34"	114°25'02.56"
4	752,641.86	3,180,359.71	28°43'33.22"	114°24'48.28"
5	753,345.37	3,180,848.80	28°43'48.60"	114°24'21.98"
Superficie total = 60 Ha. 600,009.99 m^2				

POLÍGONO #6

Vértice	Coordenadas UTM (WGS84 R11)		Coordenadas Geográficas	
	X	Y	Latitud Norte	Longitud Oeste
1	750,035.26	3,185,488.22	28°46'21.53"	114°26'20.21"
2	749,648.92	3,186,074.14	28°46'40.82"	114°26'33.98"
3	748,940.85	3,185,591.93	28°46'25.66"	114°27'00.45"
4	749,327.12	3,185,008.15	28°46'06.44"	114°26'46.68"
5	750,035.26	3,185,488.22	28°46'21.53"	114°26'20.21"
Superficie total = 60 Ha. 600,002 m^2				

La superficie total que el proyecto requiere para su desarrollo integral es de 120 hectáreas o 1,200,011.99 m^2, en dos polígonos: el Polígono #5 con una superficie de 600,009.99 m^2 o 60 Ha., el Polígono #6 con una superficie de 600,002.00 m^2 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)
5	600,009.99	60	40	4	16
6	600,002.00	60	40	4	16
TOTALES	**1,200,011.99**	**120**	**80**	**8**	**32**

A continuación, se describe las diferentes áreas que comprende cada Polígono solicitado de ~60 hectáreas cada uno, mostrando evidencia y justificación del requerimiento de éstas, así como la división de los tres tipos de áreas: Productiva, Navegación y Amortiguamiento.

Tomando en consideración que las jaulas se instalarán a modo de Módulo, éste deberá considerar los espacios entre las jaulas, como podemos observar en la Imagen 6, se forma un área en forma de rectángulo con una dimensión de 160 mts de ancho por 480 mts, dando un área productiva de 76,800 m^2 sólo para las puras jaulas. Sin considerar todo el sistema de apoyo para mantener estable el área productiva que son los sistemas de anclaje.

Cabe mencionar que los sistemas de anclajes están diseñados para soportar marejadas fuertes con altura de olas por encima de los 6 mts, y para poder lograr esto, es necesario contar en zonas expuestas, (como es el caso de Santa Rosaliíta) sistemas de anclajes adecuados tanto en resistencias de sus materiales como las dimensiones correctas.

Para poder considerar una dimensión correcta, es necesario tomar en cuenta la profundidad del sitio donde se anclarán las jaulas, así como la composición del fondo marino para determinar el tipo de ancla o muertos. En el caso muy particular de la empresa Pacifico, ha seleccionado zonas potenciales de áreas de cultivo, en las isobata que van de los 55 mts a los 80 mts de profundidad y todas las compañías de seguros del mundo, que aseguran este tipo de actividad considerada de alto riesgo, considera como un mínimo una relación de 1: 4 , en los diseños de los sistemas de anclaje, es decir, si nuestra batimetría muestra que el promedio de la profundidad son 65 mts, tendremos que colocar aproximadamente cabos de la resistencia adecuada por una distancia no menor de 260 mts. A punto de amarre a la cadena del muerto o ancla.

La resistencia a las alturas de las olas está definida por el peso y la distancia de la cadena, así como tipo de ancla y tamaño, y estas son seleccionadas, dependiendo del tipo de sustrato donde se anclará el sistema de jaulas.

La suma completa de la distancia entre el punto del amarre del ancla, hasta que llega a la boya de las jaulas, que es parte integral del sistema de anclaje (área productiva), es mayor a 300 mts, en base a los datos de la batimetrías y estudios realizados para los poligonales propuestos.

Dicho lo anterior, es por eso los requerimientos mínimos de espacio requeridos por sitio será de 60 hectáreas como mínimo, asegurándonos que los sistemas de anclaje, así como las demás áreas productivas, amortiguamiento, navegación, estarán dentro de la poligonal solicitada. Imagen 6.

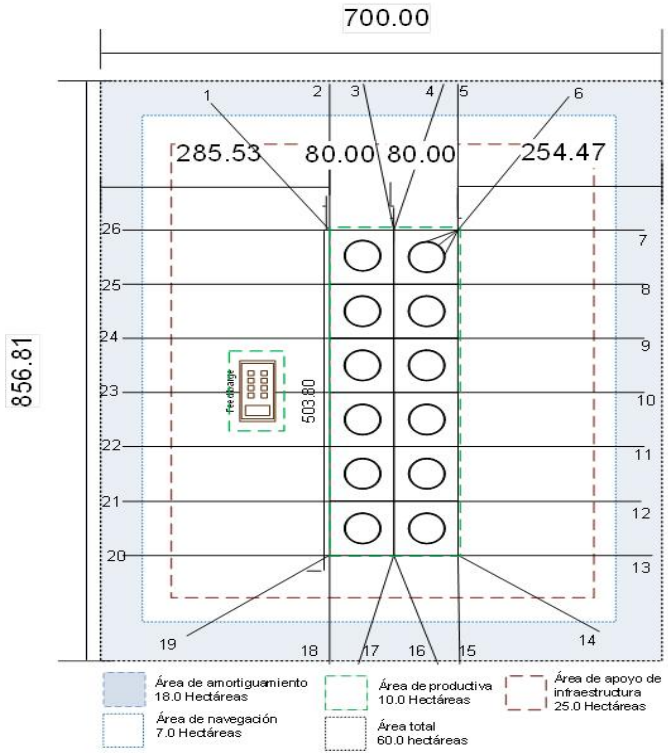

Imagen 3. Representación de un módulo de cultivo y sistema de anclaje, con sus dimensiones.

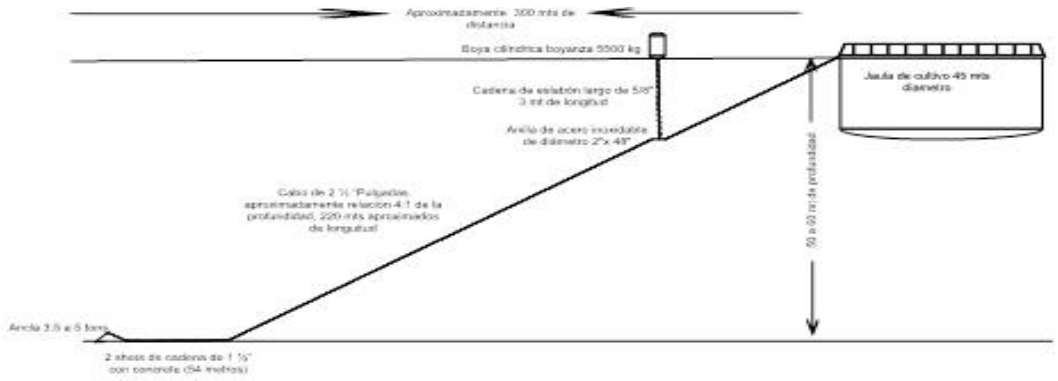

Imagen 4. Representación de un sistema de anclaje y sus dimensiones.

- **Área Productiva**

Se considera como área productiva, al conjunto de artes de cultivo donde se cultivará y engordarán los organismos vivos, utilizando para tal propósito la columna de agua en su totalidad, sin excluir las zonas para la cosecha, maniobras, anclajes, amarres, boyas, que son partes complementarias de las artes de cultivo.

Para la realización del proyecto se ha considerado para la engorda de lobina rayada, tres diferentes tamaños de jaulas, que pueden ser cuadradas o circulares.

Las primeras son jaulas cuadradas, fabricadas con HDPE de 8m x 8m de perímetro por 10m de profundidad (en adelante 8 x 8). Éstas, tienen la finalidad de recibir la siembra de alevines o juveniles, dados los cuidados y necesidades operativas que requieren los organismos de menor tamaño; las jaulas de 8x8 m serán instaladas dentro de las jaulas de mayor tamaño para protección, además de ayudar en el soporte de redes pajareras.

El segundo tipo de jaulas consideradas para el proyecto son de 45 m de diámetro con 18 m de profundidad y el tercer tipo de jaula considerada son cuadradas de 40 x 40 m de perímetro con 18 m de profundidad. Ambos tipos de jaula tienen la finalidad de recibir organismos de aproximadamente de 100 gr y mantenerlos en engorda hasta una talla comercial de 2.2 kilogramos. Cada jaula no sobrepasará la densidad final de 15 kg/m^3.

- **Área de navegación**

Se considera las áreas de navegación como una zona que permite a una embarcación trasladarse por agua de un punto a otro, con rumbo y fines determinados. Es importante mencionar que estas zonas deben estar por fuera del perímetro de las unidades de producción y la navegación deberá garantizar ser libre de obstáculos de cualquier componente de las artes de cultivo. La empresa deberá garantizar libre navegación, tanto para embarcaciones propias como para embarcaciones menores pesqueras de la localidad, disminuyendo así, posibles riesgos tanto para los organismos en cultivo, artes de cultivo y embarcaciones tanto privadas como ajenas.

Dentro del área de navegación, pero bajo la superficie, se encuentra el sistema de anclaje. Si observamos la Imagen 7, se puede ver que los anclajes deben tener una extensión de hasta 300 mts más o menos, para poder lograr un correcto aseguramiento del módulo, lo que añade área no visible superficialmente, pero que debe considerarse, pues debe quedar dentro del área permisionada.

- **Área de amortiguamiento**

Es la superficie adyacente a las unidades de producción y las áreas de navegación, contar con una amplia zona de amortiguamiento es importante para las operaciones y para mantener el equilibrio ecológico, en esta zona no se realiza ninguna actividad, sólo la de conservación. Ajustando nuestro proyecto al mínimo necesario, estamos calculando un área de amortiguamiento de 18 hectáreas ver Imagen 6.

Para nuestro proyecto, considerando las jaulas más el sistema de anclaje, nos queda un rectángulo con las siguientes dimensiones: 700 mts de ancho por 857 mts de largo, dando un área Total de 599,900 m2 o lo que es igual a 60 hectáreas.

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

PACIFICO AQUACULTURE, S.A.P.I. DE C.V.

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

1.2.5 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 mat

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 acuacultura 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 acuacultura, 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 acuacultura, 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 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 al Norte del Poblado de Santa Rosaliíta, Delegación Punta Prieta, del Municipio de San Quintín, Baja California, bajo un esquema de acuacultura de fomento, 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; y con la obtención de organismos por medio del laboratorio de reproducción propio de Pacifico Aquaculture.

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. El total de metros cúbicos a utilizar en el cuerpo de agua es de aproximadamente 345,600 m^3, en la cual se tendrán un total de 4,000 toneladas de producción final.

Por otro lado, cumpliendo con los objetivos del Permiso de Fomento, que consiste en la prueba de nuevos desarrollos tecnológicos, nuestra empresa tiene la intención de probar nuevas jaulas, especiales para cultivos off shore, por lo que instalaremos un total de 12 jaulas de 40x40 mts de 18 mts de profundidad, lo cual

representan 345,600 m^3 con una producción aproximada de 4,000 toneladas de producción final.

Se podrán usar indistintamente cualquiera de los tipos de jaulas propuestas, solicitamos a la CONAPESCA 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.

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 de desove
- Crecimiento
- Smoltificación de salmónidos
- Primera alimentación
- Maduración sexual

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

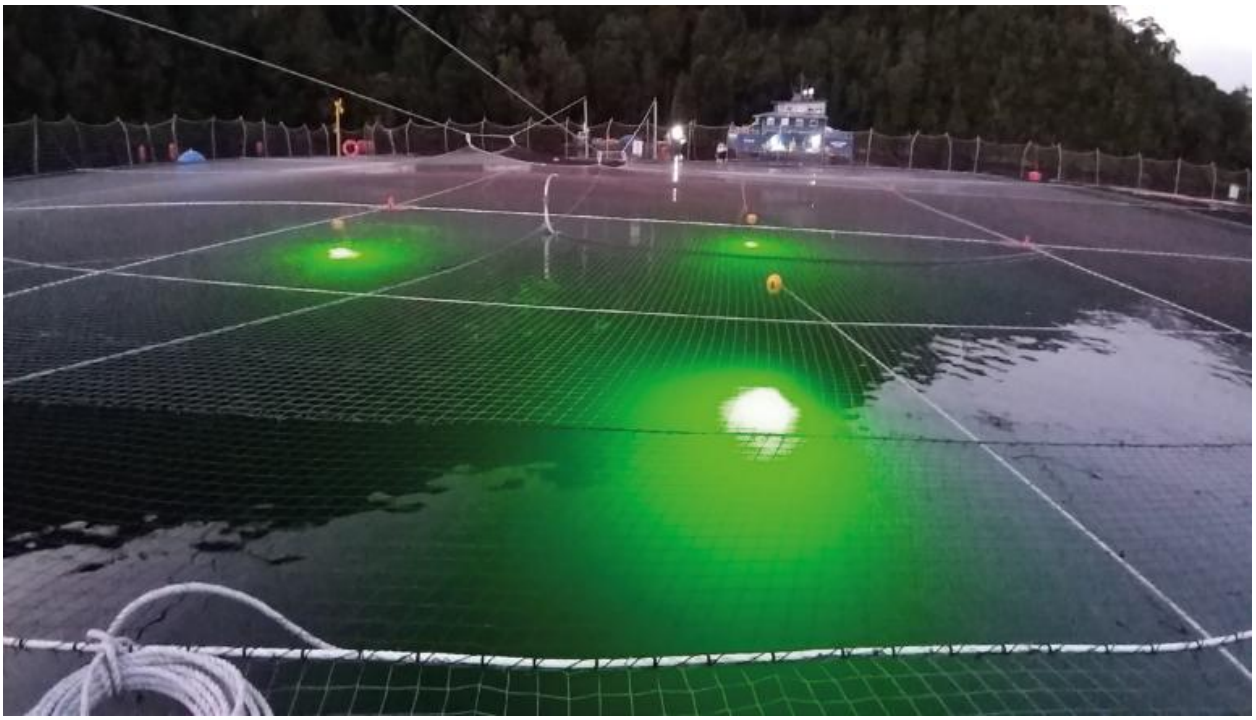

Imagen 5 Ejemplificación de luces de fotoperiodo en maricultivos de salmón.

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.

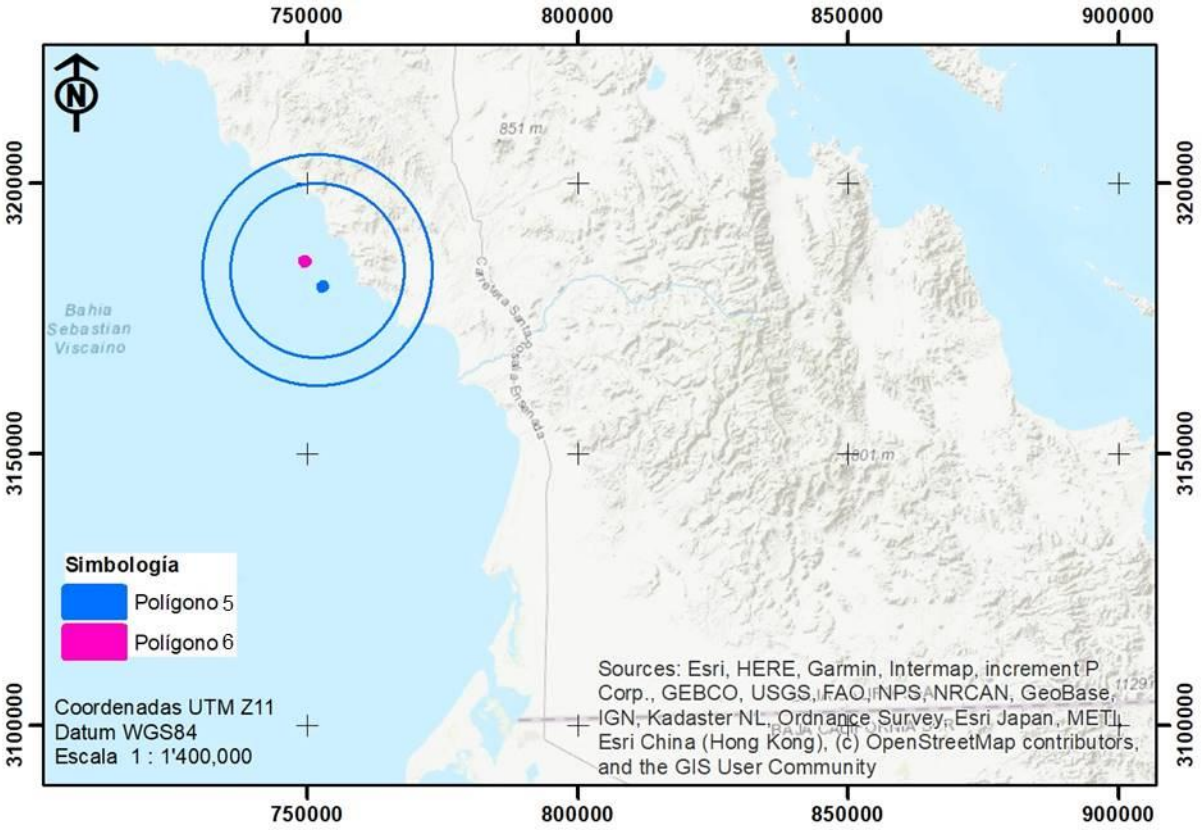

Imagen 1 Macro-localización del Proyecto, Municipio de San Quintín, B.C., México.

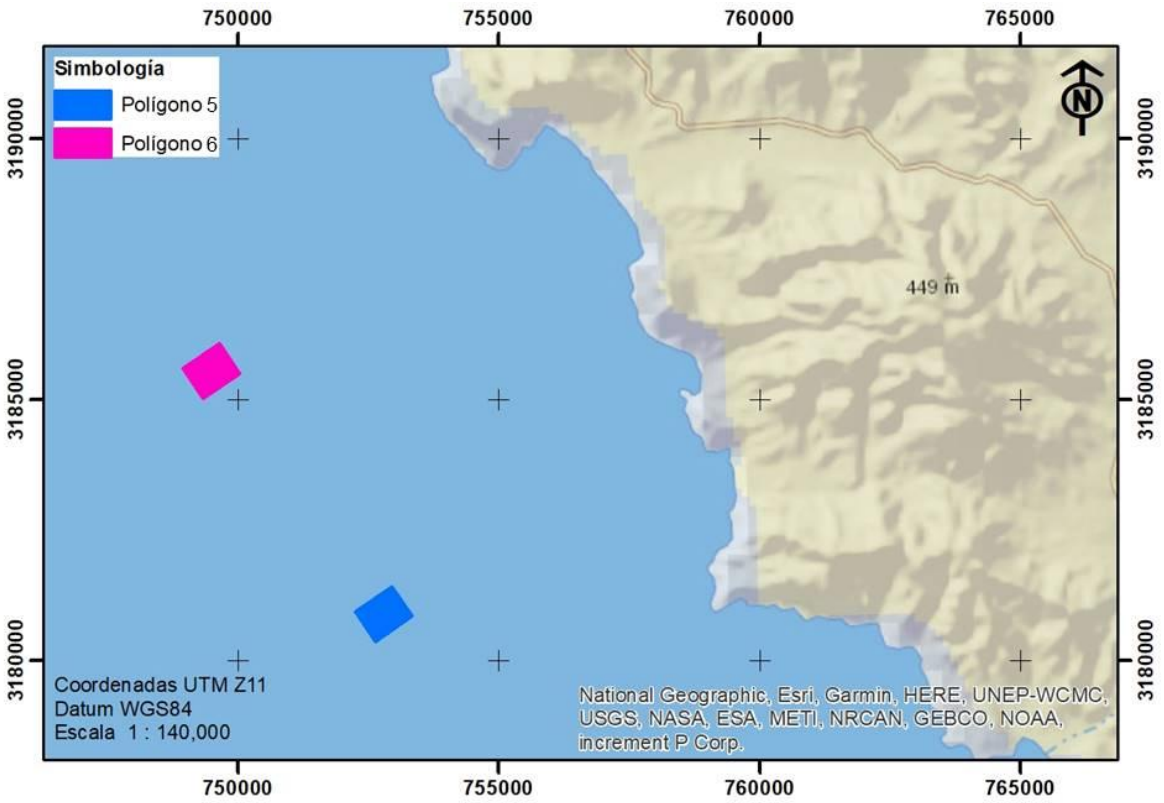

Imagen 6. Microlocalización del Proyecto, Municipio de San Quintín, B.C., México.

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 abarcara el proyecto.

Tabla 1. Coordenadas geográficas de los polígonos propuestos para el proyecto.

POLÍGONO #5

Vértice	Coordenadas UTM (WGS84 R11)		Coordenadas Geográficas	
	X	Y	Latitud Norte	Longitud Oeste
1	753,345.37	3,180,848.80	28°43'48.60"	114°24'21.98"
2	752,945.71	3,181,421.72	28°44'07.48"	114°24'36.24"
3	752,241.52	3,180,940.03	28°43'52.34"	114°25'02.56"
4	752,641.86	3,180,359.71	28°43'33.22"	114°24'48.28"
5	753,345.37	3,180,848.80	28°43'48.60"	114°24'21.98"
Superficie total = 60 Ha. 600,009.99 m^2				

POLÍGONO #6

Vértice	Coordenadas UTM (WGS84 R11)		Coordenadas Geográficas	
	X	Y	Latitud Norte	Longitud Oeste
1	750,035.26	3,185,488.22	28°46'21.53"	114°26'20.21"
2	749,648.92	3,186,074.14	28°46'40.82"	114°26'33.98"
3	748,940.85	3,185,591.93	28°46'25.66"	114°27'00.45"
4	749,327.12	3,185,008.15	28°46'06.44"	114°26'46.68"
5	750,035.26	3,185,488.22	28°46'21.53"	114°26'20.21"
Superficie total = 60 Ha. 600,002 m^2				

La superficie total que el proyecto requiere para su desarrollo integral es de 120 hectáreas o 1,200,011.99 m^2, en dos polígonos: el Polígono #5 con una superficie de 600,009.99 m^2 o 60 Ha., el Polígono #6 con una superficie de 600,002.00 m^2 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)
5	600,009.99	60	40	4	16
6	600,002.00	60	40	4	16
TOTALES	**1,200,011.99**	**120**	**80**	**8**	**32**

A continuación, se describe las diferentes áreas que comprende cada Polígono solicitado de ~60 hectáreas cada uno, mostrando evidencia y justificación del requerimiento de éstas, así como la división de los tres tipos de áreas: Productiva, Navegación y Amortiguamiento.

Tomando en consideración que las jaulas se instalarán a modo de Módulo, éste deberá considerar los espacios entre las jaulas, como podemos observar en la Imagen 6, se forma un área en forma de rectángulo con una dimensión de 160 mts de ancho por 480 mts, dando un área productiva de 76,800 m2 sólo para las puras jaulas. Sin considerar todo el sistema de apoyo para mantener estable el área productiva que son los sistemas de anclaje.

Cabe mencionar que los sistemas de anclajes están diseñados para soportar marejadas fuertes con altura de olas por encima de los 6 mts, y para poder lograr esto, es necesario contar en zonas expuestas, (como es el caso de Santa Rosaliíta) sistemas de anclajes adecuados tanto en resistencias de sus materiales como las dimensiones correctas.

Para poder considerar una dimensión correcta, es necesario tomar en cuenta la profundidad del sitio donde se anclarán las jaulas, así como la composición del fondo marino para determinar el tipo de ancla o muertos. En el caso muy particular de la empresa Pacifico, ha seleccionado zonas potenciales de áreas de cultivo, en las isobata que van de los 55 mts a los 80 mts de profundidad y todas las compañías de seguros del mundo, que aseguran este tipo de actividad considerada de alto riesgo, considera como un mínimo una relación de 1: 4 , en los diseños de los sistemas de anclaje, es decir, si nuestra batimetría muestra que el promedio de la profundidad son 65 mts, tendremos que colocar aproximadamente cabos de la resistencia adecuada por una distancia no menor de 260 mts. A punto de amarre a la cadena del muerto o ancla.

La resistencia a las alturas de las olas está definida por el peso y la distancia de la cadena, así como tipo de ancla y tamaño, y estas son seleccionadas, dependiendo del tipo de sustrato donde se anclará el sistema de jaulas.

La suma completa de la distancia entre el punto del amarre del ancla, hasta que llega a la boya de las jaulas, que es parte integral del sistema de anclaje (área productiva), es mayor a 300 mts, en base a los datos de la batimetrías y estudios realizados para los poligonales propuestos.

Dicho lo anterior, es por eso los requerimientos mínimos de espacio requeridos por sitio será de 60 hectáreas como mínimo, asegurándonos que los sistemas de anclaje, así como las demás áreas productivas, amortiguamiento, navegación, estarán dentro de la poligonal solicitada. Imagen 3.

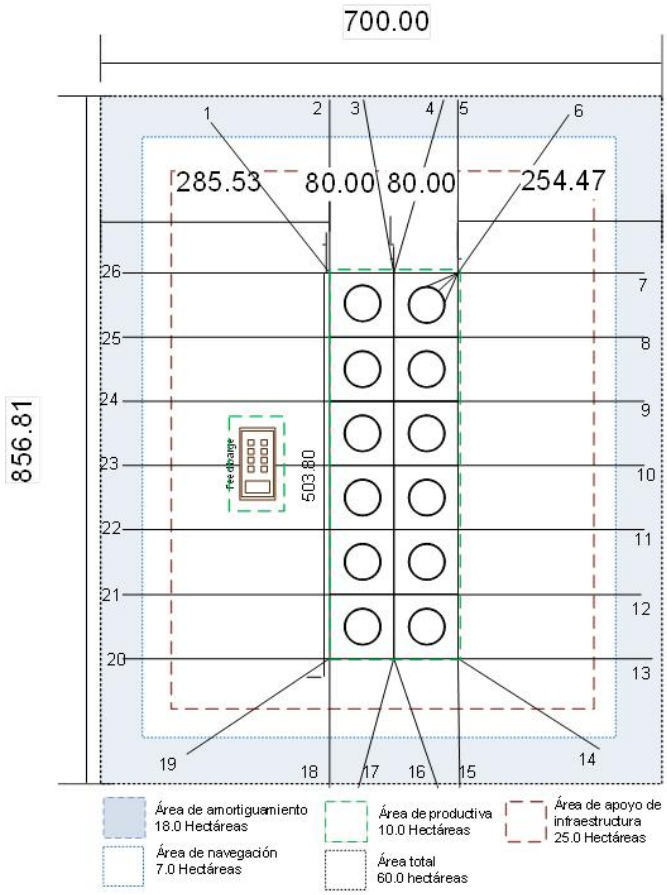

Imagen 3. Representación de un módulo de cultivo y sistema de anclaje, con sus dimensiones.

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

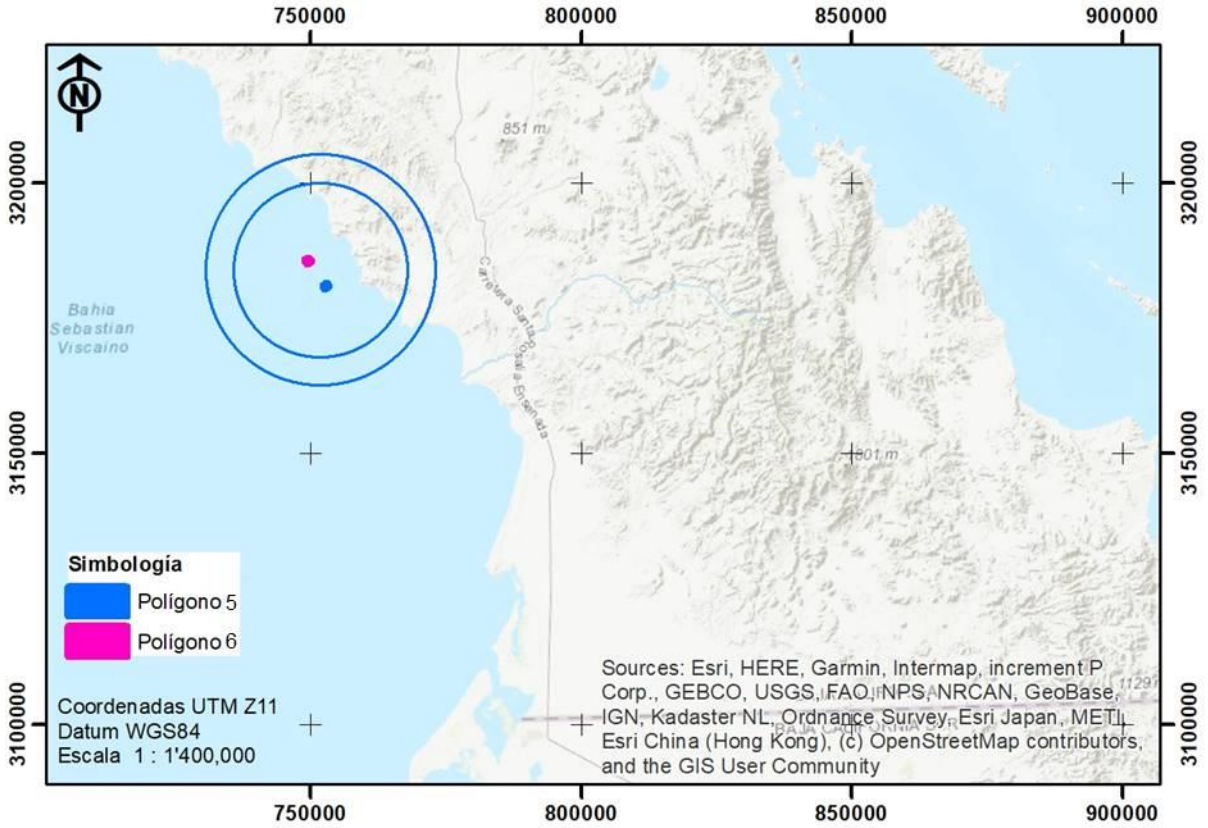

Figura 1. Macrolocalización del área del proyecto

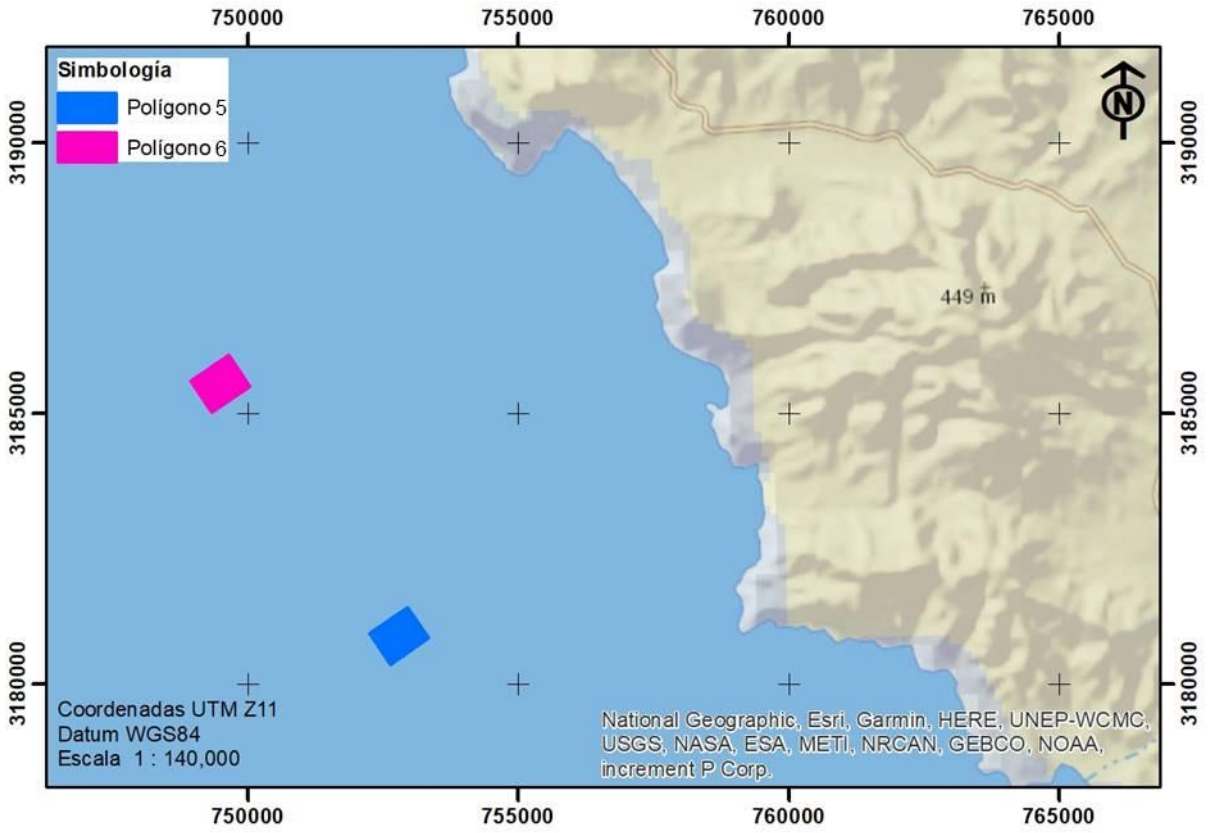

Fig 2 Microlocalización del proyecto.

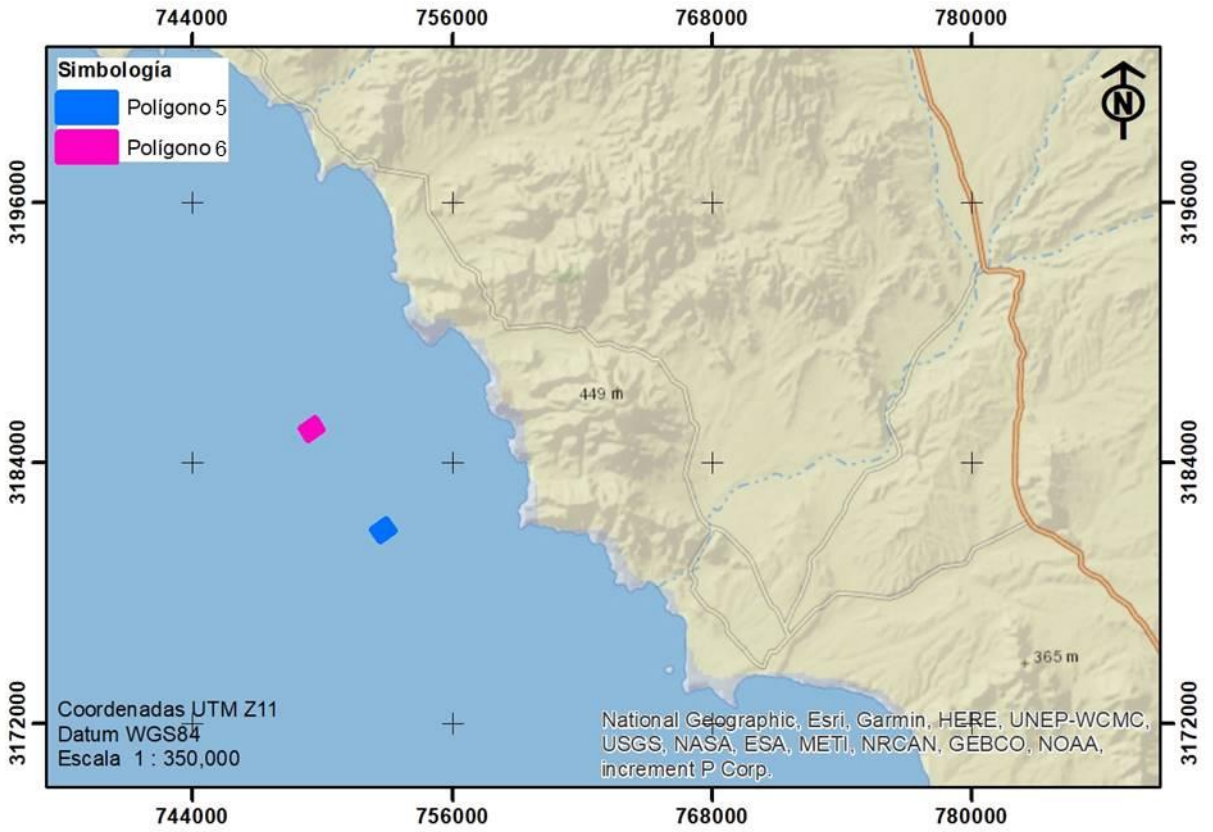

Figura 3. Ubicación regional del área del proyecto

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 km^2.

Figura 4 regiones marinas prioritarias

REGION MARINA PRIORITARIA 2. VIZCAINO

Estado(s): Baja California -Baja California Sur **Extensión**: 35 678 km^2

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.

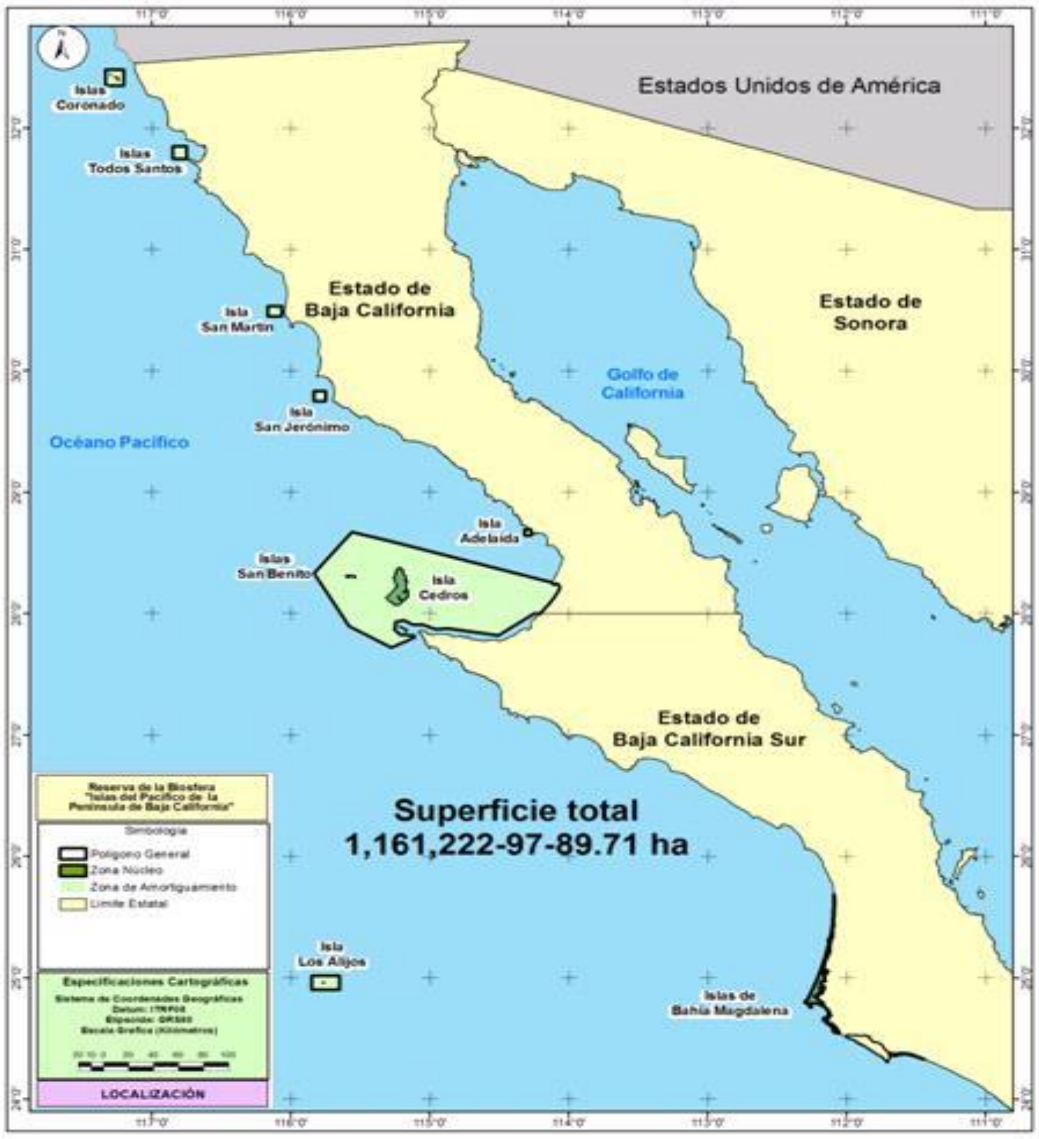

Figura 5. Ubicación del área natural protegida cercana, en relación al área del proyecto

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

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

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 Rosaliita, 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 18 kilómetros al norte (polígono 5) y aproximadamente a 23 kilómetros (polígono 6) al norte 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 acuacultura en Laguna Manuela y Laguna Guerrero Negro, B.C.

Figura 6 Localización de las Lagunas Manuela y Guerrero Negro, B. C., donde se desarrollan actividades de acuacultura.

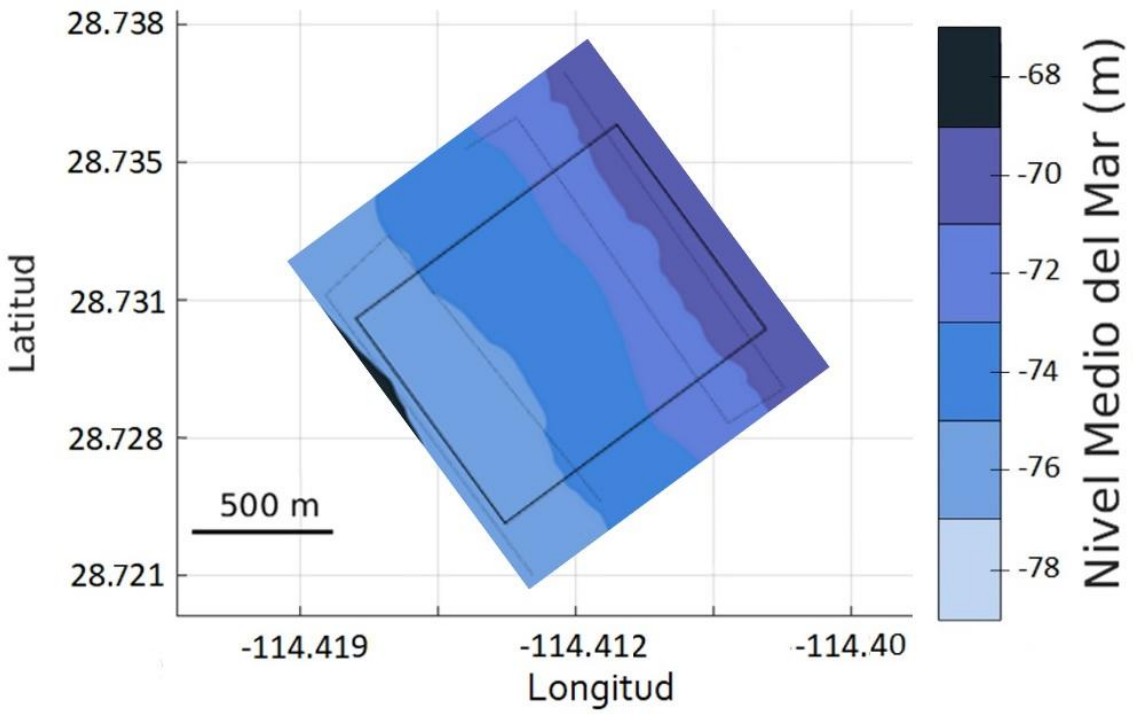

Figura 7. Batimetría del área del proyecto.

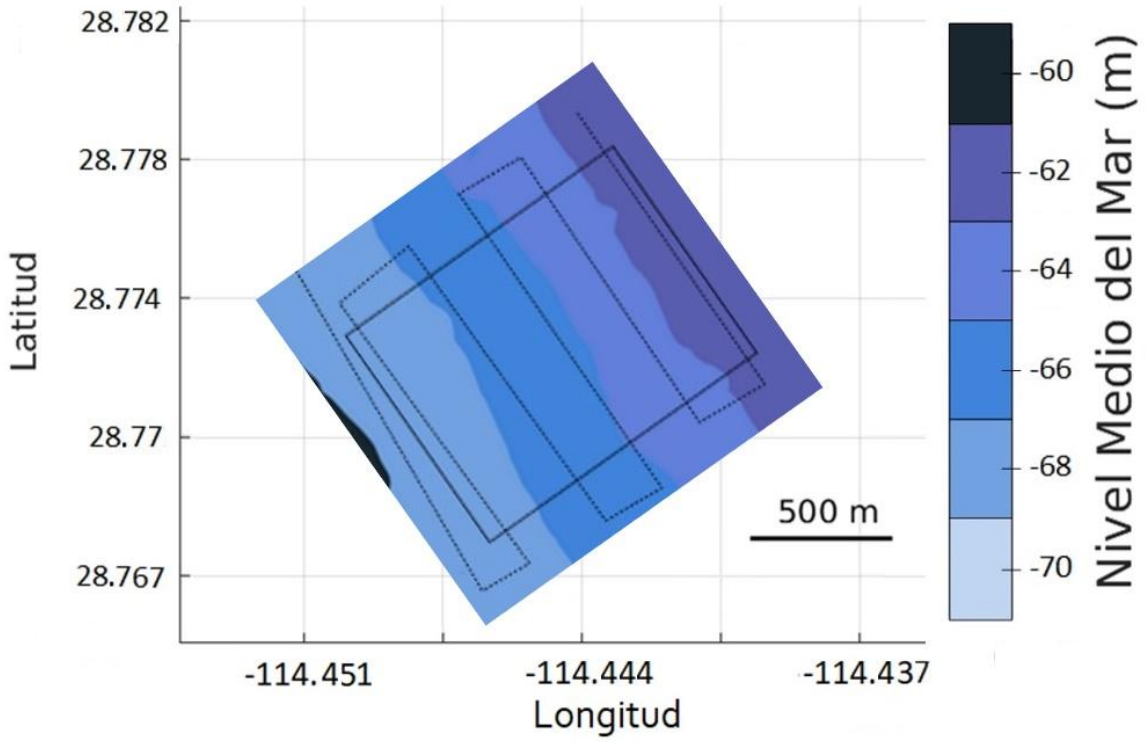

Figura 8 Acercamiento de batimetría de la zona

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 en un área seleccionada para el cultivo que abarcará 1,200,011.99 m^2 (120 hectáreas) y se ubica al norte 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

INFORMACION PROTEGIDA POR LA LFTAIP

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 acuacultura 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 acuacultura, 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 km^2 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 acuacultura, 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 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 al norte del Poblado de Santa Rosaliíta, 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 taza 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. El total de metros cúbicos a utilizar en el cuerpo de agua es de aproximadamente 345,600 m^3, en la cual se tendrán un total de 4,000 toneladas de producción final

Por otro lado, nuestra empresa tiene la intención de probar nuevas jaulas, especiales para cultivos off shore, por lo que instalaremos un total de 12 jaulas de 40x40 mts de 18 mts de profundidad, lo cual representan 345,600 m^3 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.

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 de desove
- Crecimiento
- Smoltificacón de salmónidos
- Primera alimentación
- Maduración sexual

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

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 acuacultura, 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 acuacultura.

La acuacultura para la lobina rayada y su híbrido (una cruza 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.

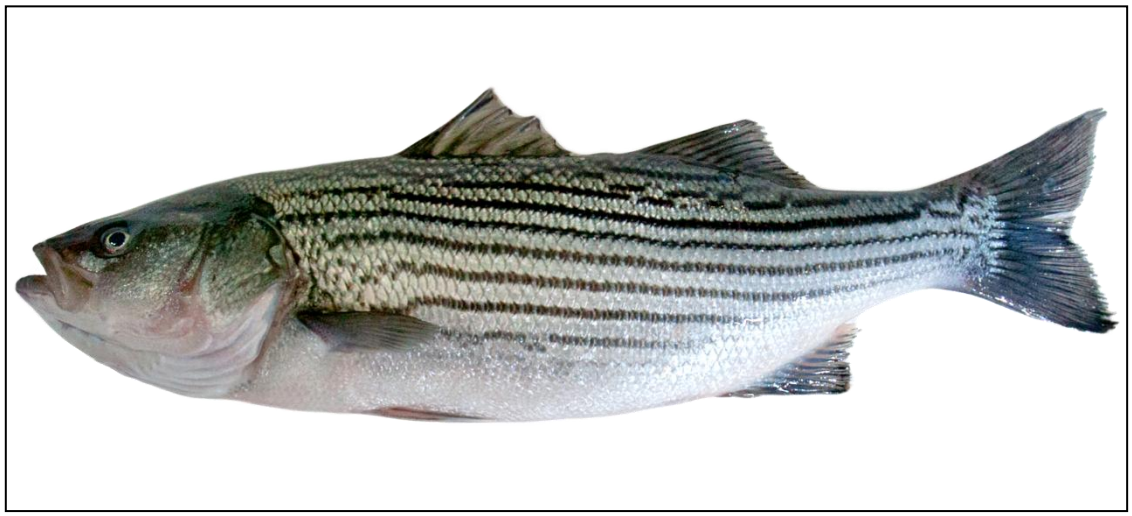

Imagen 7. Lobina rayada (*Morone spp.*)

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 ve en la costa del Pacífico en 1879, su introducción fue exitosa que su pesca comercial se realizó en 1888. En la actualizad, 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 Fiches: 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 Requeriments of Coastal Fiches and Invertebrates (Pacific Southwest). Stripes Bass. 1988, y Carltone E. Frank, et al., Marine Recretional Ficheries, 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 Oregón, 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 Listo f Threatened Especies. 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 estár relacionado a la temperatura oceánica. Grothues M. T. et al. Migration Petterns of Stiped Bass through. Nonnatal estuarines of the U. S. Atlantic Coast. American Fisheries Society Symposium. 2009.

La lobina rayada fue introducida en la costa del pacifico de América del norte en los años 1800´s. es un pex 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 genoma Project. Aboust Striped Bass. 2018. North Carolina State University Departamento f 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 rio arriba para desovar, si bien el calendario de la migración aguas 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 explotation of Striped Bass and Hybrid Striped Bass in Claytor Lake, Virgina. 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 cruza del nuevo híbrido (Lobina rayada

y lobina blanca) iniciando la acuacultura 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 9 Morfología externa de Lobina (*Morone spp*)

Tabla 9 Clasificación taxonómica de la Lobina

Animalia	Reino
Chordata	Phylum
Actinopterygii	Clase
Peciformes	Orden
Moronidaee	Familia
Morone	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 10. 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

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.

Imagen 8 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, 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. El total de metros cúbicos a utilizar en el cuerpo de agua es de aproximadamente 345,600 m^3, 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 off shore, por lo que instalaremos un total de 12 jaulas de 40x40 mts de 18 mts de profundidad, lo cual representan 345,600 m^3 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.

El presente proyecto considera 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 escaleras de seguridad, salidas de emergencia además de sistemas de alarmas, 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 9 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 10.

Tabla 10 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 16

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 energetizador 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.

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 Añadir al carrito

COMPRAR AHORA

Categoría: pulsadores Etiquetas: energizador, pulsador

Imagen 10 sistema para electrificar redes

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 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.

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

Tabla 11 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 16-18 meses de duración del ciclo.

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

Tabla12. Calendario de Cosechas por año expresado en Kilogramos.

Polígono #5	Año de cosecha	Piezas cosechadas	Cosecha (Tons)
Siembra Ciclo 1	2024	100,000.00	106.29
	2025	1,594,131.00	3,239.72
	TOTALES CICLO 1	**1,694,131.00**	**3,346.01**
Siembra Ciclo 2	2027	100,000.00	105.94
	2028	1,594,131.00	3,238.87
	TOTALES CICLO 2	**1,694,131.00**	**3,344.81**
Siembra Ciclo 3	2030	100,000.00	105.94
	2031	1,594,476.00	3,230.04
	TOTALES CICLO 3	**1,694,476.00**	**3,335.98**
Siembra Ciclo 4	2033	100,000.00	105.94
	2034	1,594,476.00	3,230.04
	TOTALES CICLO 4	**1,694,476.00**	**3,335.98**

Polígono #6	Año de cosecha	Piezas cosechadas	Cosecha (Tons)
Siembra Ciclo 1	2025	1,694,131.00	4,086.40
Siembra Ciclo 2	2028	1,694,131.00	4,086.40
Siembra Ciclo 3	2031	1,694,476.00	4,070.41
Siembra Ciclo 4	2034	1,694,476.00	4,004.18

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.

Rendimiento por área y al final de la cosecha, volumen total de cosecha y densidad final

En la siguiente tabla se describe lo solicitado, y se puede observar que se espera una producción total cercana a las 4 toneladas de producto cosechado a una talla comercial de 2.2 Kg, con densidades finales que no sobrepasan los 12 kg/m^3.

Tabla 13. Rendimiento por área y al final de la cosecha, volumen total de cosecha y densidad final.

Polígono #3	Jauls 45 mts diametro	Jaulas 40x40 mts
Cantidad total de organismos final	1,800,000	1,800,000
Talla de cosecha en Kg	2.2	2.2
Biomasa total cosechada en Kg	3,960,000	3,960,000
Capacidad de cada arte de cultivo (m3)	28,627.76	28,800
Cantidad de artes de cultivo	12	12
Densidad final (kg/m3) por cada arte de cultivo	11.53	11.46

Polígono #4	Jauls 45 mts diametro	Jaulas 40x40 mts
Cantidad total de organismos final	1,800,000	1,800,000
Talla de cosecha en Kg	2.2	2.2
Biomasa total cosechada en Kg	3,960,000	3,960,000
Capacidad de cada arte de cultivo (m3)	28,627.76	28,800
Cantidad de artes de cultivo	12	12
Densidad final (kg/m3) por cada arte de cultivo	11.53	11.46

Tabla 14 Calendario de Cosechas por año expresado en Kilogramos y su Valor en pesos.

		Valor en pesos por año / mes		
Año	Mes	Simbra 1	Siembra 2	Total
2024	Noviembre	$ 10,105,966.81	$ -	$ 10,105,966.81
	Diciembre	$ 11,152,328.15	$ -	$ 11,152,328.15
2025	Enero	$ 24,695,024.61	$ -	$ 24,695,024.61
	Febrero	$ 27,341,566.37	$ -	$ 27,341,566.37
	Marzo	$ 44,962,433.75	$ 10,141,947.43	$ 55,104,381.18
	Abril	$ 49,781,014.02	$ 11,192,034.17	$ 60,973,048.19
	Mayo	$ 73,247,051.56	$ 24,782,947.15	$ 98,029,998.71
	Junio	$ 81,096,866.79	$ 27,438,911.48	$ 108,535,778.28
	Julio	$ 89,493,552.41	$ 45,300,220.87	$ 134,793,773.28
	Agosto	$ 123,855,611.67	$ 53,305,629.28	$ 177,161,240.95
	Septiembre	$ -	$ 83,634,326.98	$ 83,634,326.98
	Octubre	$ -	$ 102,793,784.21	$ 102,793,784.21
	Noviembre	$ -	$ 120,959,395.97	$ 120,959,395.97
	Diciembre	$ -	$ 184,688,126.71	$ 184,688,126.71
Total		$ 535,731,416.14	$ 664,237,324.25	$ 1,199,968,740.38

		Valor en pesos por año / mes		
Año	Mes	Simbra 1	Siembra 2	Total
2027	Noviembre	$ 10,105,966.81	$ -	$ 10,105,966.81
	Diciembre	$ 11,152,328.15	$ -	$ 11,152,328.15
2028	Enero	$ 24,695,024.61	$ -	$ 24,695,024.61
	Febrero	$ 27,341,566.37	$ -	$ 27,341,566.37
	Marzo	$ 44,962,433.75	$ 10,141,947.43	$ 55,104,381.18
	Abril	$ 49,781,014.02	$ 11,192,034.17	$ 60,973,048.19
	Mayo	$ 73,247,051.56	$ 24,782,947.15	$ 98,029,998.71
	Junio	$ 81,096,866.79	$ 27,438,911.48	$ 108,535,778.28
	Julio	$ 89,493,552.41	$ 45,300,220.87	$ 134,793,773.28
	Agosto	$ 123,855,611.67	$ 53,305,629.28	$ 177,161,240.95
	Septiembre	$ 140,144,345.95	$ 83,634,326.98	$ 223,778,672.92
	Octubre	$ -	$ 102,793,784.21	$ 102,793,784.21
	Noviembre	$ -	$ 120,959,395.97	$ 120,959,395.97
	Diciembre	$ -	$ 184,688,126.71	$ 184,688,126.71
	Diciembre	$ -	$ 199,025,887.78	$ 199,025,887.78
Total		$ 675,875,762.08	$ 863,263,212.02	$ 1,539,138,974.11

		Valor en pesos por año / mes		
Año	Mes	Simbra 1	Siembra 2	Total
2030	Noviembre	$ 10,105,966.81	$ -	$ 10,105,966.81
	Diciembre	$ 11,152,328.15	$ -	$ 11,152,328.15
2031	Enero	$ 24,695,024.61	$ -	$ 24,695,024.61
	Febrero	$ 27,341,566.37	$ -	$ 27,341,566.37
	Marzo	$ 44,962,433.75	$ 10,141,947.43	$ 55,104,381.18
	Abril	$ 49,781,014.02	$ 11,192,034.17	$ 60,973,048.19
	Mayo	$ 73,247,051.56	$ 24,782,947.15	$ 98,029,998.71
	Junio	$ 81,096,866.79	$ 27,438,911.48	$ 108,535,778.28
	Julio	$ 89,493,552.41	$ 45,300,220.87	$ 134,793,773.28
	Agosto	$ 123,855,611.67	$ 53,305,629.28	$ 177,161,240.95
	Septiembre	$ 140,144,345.95	$ 83,634,326.98	$ 223,778,672.92
	Octubre	$ -	$ 102,793,784.21	$ 102,793,784.21
	Noviembre	$ -	$ 120,959,395.97	$ 120,959,395.97
	Diciembre	$ -	$ 184,688,126.71	$ 184,688,126.71
	Diciembre	$ -	$ 199,025,887.78	$ 199,025,887.78
Total		$ 675,875,762.08	$ 863,263,212.02	$ 1,539,138,974.11

		Valor en pesos por año / mes		
Año	Mes	Simbra 1	Siembra 2	Total
2033	Noviembre	$ 10,105,966.81	$ -	$ 10,105,966.81
	Diciembre	$ 11,152,328.15	$ -	$ 11,152,328.15
2034	Enero	$ 24,695,024.61	$ -	$ 24,695,024.61
	Febrero	$ 27,341,566.37	$ -	$ 27,341,566.37
	Marzo	$ 44,962,433.75	$ 10,141,947.43	$ 55,104,381.18
	Abril	$ 49,781,014.02	$ 11,192,034.17	$ 60,973,048.19
	Mayo	$ 73,247,051.56	$ 24,782,947.15	$ 98,029,998.71
	Junio	$ 81,096,866.79	$ 27,438,911.48	$ 108,535,778.28
	Julio	$ 89,493,552.41	$ 45,300,220.87	$ 134,793,773.28
	Agosto	$ 123,855,611.67	$ 53,305,629.28	$ 177,161,240.95
	Septiembre	$ 140,144,345.95	$ 83,634,326.98	$ 223,778,672.92
	Octubre	$ -	$ 102,793,784.21	$ 102,793,784.21
	Noviembre	$ -	$ 120,959,395.97	$ 120,959,395.97
	Diciembre	$ -	$ 184,688,126.71	$ 184,688,126.71
	Diciembre	$ -	$ 199,025,887.78	$ 199,025,887.78
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.

Tabla15. Enfermedades más comunes en el cultivo de *Morone spp.*

Tipo de agente etiológico	Nombre científico	Nombre común	Signos clínicos
Protozoario	*Ichthyophthirius multifiliis*	Punto blanco	Puntos blancos en las aletas y/o en la piel (agua dulce)
Protozoario	*Cryptocaryon irritans*	Ich	Punto blanco en piel y agallas (agua salada)
Parasito ciliado	*Trichodina sp.*		Causa ulceraciones en aletas y erosion de agallas
Parasito ciliado	*Chilodonella sp.*		Causa estrés osmótico, da cabida a bacterias oportunistas e infección por hongos
Parasito	*Epistylis sp.*		Ataca piel, aletas y branquias, causa irritación e inflamación.
Parasito	*Tetrahymena sp.*		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	*Ichthyobodo sp.*		Ataca piel y agallas obteniendo los nutrientes del huésped
Dinoflagelado	Amyloodinium ocellatum	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	*Clinostomun sp.*	Yellow grub	Se enquista en el musculo, es muy visible en el huésped.
Bacteria	Aeromonas sp.		Causa hemorragias y necrosis en piel, aletas y órganos internos.
Bacteria	*Flavobacterium sp.*		Causa problemas en piel, aletas y agallas, causa ulceras, necrosis y palidez.
Bacteria	*Branchiophila*		Obstruye el intercambio de oxígeno y osmoregulación
Bacteria	*Mycobacterium sp.*		Ulceración en la piel y erosión, distensión abdominal, anorexia
Bacteria	*Streptococcus iniae*		Inflamación del cerebro y cavidad abdominal, necrosis en el hígado, riñón y vejiga.
Bacteria	*Edwardsiella tarda*		Causa ulceraciones y abscesos en piel, musculo y órganos internos.
Bacteria	*Vibrio spp.*		Causa letargia, hemorragias en piel, aletas, agallas y ojos. La cavidad abdominal contiene fluidos sangrientos resultados de las hemorragias de los órganos internos.
Bacteria	*Photobacterium damsela*		Perdida de coloración anorexia, lesiones hemorrágicas en órganos internos.
Parasito	*Monogeans*		Piel, aletas y agallas, causando irritación.
Virus	*Lymphocystis*		Produce pequeños bultos, lesiones nodulares en piel y aletas.
Virus	*IPNV*		Necrosis pancreática
Virus	*Aquareovirus*		Lesiones hemorrágicas en piel y vejiga natatoria, alargamiento de hígado.
Hongo	*Saprolegnia sp.*		Infección de piel, aletas, branquias cuando el pez está debilitado
Hongo	*Aphanomyces sp*		Causa lesiones ulcerativas profundas, ataca cuando el pez esta débil
Hongo	*Branchiomyces sp.*		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	Iridovirosis 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)		Exoftalmís, hemorragias oculares, hemorrágicas en la base de las aletas, abdómen y ano. Algunos peces presentan zonass fluctuantes en la superficie corporal, lo que se corresponde a cavernas musculares en las cuales se observa contenigo líquido viscoso incoloro. La musculatura adyacente en casos crónicos toma una coloración café.
Bacteria gram positiva	*Streptococcus phocae*		Internamente se observa esplenomegalia, renomegalia, hepatomegalia, bazo pálido, hemorrágias perirenales, hepáticas, hidropericardio, epicarditis, saculitis aérea, presencia de contenindo líquido hemorrágico en la vejiga natatoria, ascitis y cavernas 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, al norte del Poblado de Santa Rosaliíta, 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 16.

Tabla 16 Cantidad requerida de alevines y semillas para cada especie.

Años de siembra	1ra Corrida	2da Corrida	Totales año
Siembra Ciclo 1	2,000,000.00	2,000,000.00	4,000,000.00
Siembra Ciclo 2	2,000,000.00	2,000,000.00	4,000,000.00
Siembra Ciclo 3	2,000,000.00	2,000,000.00	4,000,000.00
Siembra Ciclo 4	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/m^3 o m^2)

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 17 se detalla las densidades iniciales, de acuerdo con el tipo de arte de cultivo.

Tabla 17 Densidad inicial de siembra (organismos/m^3) para cada Polígono propuesto

Ciclos	Piezas sembradas Polígono #5	Piezas sembradas Polígono #6	Total Sembrado por Ciclo
Siembra Ciclo 1	2,000,000.00		2,000,000.00
		2,000,000.00	2,000,000.00
		TOTAL SEMBRADO CICLO 1	**4,000,000.00**
Siembra Ciclo 2	2,000,000.00		2,000,000.00
		2,000,000.00	2,000,000.00
		TOTAL SEMBRADO CICLO 2	**4,000,000.00**
Siembra Ciclo 3	2,000,000.00		2,000,000.00
		2,000,000.00	2,000,000.00
		TOTAL SEMBRADO CICLO 3	**4,000,000.00**
Siembra Ciclo 4	2,000,000.00		2,000,000.00
		2,000,000.00	2,000,000.00
		TOTAL SEMBRADO CICLO 4	**4,000,000.00**

Estimación del rendimiento inicial por etapa de cultivo (en kilogramos/m^3 o m^2)

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/m^3.

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/m^3, con un rendimiento total antes de traspasar a su jaula de engorda-cosecha la cantidad de 17 kg/m^3.

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/m^3.

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 empacado para venta en planta procesadora en Guerrero Negro.

Tabla 18 cantidad estimada de kilos cosechados

	Polígono #5			Polígono #6			
Año	Organismos cosechados	Talla promedio	Toneladas Cosechadas	Organismos cosechados	Talla promedio	Toneladas Cosechadas	TOTAL
2024	50,000	1.01	50.53				50.53
	50,000	1.12	55.76				55.76
2025	100,000	1.23	123.48				123.48
	100,000	1.37	136.71				136.71
	150,000	1.50	224.81	50,000	1.01	50.38	275.19
	150,000	1.66	248.91	50,000	1.12	55.78	304.68
	200,000	1.83	366.24	100,000	1.23	123.10	489.34
	200,000	2.03	405.48	100,000	1.36	136.30	541.78
	200,000	2.24	447.47	150,000	1.51	226.50	673.97
	494,131	2.48	1,286.63	150,000	1.78	266.53	1,553.16
	-			200,000	2.09	418.17	418.17
	-	-	-	200,000	2.45	489.49	489.49
	-	-	-	200,000	2.88	576.00	576.00
	-	-	-	494,131	3.53	1,744.15	1,744.15
TOTAL	1,694,131		3,346.01	1,694,131		4,086.40	7,432.41

	Polígono #5			Polígono #6			
Año	Organismos cosechados	Talla promedio	Toneladas Cosechadas	Organismos cosechados	Talla promedio	Toneladas Cosechadas	TOTAL
2027	50,000	1.01	50.36				50.36
	50,000	1.11	55.58				55.58
2028	100,000	1.23	123.07				123.07
	100,000	1.36	136.26				136.26
	150,000	1.50	224.81	50,000	1.01	50.38	275.19
	150,000	1.66	248.91	50,000	1.12	55.78	304.68
	200,000	1.83	366.24	100,000	1.23	123.10	489.34
	200,000	2.03	405.48	100,000	1.36	136.30	541.78
	200,000	2.24	447.47	150,000	1.51	226.50	673.97
	494,131	2.61	1,286.63	150,000	1.78	266.53	1,553.16
	-			200,000	2.09	418.17	418.17
	-	-	-	200,000	2.43	489.49	489.49
	-	-	-	200,000	2.88	576.00	576.00
	-	-	-	494,131	3.53	1,744.15	1,744.15
TOTAL	1,694,131		3,344.81	1,694,131		4,086.40	7,431.21

	Polígono #5			Polígono #6			
Año	Organismos cosechados	Talla promedio	Toneladas Cosechadas	Organismos cosechados	Talla promedio	Toneladas Cosechadas	TOTAL
2030	50,000	1.01	50.36				50.36
	50,000	1.11	55.58				55.58
2031	100,000	1.23	123.07				123.07
	100,000	1.36	136.26				136.26
	150,000	1.49	224.08	50,000	1.00	50.21	274.29
	150,000	1.65	248.09	50,000	1.11	55.59	303.68
	200,000	1.83	365.03	100,000	1.23	122.70	487.73
	200,000	2.02	404.15	100,000	1.36	135.85	540.00
	200,000	2.23	446.00	150,000	1.50	225.32	671.32
	494,476	2.47	1,283.35	150,000	1.77	265.13	1,548.49
	-			200,000	2.08	415.98	415.98
	-	-	-	200,000	2.43	486.93	486.93
	-	-	-	200,000	2.86	572.98	572.98
	-	-	-	494,476	3.52	1,739.71	1,739.71
TOTAL	1,694,476		3,335.98	1,694,476		4,070.41	7,406.39

	Polígono #5			Polígono #6			
Año	Organismos cosechados	Talla promedio	Toneladas Cosechadas	Organismos cosechados	Talla promedio	Toneladas Cosechadas	TOTAL
2033	50,000	1.01	50.36				50.36
	50,000	1.11	55.58				55.58
2034	100,000	1.23	123.07				123.07
	100,000	1.36	136.26				136.26
	150,000	1.49	224.08	50,000	1.00	50.21	274.29
	150,000	1.65	248.09	50,000	1.11	55.59	303.68
	200,000	1.83	365.03	100,000	1.23	122.70	487.73
	200,000	2.02	404.15	100,000	1.36	135.85	540.00
	200,000	2.23	446.00	150,000	1.50	225.32	671.32
	494,476	2.47	1,283.35	150,000	1.77	265.13	1,548.49
	-			200,000	2.08	415.98	415.98
	-	-	-	200,000	2.43	486.93	486.93
	-	-	-	200,000	2.86	572.98	572.98
	-	-	-	494,476	3.52	1,673.48	1,739.71
TOTAL	1,694,476		3,335.98	1,694,476		4,004.18	7,406.39

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, 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.

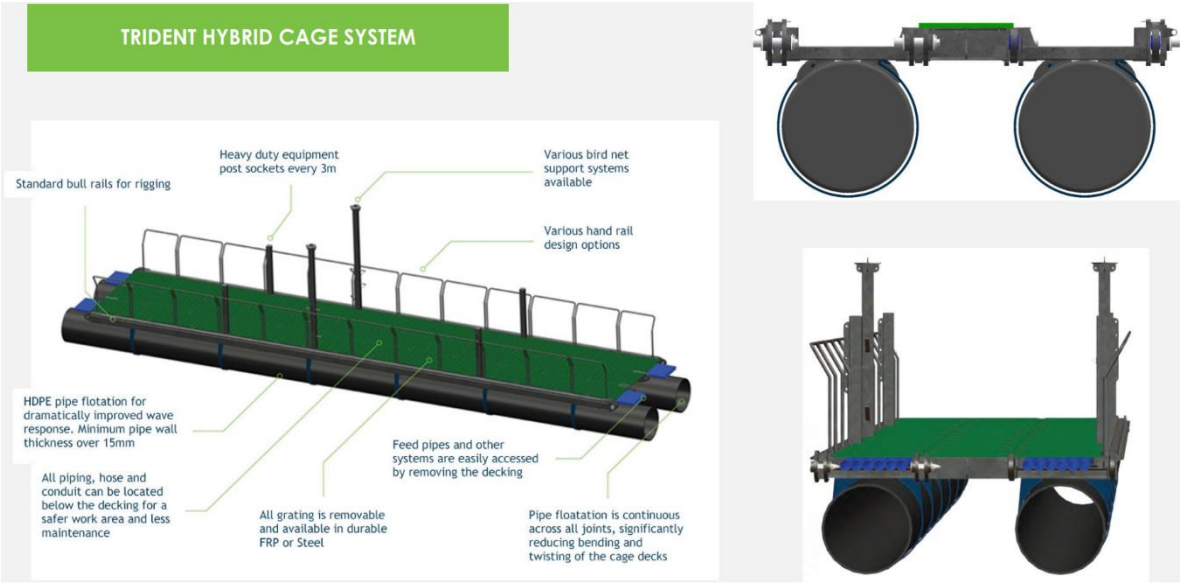

Imagen 11. Componentes de jaulas cuadradas.

Imagen 12. 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 sujetada en el tubo de afuera, en la superficie y en algunas gasas de la red en el fondo de la red (Imagen 8).

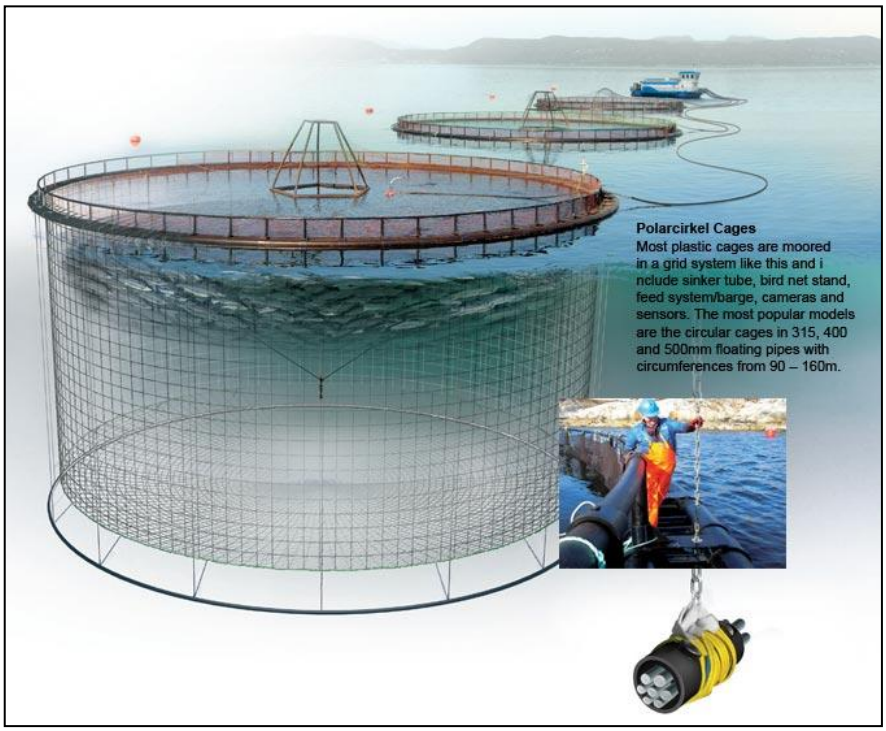

Imagen 13. Diagrama general de jaula marina circular.

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 de la autorización de impacto ambiental.

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 14).

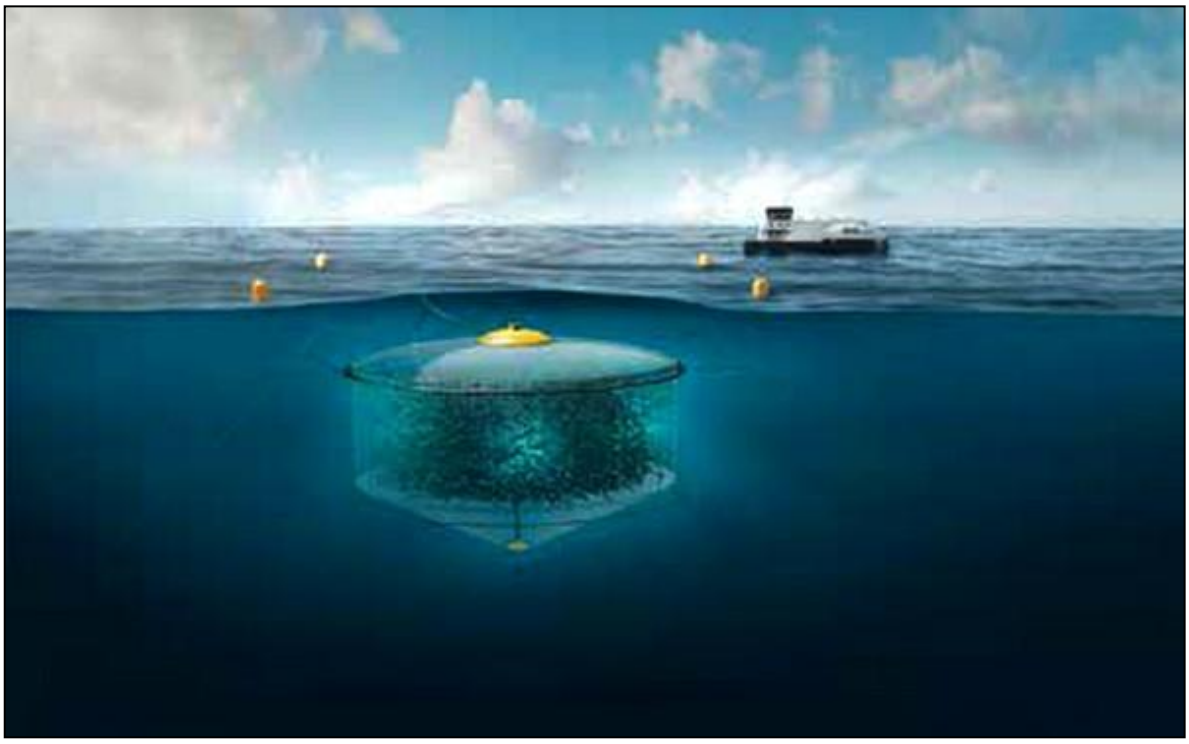

Imagen 14. Ejemplificación de jaula sumergida.

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.

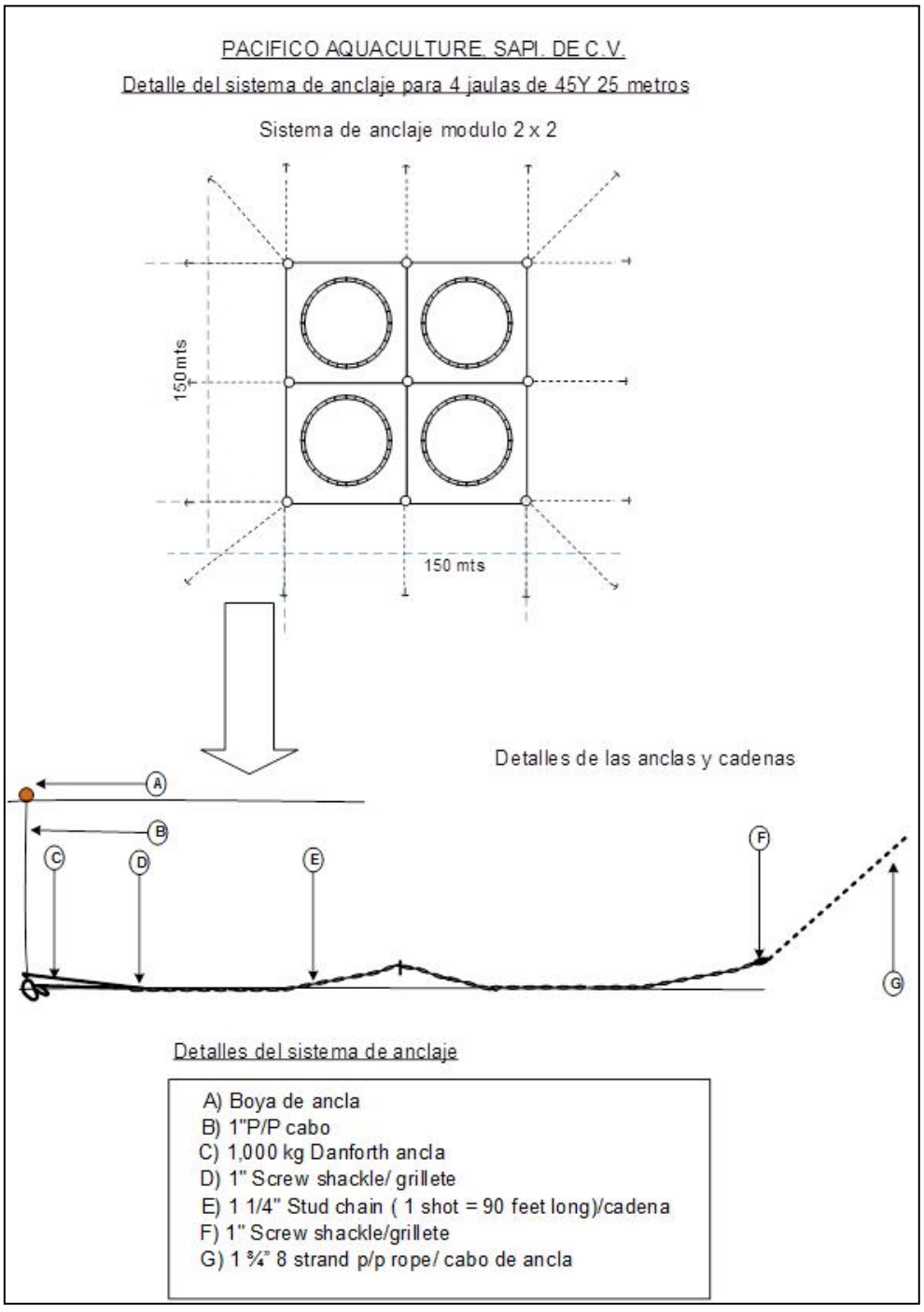

Imagen 15. Diseños de sistemas de anclaje, así como la distribución para las estas.

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 19. Tipos y cantidades de Jaulas por Polígono solicitado.

Tipos y cantidades de Jaulas por Polígono				
	Jaulas 8x8 mts	Jaulas 45 mts diametro	Jaulas 40x40 mts	total
Polígono #5	12	12	12	36
Polígono #6	12	12	12	36
Total	24	24	24	72

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 20) se describen las dimensiones de jaulas solicitadas para el cultivo de Lobina.

Tabla 20 Dimensiones en metros de los diferentes tipos de jaulas solicitados.

Jaulas	Perimetro (m2)	Circunferencia mts	Área (M2)	Volumen (M3)
8x8 mts	32		64.00	640.00
40x40 mts	160		1,600.00	28,800.00
45 mts diam.	141.3	45	1,590.44	28,627.83

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.

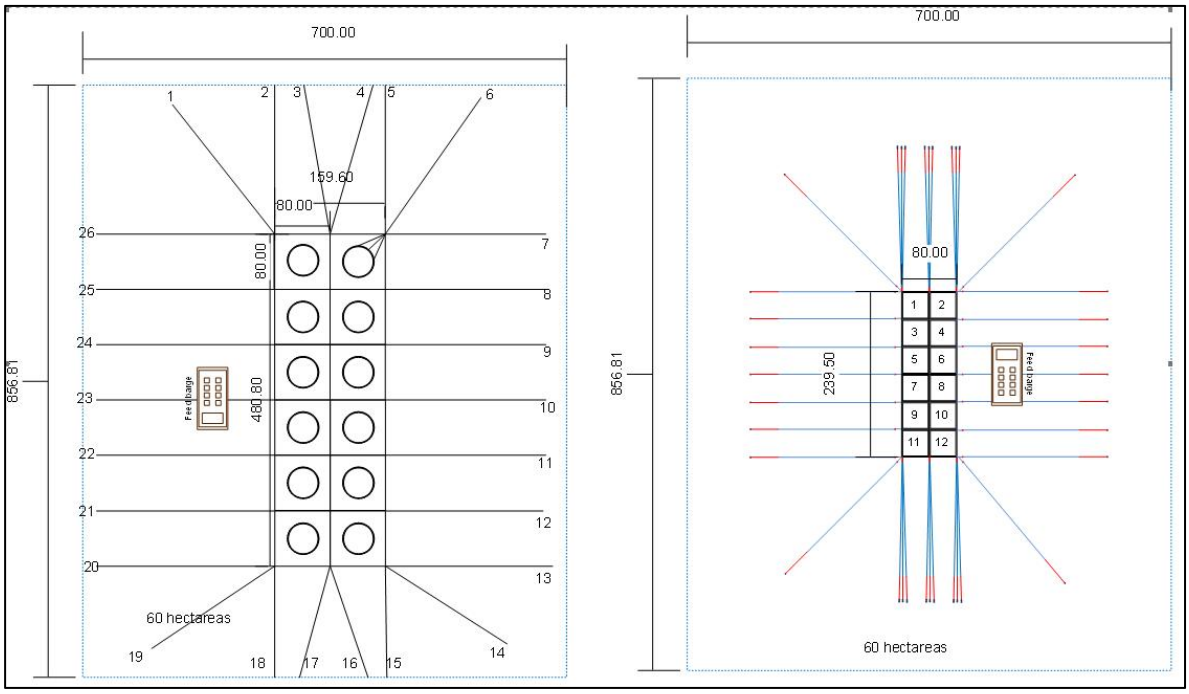

Imagen 16. Distribución de los módulos de utilizar jaulas circulares (izquierda) o de utilizar jaulas cuadradas (derecha), las jaulas de 8x8x10 mts, estarían situadas dentro de las jaulas de mayor tamaño para protección.

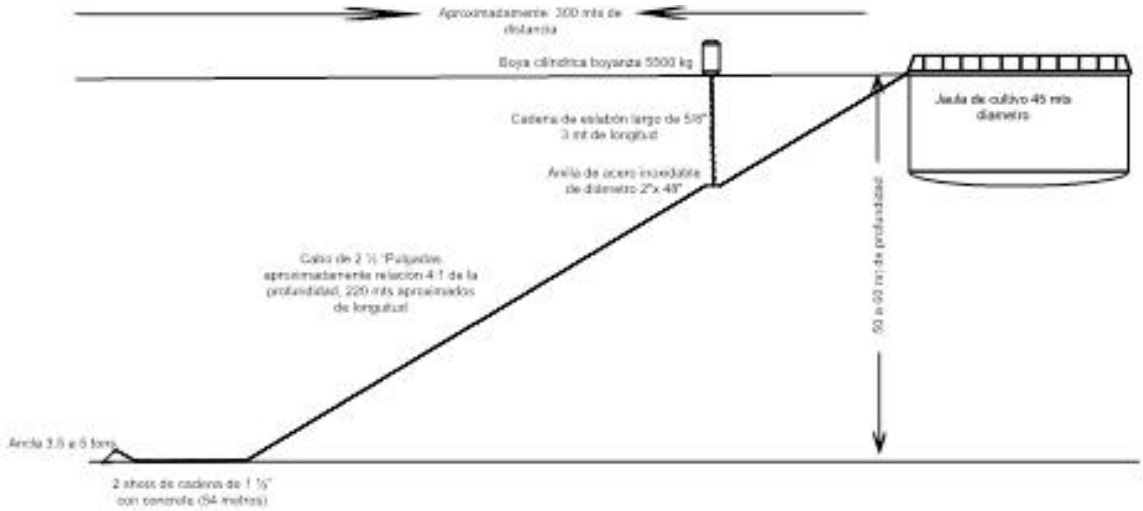

Imagen 17. Sistema de anclaje para las jaulas de cultivo.

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.

Etapa	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																																					

Etapa	Tiempo / Actividad en SITIO 2	MESES 24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
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																																					

Tabla 21 Calendario de actividades del proyecto por meses (sitio 1=Polígono 5; sitio 2=Polígono 6).

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 engordarán 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 toxicas. 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 reflujo 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 esqueros 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 acuacultura y pesca;

IX. Establecer el régimen de concesiones y permisos para la realización de actividades de pesca y acuacultura;

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 Acuacultura y el Registro Nacional de Pesca y Acuacultura;

XII. Establecer las bases para la realización de acciones de inspección y vigilancia en materia de pesca y acuacultura, 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 acuacultura 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 km^2.

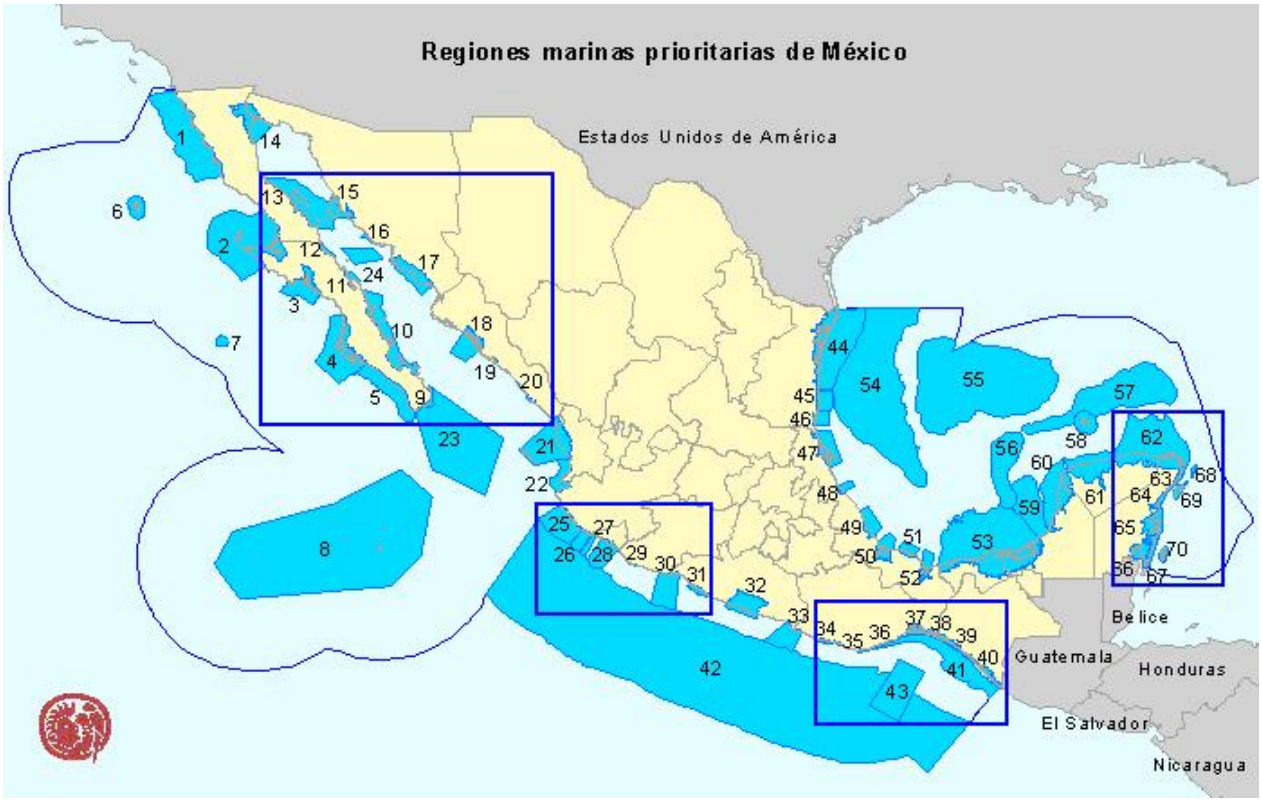

Figura 11 Regiones marinas prioritarias

Región Marina Prioritaria 2 Vizcaino

Estado(s): Baja California -Baja California Sur **Extensión**: 35 678 km^2

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.

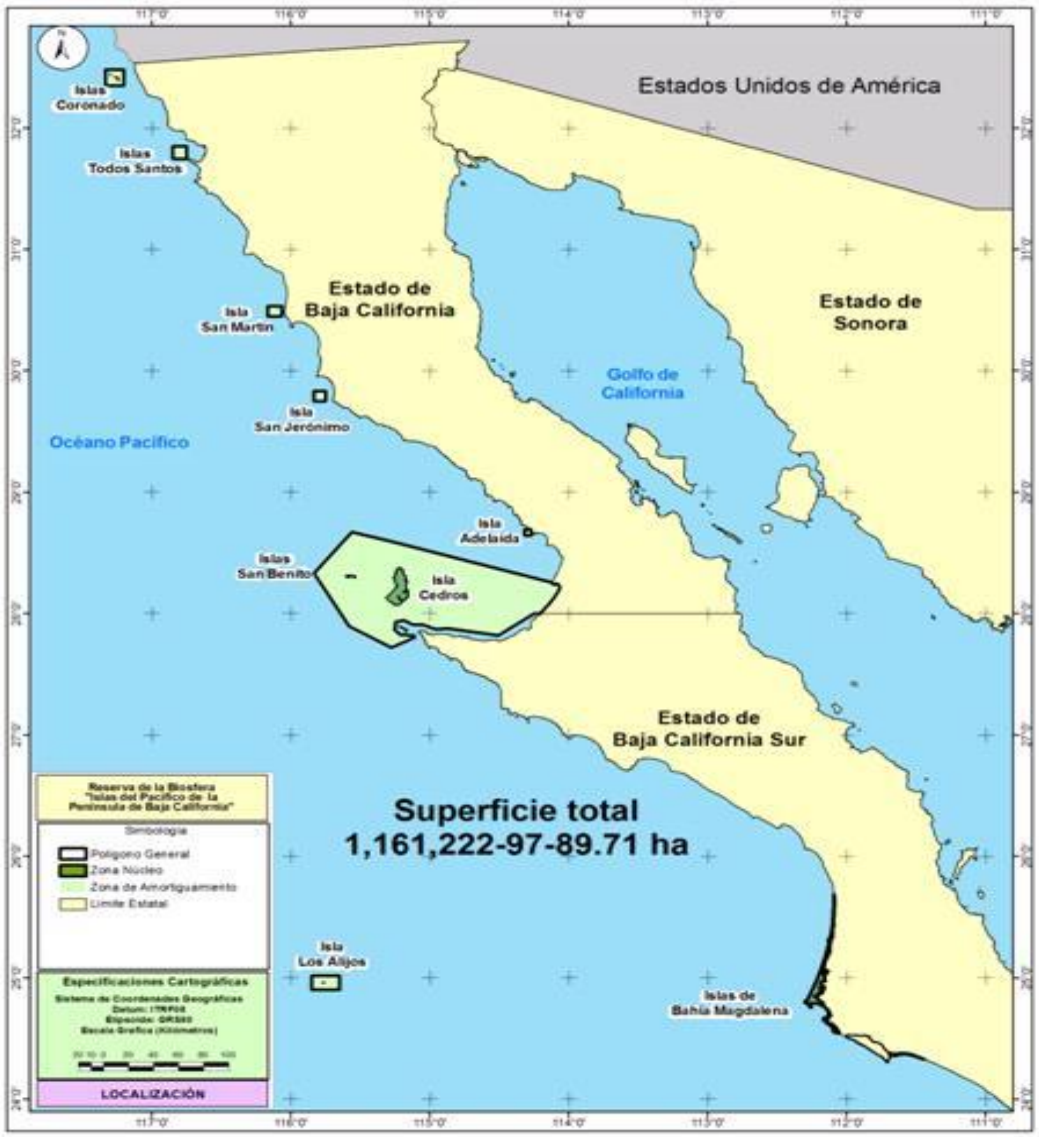

Figura 12. Ubicación del área natural protegida Reserva de la Biosfera como Islas del Pacífico de la Península de Baja California, cercana al área del proyecto.

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

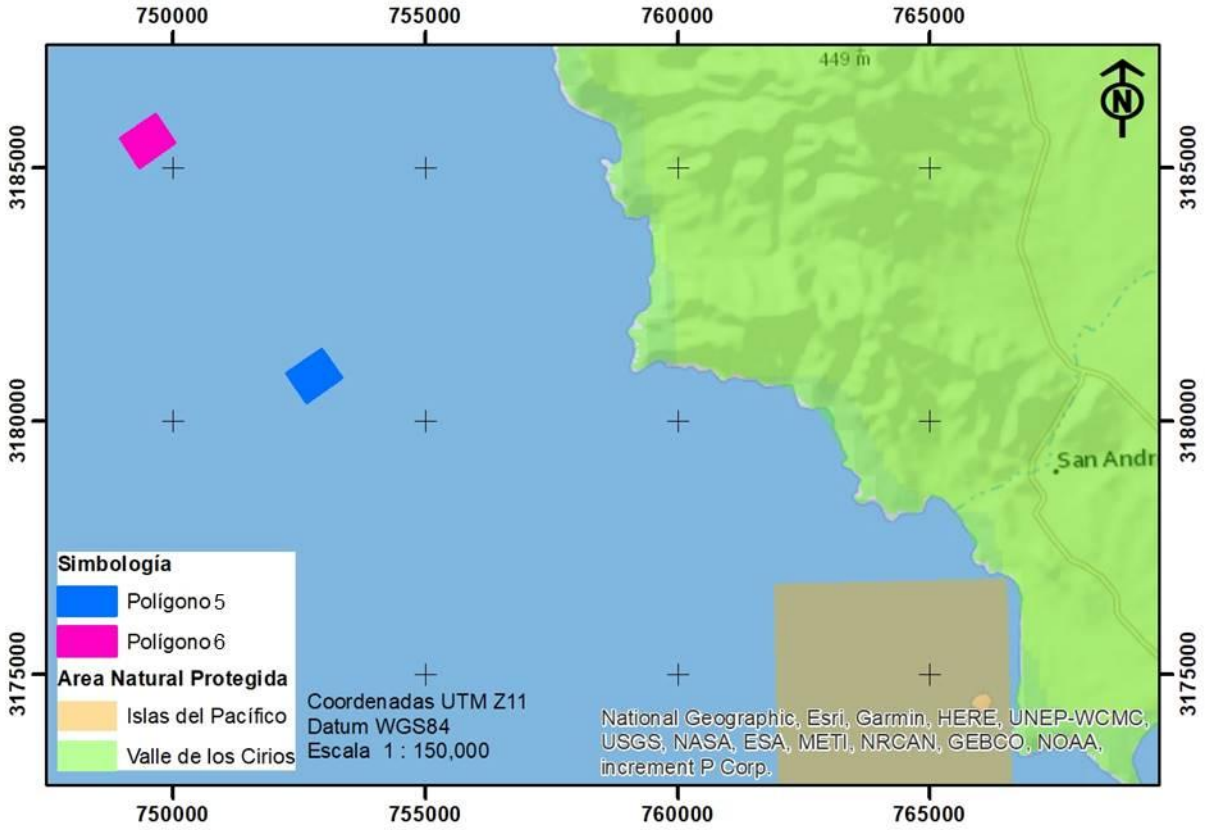

Figura 13 Localización del proyecto con respecto a la ubicación de la Reserva de la Biosfera Islas del Pacifico de la Península de Baja California y Valle de los Cirios.

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 01**
Punta Eugenia.

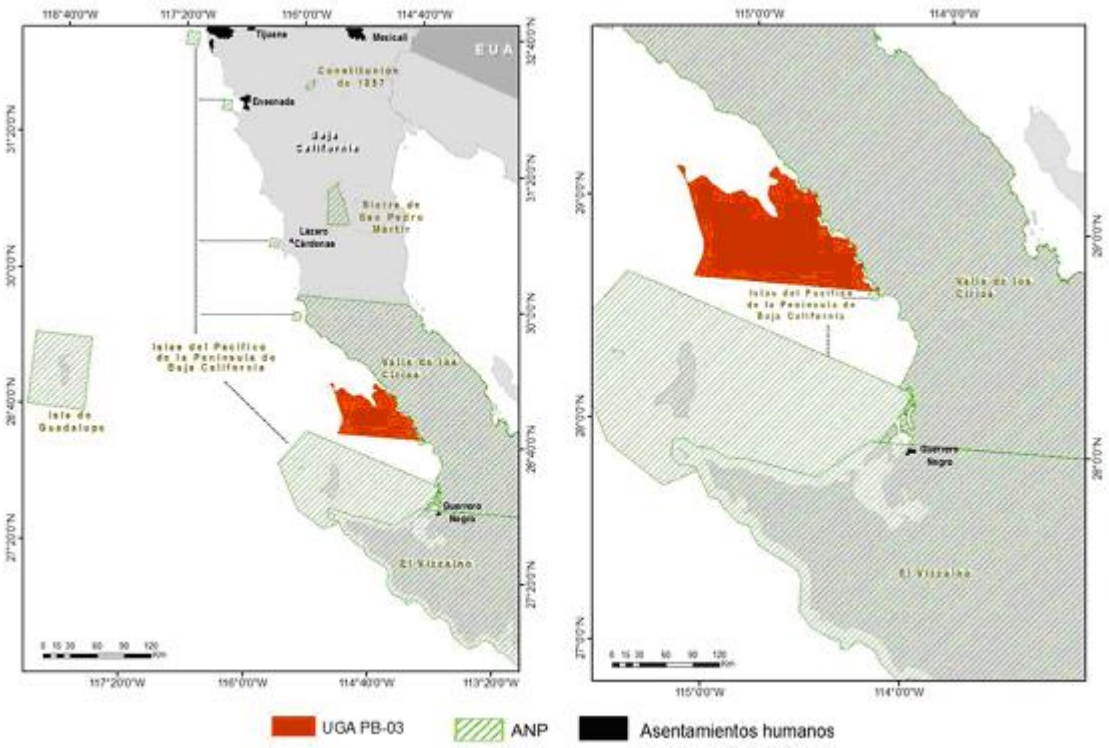

Figura. 14 Localización de la UGA PB 03 Punta Baja 3.

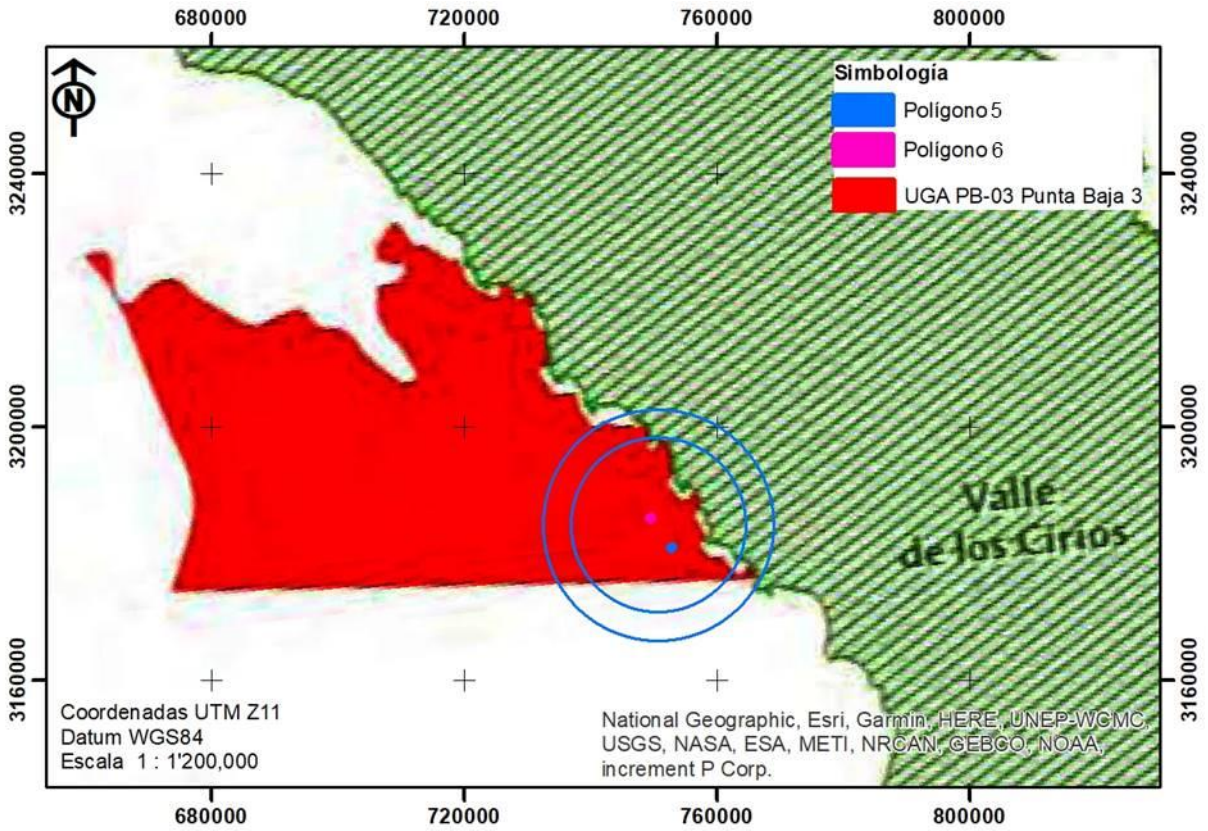

Figura 15 Localización del proyecto en la UGA PB-03 del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte.

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

Síntesis

Extensión. 3,346 km^2.
Cobertura. Epipelágica (1-200 m): 79%; mesopelágica (200-1000 m): 21%; batipelágica (1000-4000 m): 0%; abisopelágica (4000-6000 m): 0%.
Áreas naturales protegidas. RB Islas del Pacífico de la Península de Baja California (0.17%).
Áreas prioritarias para la conservación. RMP-2 Vizcaíno (44%).
Recursos relevantes en conflictos ambientales. Minerales de fondo marino y mar profundo.
Localidades cercanas con población mayor a 2,500 habitantes. Ninguna.
Sectores con mayor aptitud. Pesca oceánica, conservación, pesca deportiva y turismo náutico.
Conflictos ambientales. No hay identificados conflictos ambientales para esta UGA.
Escenario tendencial. No hay identificadas tendencias de deterioro ambiental en esta UGA.
Escenario contextual. 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. El desarrollo de pesquerías no reguladas afectará a los ecosistemas de mar profundo debido a la sobreexplotación de las poblaciones de interés comercial y a la pérdida de hábitat.
Escenario estratégico. La resolución de los conflictos ambientales supone (1) privilegiar la conservación de ecosistemas costeros y de mar profundo sobre el aprovechamiento minero del fondo marino; y (2) el diseño e implementación de regulaciones para un aprovechamiento sostenible de los recursos de mar profundo.
Lineamiento ecológico. Preservar la integridad funcional de los ecosistemas costeros y de mar profundo de la UGA.

Prevenir los desequilibrios ecológicos generados por impactos directos, indirectos, acumulativos y sinérgicos de la minería de fondo marino y de las actividades de aprovechamiento en mar profundo.

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
PB-03	Punta Baja 3	Marinas	EB07, EB09, EB10, EB11, EB20, EB25, ES01, ES02	CB16, CB17, CB21, CB30, CB31, CANP

La Unidad de Gestión Ambiental (UGA) **UGA PB 03, Punta Baja 3**, le aplican las siguientes estrategias ecológicas:

Clave	Estrategias ecológicas	Motivación técnica	Programas de Gobierno	Indicador ambiental
EB07	**Estrategia:** Implementar los mecanismos de coordinación entre las instancias competentes para analizar la pertinencia de designar "Áreas Especiales" conforme el Anexo V del Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por los Buques (MARPOL).	El 93% del área de ordenamiento del POEMR-Pacífico Norte corresponde a mar profundo, de los cuales el 5% corresponde a áreas prioritarias para la conservación en mar profundo. Las "Áreas Especiales" son aquéllas donde se establecen regulaciones para prevenir la contaminación del mar por basura. Debido a sus condiciones oceanográficas y ecológicas, las áreas prioritarias para la conservación en mar profundo presentan las características para ser incluidos como "Áreas Especiales" de acuerdo a lo dispuesto en el Anexo V del Convenio MARPOL (OMI, 1978). La prevención del vertimiento de basura en la capa superficial del mar prevendrá la generación de impactos a distancia y desequilibrios ecológicos en las áreas prioritarias para la conservación en mar profundo.	Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por los Buques (MARPOL). Responsable: SEMAR / SCT Coadyuvantes: CONANP, SEMARNAT.	Incorporación de las áreas prioritarias para la conservación en mar profundo como "Áreas Especiales" (MARPOL).
EB09	**Estrategia:** Formular e implementar los programas de manejo y ordenamiento pesquero de mar profundo en la Región del Pacífico Norte.	Las pesquerías de arrastre y palangre de fondo en mar profundo generan impactos en las comunidades bentónicas. La pesca de arrastre en los montes submarinos y en la parte superior del talud continental ocasiona severos daños a comunidades bentónicas; en especial a los corales de aguas frías, que son la base estructural de comunidades bentónicas y pueden tardar decenas o cientos de años en establecerse (Ramirez-Llodra, *et al.*, 2011). En la Región del Pacífico Norte existen especies de profundidad con potencial de aprovechamiento pesquero como el bacalao negro (*Anoplopoma fimbria)*, el rocote del género *Sebastolobus* (Familia Sebastidae), la langostilla (*Pleuroncodes planipes)* y los camarones de profundidad (*Pandalus platyceros)*. El aprovechamiento pesquero en mar profundo no podrá realizarse en tanto no se cuente con la información técnica y científica, suficiente y	Programas sujetos a reglas de operación con componentes pesqueros y acuícolas. Componente de Ordenamiento Pesquero y Acuícola Integral y Sustentable. Responsable: CONAPESCA, INAPESCA. Coadyuvantes: SEMARNAT, CONANP.	Diagnóstico de las especies de interés para la pesquería de fomento de mar profundo.

Clave	Estrategias ecológicas	Motivación técnica	Programas de Gobierno	Indicador ambiental
		necesaria, para aplicar las medidas destinadas a evitar la sobreexplotación del recurso y el deterioro del hábitat.		
EB10	**Estrategia:** Implementar los mecanismos de coordinación entre las instancias competentes para formular un instrumento normativo en materia de minería de fondos marinos que integre el Código de Gestión Ambiental de la Minería Marina, así como las directrices de la Autoridad Internacional de los Fondos Marinos.	En la Región Pacífico Norte existen yacimientos de fosforitas, nódulos polimetálicos y costras de ferromanganeso, ricas en cobalto (ISA, 2008c). Las fosforitas se localizan en la plataforma continental; los nódulos polimetálicos (de manganeso), en la planicie abisal; y las costras de ferromanganeso, en los montes submarinos (ISA, 2008a). La falta de elementos normativos específicos para la minería de fondos marinos repercute en la gestión de proyectos estratégicos. Entre otras cosas, las repercusiones más significativas se asocian a: la ausencia de instrumentos de política pública que permitan dar cumplimiento cabal a los tratados multilaterales para la protección de la biodiversidad marina y costera; y a la carencia de mecanismos regulatorios dirigidos hacia la prevención de los conflictos ambientales con los sectores conservación, pesca y turismo, principalmente. Este instrumento normativo permitirá proteger la alta productividad de la Región Pacífico Norte, que mantiene la biodiversidad marina y las actividades de aprovechamiento. De esta manera, se logrará una acción coordinada de las distintas entidades gubernamentales que intervienen en la gestión sustentable de la minería de los fondos marinos.	Convención del Derecho del Mar. Responsable: SE y SRE. Coadyuvantes: SEMARNAT, SEMAR.	Instrumento normativo en materia de minería de mar profundo.
EB11	**Estrategia:** Diseñar un protocolo de evaluación de las propuestas de bioprospección del mar profundo.	La biodiversidad en el mar profundo puede contener recursos genéticos y biológicos de valor comercial potencial. La bioprospección en mar profundo aún es incipiente, pero incluye el desarrollo de productos para procesos industriales y de manufactura y de la industria farmacéutica (Ramírez-Llodra, *et al.*, 2011). La gestión sustentable de los recursos de mar profundo requiere de elementos normativos específicos para la bioprospección.	Nuevo Responsable: SEMAR, SRE. Coadyuvantes: SEMARNAT, CONAPESCA, INAPESCA.	Protocolo de evaluación de las propuestas de bioprospección del mar profundo.
EB20	**Estrategia**: Instrumentar la Protección Regional del Área de Refugio de las Especies de Grandes Ballenas de los	El decreto del Área de Refugio de las Especies de Grandes Ballenas de los Subórdenes Mysticeti y Odontoceti establece la necesidad de formular	Programas de Acción para la Conservación de Especies (PACE) Responsable: CONANP.	Programa de Protección Regional del Pacífico Norte de Grandes Ballenas de los

Clave	Estrategias ecológicas	Motivación técnica	Programas de Gobierno	Indicador ambiental
	Subórdenes *Mysticeti* y *Odontoceti* 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.	programas de protección regional (D.O.F., 2002). En la Región del Pacífico Norte no se cuenta con el Programa de Protección Regional requerido. 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. 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). 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.		Subórdenes Mysticeti y 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.	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. 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. Cuando se manejan de manera efectiva, las redes pueden: (1) magnificar los beneficios de las áreas individuales; (2) proteger los procesos de grande	Programa Nacional de Áreas Naturales Protegidas, Programa Especial de Cambio Climático. Responsable: CONANP Coadyuvante: SEMARNAT, CONABIO, INECC, SEMAR, SAGARPA, SEGOB.	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.	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. 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. 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.	Programa Nacional de Prevención y Gestión Integral de Residuos. Responsable: SEMARNAT (en coordinación con los estados y los municipios).	Programas Municipales para la Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos en Baja California. Disposición final de residuos sólidos (%).
ES02	**Estrategia:** Promover el uso de tecnologías que aumenten la eficiencia en la aplicación de agroquímicos. Además, se deberá favorecer la utilización de agroquímicos que tengan baja toxicidad en organismos no objetivo, poca persistencia en el ambiente y alta selectividad, así como el uso de fertilizantes y plaguicidas biológicos.	Los lixiviados y las escorrentías superficiales acarrean los agroquímicos a los ecosistemas costeros y marinos, agravando los problemas de contaminación (Ramírez y Lacasaña, 2001). Estudios en el Valle del Yaqui han demostrado la importancia de incluir las instituciones de apoyo financiero al campo en la formulación de programas de gestión de agroquímicos (Matson, 2012). En los programas federales de fomento a la agricultura, sin embargo, no se ha contemplado los impactos ambientales directos, acumulativos,	Programa de Apoyos Directos al Campo (PROCAMPO); Programa de Buen Uso y Manejo de Agroquímicos (BUMA), Programa de Manejo de Tierras para la Sustentabilidad Productiva. Responsable: SAGARPA, Coadyuvantes: CONAGUA y SEMARNAT.	El uso de tecnologías que aumentan la eficiencia en la aplicación de agroquímicos.

Clave	Estrategias ecológicas	Motivación técnica	Programas de Gobierno	Indicador ambiental
		sinérgicos y a distancia de los agroquímicos. El Programa de Apoyos Directos al Campo (PROCAMPO) de la SAGARPA tiene por objeto transferir recursos en apoyo de la economía de los productores rurales. Si bien este programa contempla la recuperación de los recursos naturales, el manejo de agroquímicos no está incluido dentro de las consideraciones para otorgar apoyos económicos a los productores (SAGARPA, 2011; SAGARPA, 2012). El Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA), a través del Programa de Buen Uso y Manejo de Agroquímicos (BUMA), define los requisitos técnicos y metodológicos que deberán cumplir las empresas agrícolas para prevenir el efecto colateral de los agroquímicos al ambiente. No obstante, en el BUMA se ha omitido hasta la fecha los impactos ambientales de los agroquímicos (SENASICA, 2011). El uso racional de agroquímicos contribuirá a evitar la contaminación de los ecosistemas marinos y costeros.		

Asimismo, para esta Unidad de gestión ambiental UGA PE01, se establecen los CRITERIOS ECOLOGICOS siguientes:

Clave	Criterio ecológico	Motivación técnica	Fundamento legal
		AGUA	
CB16	El aprovechamiento pesquero a realizarse en los ecosistemas de mar profundo, deberá prevenir los impactos ambientales directos, indirectos, acumulativos y sinérgicos sobre la integridad funcional de este hábitat, como la reducción del potencial reproductivo de las especies, así como la modificación o destrucción del hábitat del que dependen, mediante la presentación de evidencias científicas pertinentes en su proceso de evaluación de impacto ambiental correspondiente.	Las pesquerías de arrastre y palangre de fondo en mar profundo generan impactos en las comunidades bentónicas. La pesca de arrastre en los montes submarinos y en la parte superior del talud continental ocasiona severos daños a comunidades bentónicas; en especial a los corales de aguas frías, que son la base estructural de comunidades bentónicas y pueden tardar decenas o cientos de años en establecerse (Ramírez-Llodra, *et al.*, 2011). Las poblaciones de mar profundo de interés comercial son particularmente sensibles a la pesca debido a: (1) una maduración a edades avanzadas; (2) tasas de crecimiento lento; (3) tasas de mortalidad natural baja; (4) una longevidad alta; (5) un reclutamiento intermitente; y (6) un desove que no es anual. Por lo tanto, presentarían una productividad baja y un índice de explotación muy bajo. Además, la recuperación de esas poblaciones sería larga y no existe certeza de que se alcanzaría por completo (Ramírez-Llodra, *et al.*, 2011). El aprovechamiento pesquero en mar profundo no podrá realizarse en tanto no se cuente con la información técnica y científica, suficiente y necesaria, para aplicar las medidas destinadas a evitar la sobreexplotación del recurso y el deterioro del hábitat.	Artículos 9; 17, fracciones III, IV, VII y VIII; 33 fracción III y 139, fracción I de la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables. Artículos 5, fracciones I, II y III; 19; 63; 106; 117 y 122 fracciones I, VIII y XVII de la Ley General de Vida Silvestre. Artículos 28, fracciones I, X, XI, XII y XIII; 29; 30; 31, fracciones I y II; 79, fracciones I, II y III; 80, fracciones I y II; 83 y 84 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Reglamento de la Ley de Pesca. Art. 55. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Art. 5 T), U). Norma Oficial Mexicana NOM-064-SAG/PESC/SEMARNAT-2013, Sobre sistemas, métodos y técnicas de captura prohibidos en la pesca en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos.
CB17	Las actividades mineras (prospección, exploración y explotación) en el fondo marino deberán evitar los impactos ambientales directos, indirectos, acumulativos y sinérgicos sobre la integridad funcional de este hábitat, mediante la presentación de evidencias científicas pertinentes en su proceso de evaluación de impacto ambiental correspondiente.	Las actividades mineras representan riesgos a la estructura y función de los ecosistemas costeros y marinos. Entre sus principales impactos se incluyen: (1) la remoción del fondo marino en el momento de la colecta; (2) la muerte por asfixia de los organismos circundantes a causa de la suspensión de sedimento y elementos tóxicos en la columna de agua; (3) la modificación de actividades fisiológicas de los organismos; y (4) el cambio de la	Artículos 28, fracciones I, III, X, XI, XII y XIII; 29; 30; 31, fracciones I y II; 79, fracciones I, II y III; 80, fracciones I y II; 83; 84 y 108 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Artículos 5, fracciones I, II y IX; 106; 117 y 122, fracción I de la Ley General de Vida Silvestre. Artículos 19 y 46, fracción I de la Ley Federal del

Clave	Criterio ecológico	Motivación técnica	Fundamento legal
	Las evidencias científicas deberán basarse en estudios ambientales de referencia y la evaluación de los efectos ambientales, desarrollados por expertos, conforme a lo que establecen tanto el Código de Gestión Ambiental de la Minería Marina, como los reglamentos y recomendaciones de la Autoridad Internacional de los Fondos Marinos. Sólo sé permitirán las actividades mineras en el fondo marino cuando éstas puedan evitar: (1) afectar tanto a las poblaciones, como al hábitat de las especies en riesgo y las prioritarias para la conservación, conforme a la Ley General de Vida Silvestre; (2) causar efectos de bioacumulación y biomagnificación de metales pesados en las redes tróficas, que pongan en riesgo la salud pública por consumo de productos pesqueros.	actividad química y microbiana del sedimento. De acuerdo a estudios sobre los efectos de la minería en fondos marinos (e.g, Thiel y Tiefseeumweltschutz, 1995), estos impactos pueden abarcar un área de afectación entre dos a cinco veces mayor al área explotada, dependiendo de las características oceanográficas del sitio en cuestión. La Autoridad Internacional de los Fondos Marinos ha emitido una serie de documentos de referencia para la regulación de actividades mineras en fondos marinos. Entre éstos se incluye el de "Recomendaciones para información de los contratistas con respecto a la evaluación de los posibles efectos ambientales de la exploración de minerales marinos en la Zona" emitido por la Comisión Jurídica y Técnica de la Autoridad Internacional de los Fondos Marinos (marzo 2013). La generación de estudios previos sobre el impacto ambiental de la minería en el fondo marino se requiere para el planteamiento de regulaciones para mantener la integridad funcional de los ecosistemas costeros y marinos. El aprovechamiento de los recursos naturales en áreas que sean el hábitat de especies de flora o fauna silvestres, especialmente de las endémicas, amenazadas o en peligro de extinción, deberá hacerse de manera que no se alteren las condiciones necesarias para la subsistencia, desarrollo y evolución de dichas especies.	Mar. Artículo 4; 10; 27 IV, 37 II y 39 de la Ley Minera. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Art. 5 L). Ley de Vertimientos en Zonas Marinas Mexicanas. Art. 8 y 9.
CB21	No se permite la descarga de aguas de lastre sin tratamiento dentro de las Regiones Marinas Prioritarias que se encuentran en el Pacífico Norte.	La descarga de agua de lastre de los buques supone una amenaza para la biodiversidad marina debido a la introducción de especies exóticas invasoras (OMI, 2004; IUCN, 2009). Los impactos causados por especies invasoras podrían ser irreversibles debido a que la continuidad del entorno marino dificulta una erradicación efectiva (IUCN, 2009; Comité Asesor Nacional sobre Especies Invasoras, 2010). El riesgo de introducción de especies exóticas invasoras será mayor debido al incremento del comercio y del transporte marítimo, así como a una mayor conectividad generada por el desarrollo de puertos (IUCN, 2009). La restricción de la descarga de aguas de lastre contribuye a la preservación de las Regiones Marinas Prioritarias y/o	Artículos 79, fracciones I, II y III; 80, fracciones IV y VII y 132 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Artículos 3, fracción I; 13; 35 y 57 de la Ley de Vertimientos en las Zonas Marinas Mexicanas. Artículo 27 bis de la Ley General de Vida Silvestre. Artículos 76, 77 inciso c y 77 bis de la Ley de Navegación y Comercio Marítimos. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Art. 5 A) XIII. Acuerdo sobre el Convenio Internacional para el

Clave	Criterio ecológico	Motivación técnica	Fundamento legal
		Sitios Prioritarios para la Conservación Marina en el Pacífico Norte.	Control y la Gestión de Aguas de Lastre y los Sedimentos de los Buques, 2004; 2005 (ASPAN).
CB30	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.	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. 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. 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. 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. La restricción en la disposición de material de desecho de dragados contribuye a preservar la integridad funcional de los ecosistemas costeros y marinos.	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. Artículos 46 y 58 de la Ley Federal del Mar. Artículos 76, 77 y 77 bis de la Ley de Navegación y Comercio Marítimos. Artículos 5, fracciones I, II y III; 60; 63; 64; 106; y 117 de la Ley General de Vida Silvestre. 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. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Art. 5 L). Artículos 17 21; 68; 69 y 79 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
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).	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, *et al.*, 2014). Los efectos subletales de la extracción de minerales en el fondo marino sobre las especies prioritarias incluyen, entre otros: • 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	Artículos 46 y 58 de la Ley Federal del Mar. 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 Ecológico y Protección al Ambiente. Artículos 5, fracción II; 60; 63; 64; 106 y 117, fracciones II, III y IV de la Ley General de Vida Silvestre. Artículos 27, fracción IV; 39 y 43, fracción II de la Ley Minera.

Clave	Criterio ecológico	Motivación técnica	Fundamento legal
		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. 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.	Artículos 76 77 y 77 bis de la Ley de Navegación y Comercio Marítimos. 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. Artículo 17; 21; 68; 69 y 79 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Art. 5 L). Acuerdo por el que se da a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación (D.O.F., 2014).
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.	Artículos 44 y 64 bis 1 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Artículos 88 y 89 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Áreas Naturales protegidas.

A continuación, se indican las Estrategias ecológicas y Criterios ecológicos aplicables a la UGA PE01, y se incluyen las observaciones que le aplican al proyecto.

Clave	Estrategias ecológicas	Observaciones
EB07	**Estrategia:** Implementar los mecanismos de coordinación entre las instancias competentes para analizar la pertinencia de designar "Áreas Especiales" conforme el Anexo V del Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por los Buques (MARPOL).	El proyecto no pretende la contaminación de océano, pero en caso de que haya derrames de combustibles por las embarcaciones que se utilicen durante el proyecto, se dará aviso a las autoridades correspondientes, y se contribuirá a que mitiguen los impactos ambientales ocasionados.
EB09	**Estrategia:** Formular e implementar los programas de manejo y ordenamiento pesquero de mar profundo en la Región del Pacífico Norte.	El presente proyecto solo utilizará el área para la engorda de lobina. El proyecto no pretende el aprovechamiento de peces en la zona del área del proyecto.
EB10	**Estrategia:** Implementar los mecanismos de coordinación entre las instancias competentes para formular un instrumento normativo en materia de minería de fondos marinos que integre el Código de Gestión Ambiental de la Minería Marina, así como las directrices de la Autoridad Internacional de los Fondos Marinos.	El presente proyecto, no es minero.
EB11	**Estrategia:** Diseñar un protocolo de evaluación de las propuestas de bioprospección del mar profundo.	El proyecto no pretende el aprovechamiento del mar profundo.
EB20	**Estrategia**: Instrumentar la Protección Regional del Área de Refugio de las Especies de Grandes Ballenas de los Subórdenes *Mysticeti* y *Odontoceti* 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.	Durante el desarrollo del proyecto, se tendrá especial cuidado en que no haya colisiones de mamiferos marinos con las jaulas.
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.	Cercana a la zona del proyecto se encuentra la Reserva de la Biosfera de las Islas del Pacifico de la Península de Baja California.
ES01	Estrategia: Promover la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos.	Los residuos que se generarán serán traslados a tierra, donde se dispondrán en el relleno sanitario más cercano al área del proyecto.

Clave	Estrategias ecológicas	Observaciones
ES02	Estrategia: Promover el uso de tecnologías que aumenten la eficiencia en la aplicación de agroquímicos. Además, se deberá favorecer la utilización de agroquímicos que tengan baja toxicidad en organismos no objetivo, poca persistencia en el ambiente y alta selectividad, así como el uso de fertilizantes y plaguicidas biológicos.	El proyecto no utilizará agroquímicos, ya que no es necesario para la realización del proyecto.

Asimismo, para esta Unidad de gestión ambiental UGA PE01, se establecen los CRITERIOS ECOLOGICOS siguientes:

Clave	Criterio ecológico	Motivación técnica
CB16	El aprovechamiento pesquero a realizarse en los ecosistemas de mar profundo, deberá prevenir los impactos ambientales directos, indirectos, acumulativos y sinérgicos sobre la integridad funcional de este hábitat, como la reducción del potencial reproductivo de las especies, así como la modificación o destrucción del hábitat del que dependen, mediante la presentación de evidencias científicas pertinentes en su proceso de evaluación de impacto ambiental correspondiente.	**El presente proyecto no aprovechara el recurso pesquero del medio natural, si no que solo aprovechara las aguas marinas, para la engorda de lobina.**
CB17	Las actividades mineras (prospección, exploración y explotación) en el fondo marino deberán evitar los impactos ambientales directos, indirectos, acumulativos y sinérgicos sobre la integridad funcional de este hábitat, mediante la presentación de evidencias científicas pertinentes en su proceso de evaluación de impacto ambiental correspondiente. Las evidencias científicas deberán basarse en estudios ambientales de referencia y la evaluación de los efectos ambientales, desarrollados por expertos, conforme a lo que establecen tanto el Código de Gestión Ambiental de la Minería Marina, como los reglamentos y recomendaciones de la Autoridad Internacional de los Fondos Marinos. Sólo sé permitirán las actividades mineras en el fondo marino cuando éstas puedan evitar: (1) afectar tanto a las poblaciones, como al hábitat de las especies en riesgo y las prioritarias para la conservación, conforme a la Ley General de Vida Silvestre; (2) causar efectos de bioacumulación y biomagnificación de metales pesados en las redes tróficas, que pongan en riesgo la salud pública por consumo de productos pesqueros.	El proyecto no provechara recursos mineros.

Clave	Criterio ecológico	Motivación técnica
CB21	No se permite la descarga de aguas de lastre sin tratamiento dentro de las Regiones Marinas Prioritarias que se encuentran en el Pacífico Norte.	Durante las actividades del proyecto no se verterán aguas de lastre en el área del proyecto ni en sus inmediaciones.
CB30	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.	El proyecto no realizará dragado.
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 provechara recursos mineros.
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 se ajusta a lo establecido en la LGEEPA y su reglamento en materia de evaluación del impacto ambiental.

• 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 del 2016, 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.

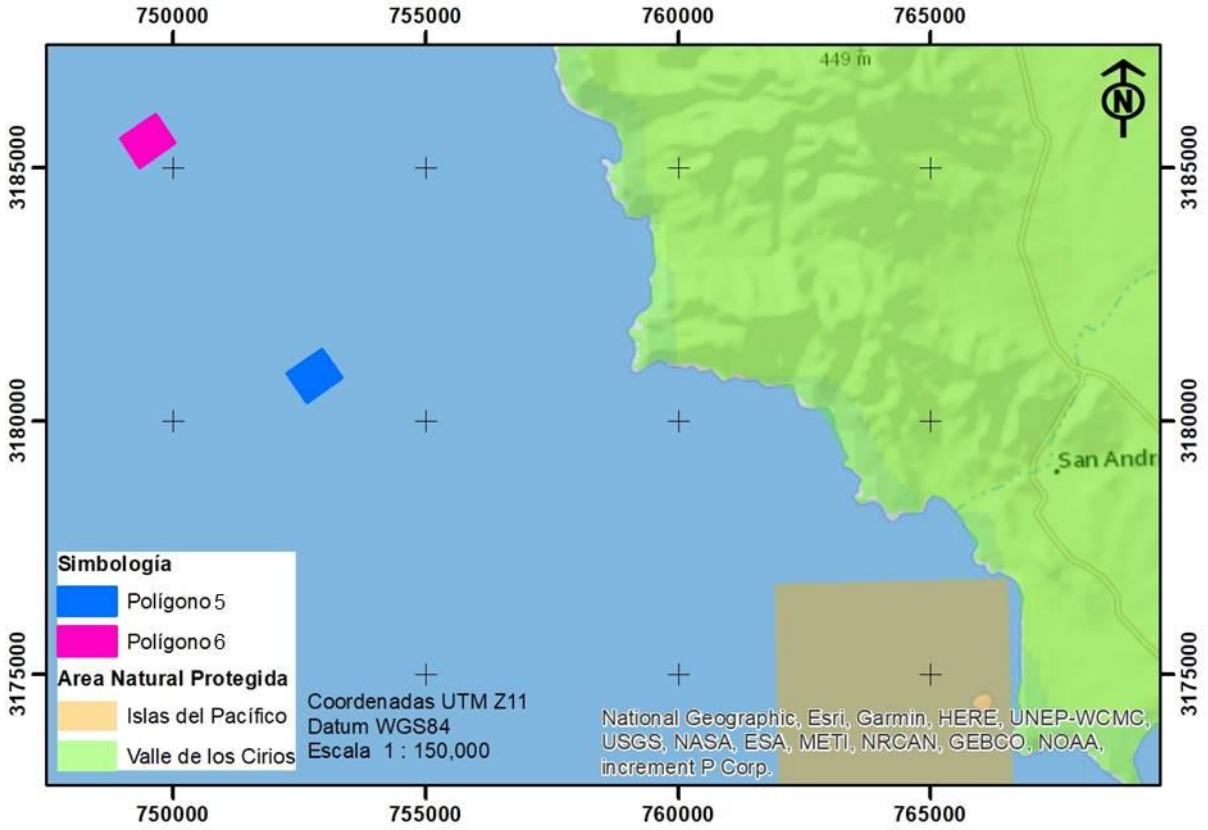

Figura 16 Localización del proyecto con respecto a la ubicación de la Reserva de la Biosfera Islas del Pacifico de la Península de Baja California.

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 1°., 2°., fracción I, 14, 16, 17, 18,26,35 fracciones XXI inciso a) y XXII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; Artículos 1°, 2°., fracciones IV, VI Y IX, 3°,4°, fracciones I, II Y XV, 6°, 8°, fracción XI, 24, fracciones II y V, 36 fracción III, 40 fracci6n 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 Acuacultura Sustentables; Artículos 8°, 9°, 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 1,200,011.99 m^2, en dos polígonos: el Polígono #5 con una superficie de 600,009.99 m^2 o 60 Ha., el Polígono #6 con una superficie de 600,002.00 m^2 o 60 Ha.

POLÍGONO #5

Vértice	Coordenadas UTM (WGS84 R11)		Coordenadas Geográficas	
	X	Y	Latitud Norte	Longitud Oeste
1	753,345.37	3,180,848.80	28°43'48.60"	114°24'21.98"
2	752,945.71	3,181,421.72	28°44'07.48"	114°24'36.24"
3	752,241.52	3,180,940.03	28°43'52.34"	114°25'02.56"
4	752,641.86	3,180,359.71	28°43'33.22"	114°24'48.28"
5	753,345.37	3,180,848.80	28°43'48.60"	114°24'21.98"
Superficie total = 60 Ha. 600,009.99 m^2				

POLÍGONO #6

Vértice	Coordenadas UTM (WGS84 R11)		Coordenadas Geográficas	
	X	Y	Latitud Norte	Longitud Oeste
1	750,035.26	3,185,488.22	28°46'21.53"	114°26'20.21"
2	749,648.92	3,186,074.14	28°46'40.82"	114°26'33.98"
3	748,940.85	3,185,591.93	28°46'25.66"	114°27'00.45"
4	749,327.12	3,185,008.15	28°46'06.44"	114°26'46.68"
5	750,035.26	3,185,488.22	28°46'21.53"	114°26'20.21"

Superficie total = 60 Ha. 600,002 m^2

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 18ºC, la temperatura del mes más frio oscila entre -3 y 18º C, temperatura del mes más caliente menor de 22º 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 Rosaliita, ubicada aproximadamente a 5 kilómetros al Norte. Con la información se dicha estación, se elaboró el Climograma que se presenta a continuación.

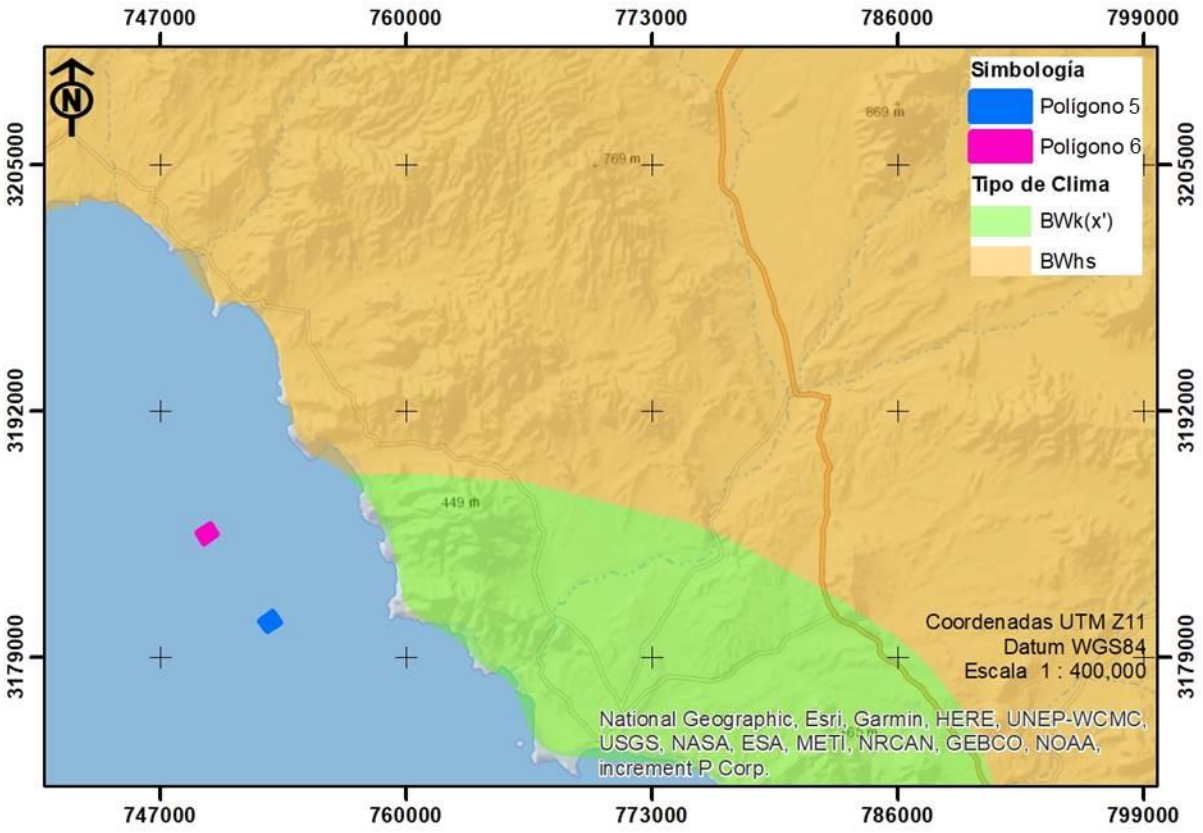

Figura 17 Tipo de clima presente en el área del proyecto y sus alrededores

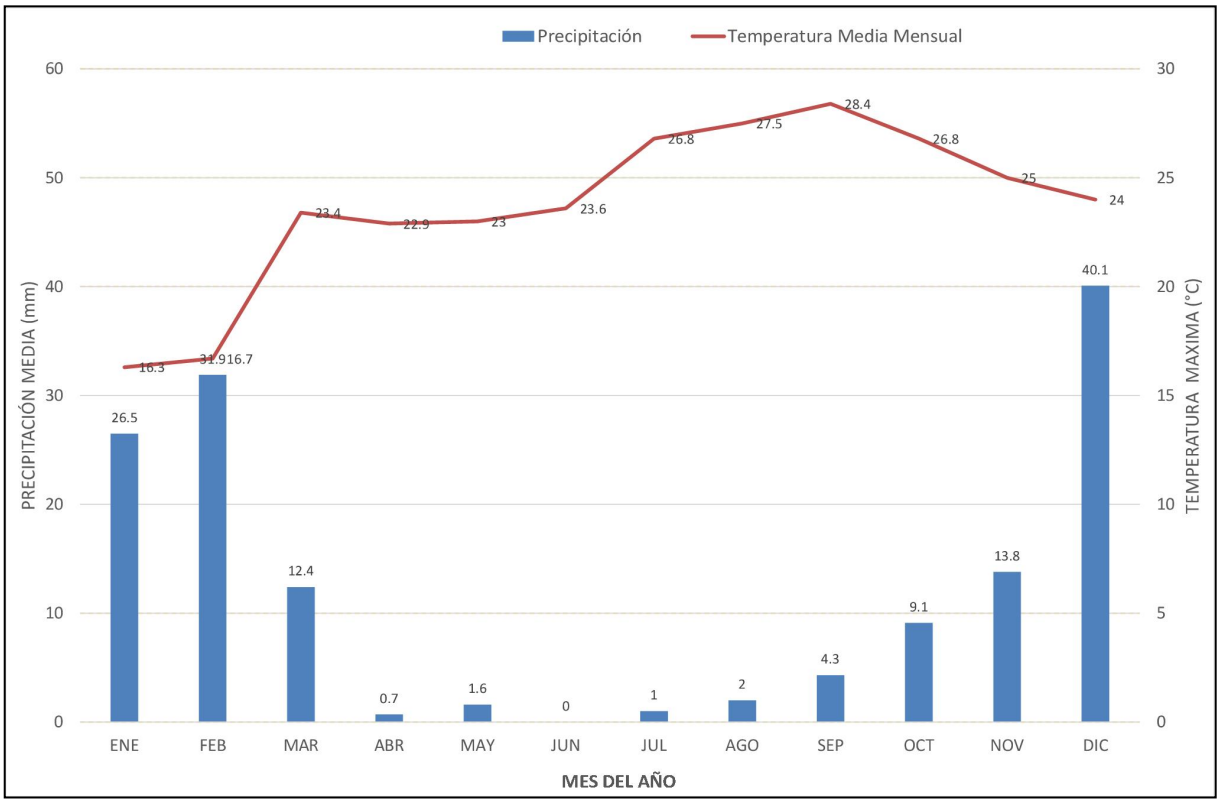

Figura 18 Climograma para el área del proyecto

Fenómenos climatológicos

Debido al predominio de climas extremosos 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.

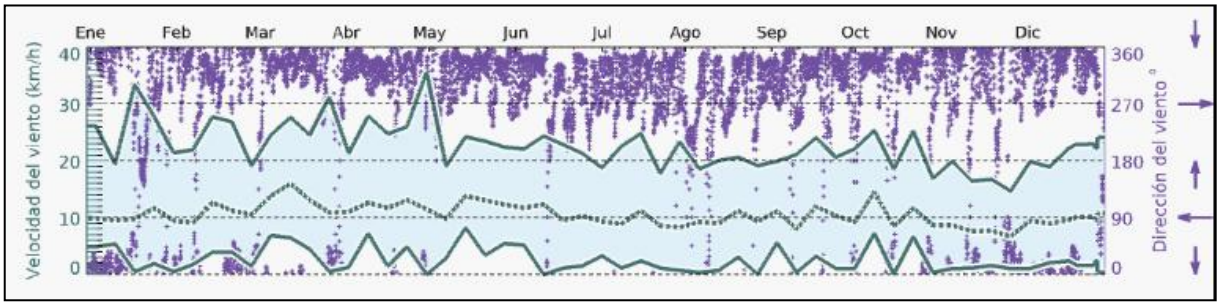

Figura 19 Velocidades y dirección de los vientos presentes en Punta prieta.

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 isolíneas) 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 isolíneas 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.

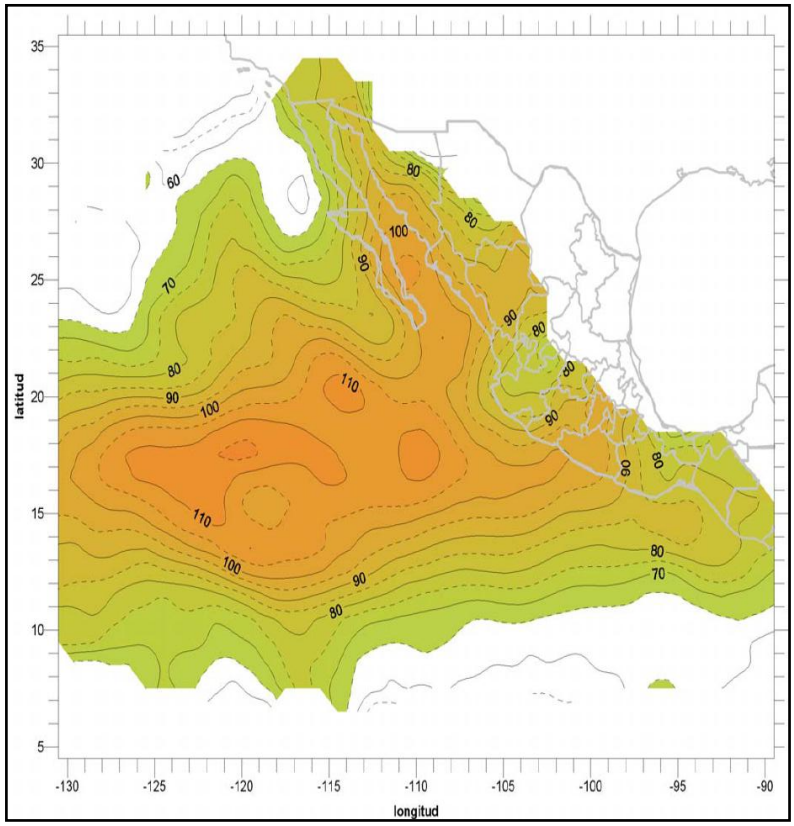

Figura 20 Media de la "velocidad de vientos máximos sostenidos" [km/h] para ciclones tropicales que se han presentado en el Pacífico de 1949 a 2000

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 enfríe, las rocas que resultan pueden tener granulado grueso o fino. 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.

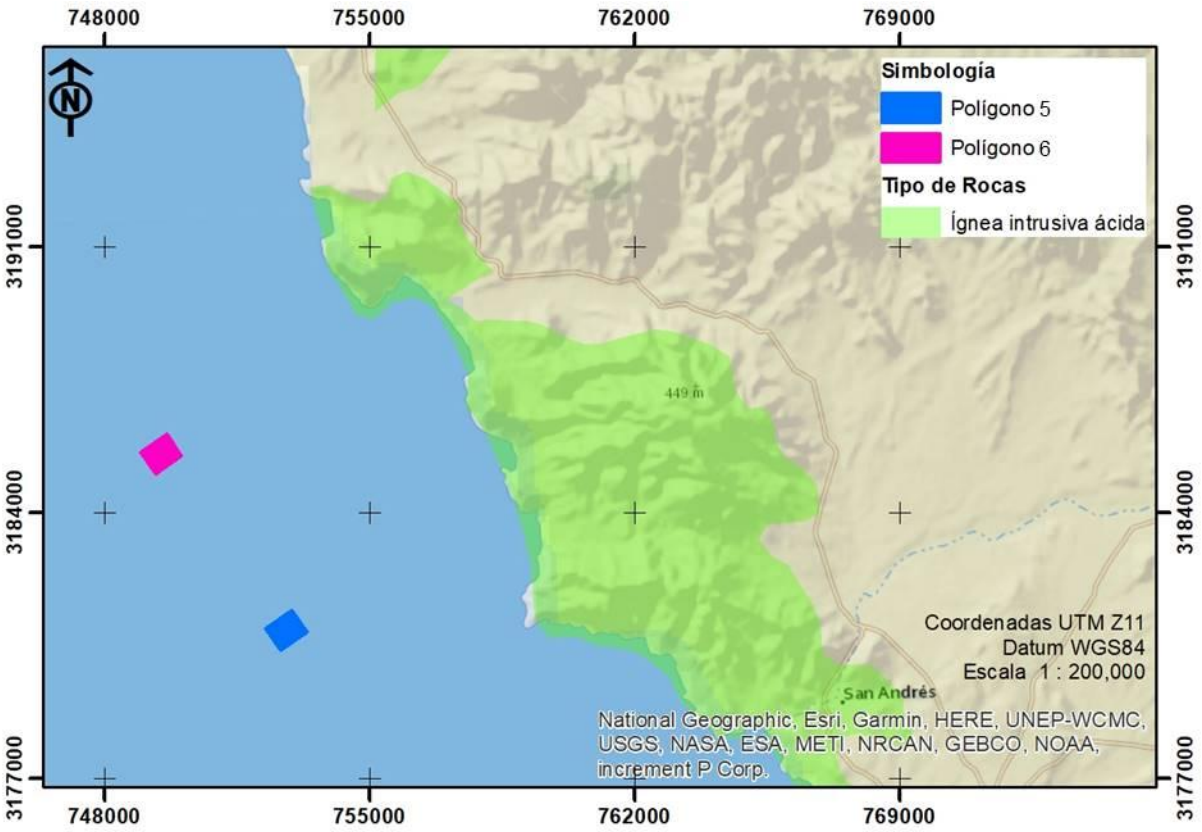

Figura 21 Tipo de roca presente en el área de costa cercana al proyecto

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 obscuro, 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.

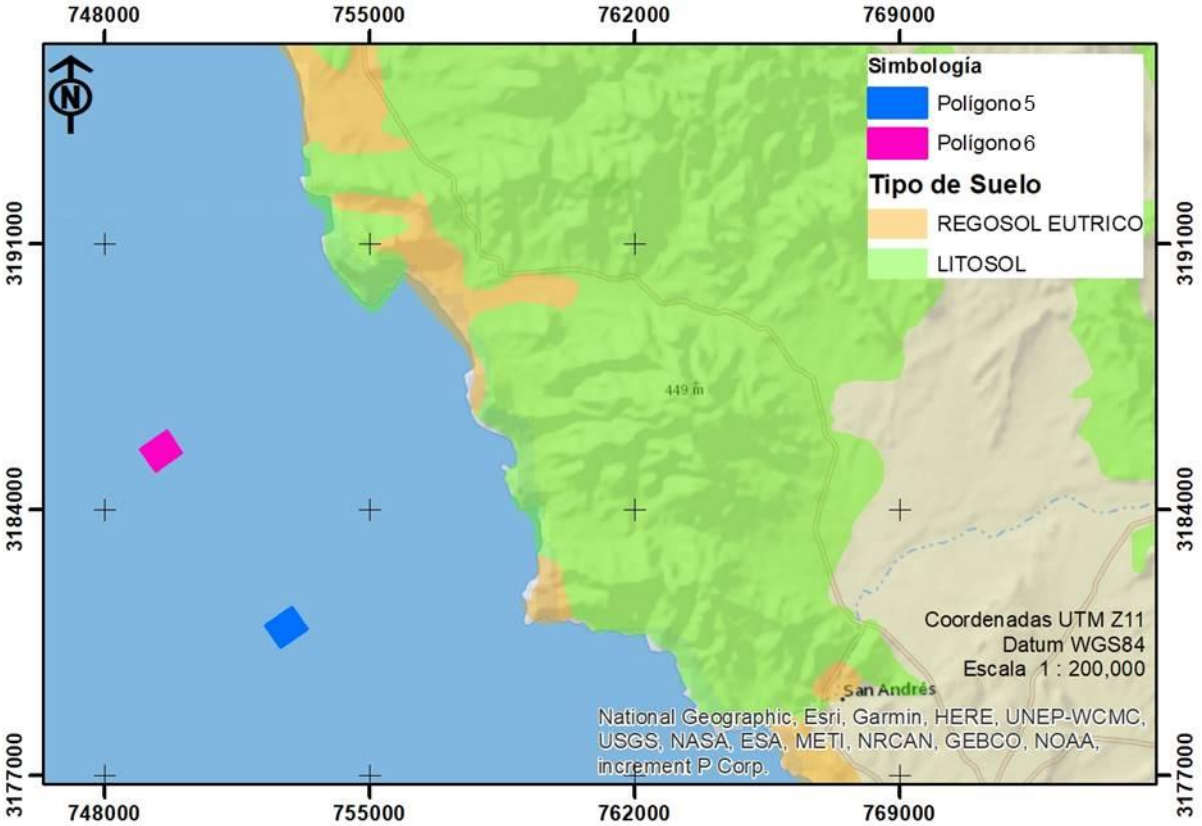

Figura 22 Tipo de suelo presente en el área de costa cercana al proyecto

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.

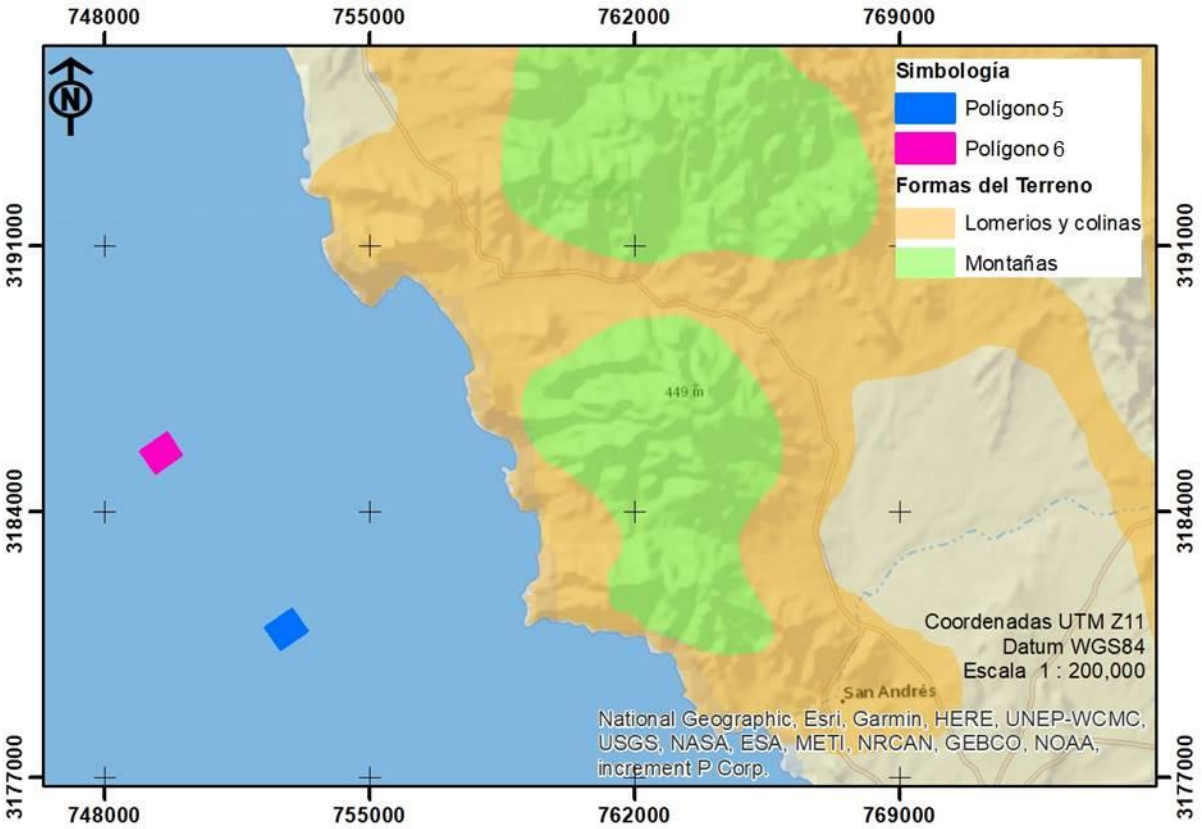

Figura 23 Relieve presente en el área de costa cercana al proyecto

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). No existen 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 Rosaliíta y Dominguito.

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.

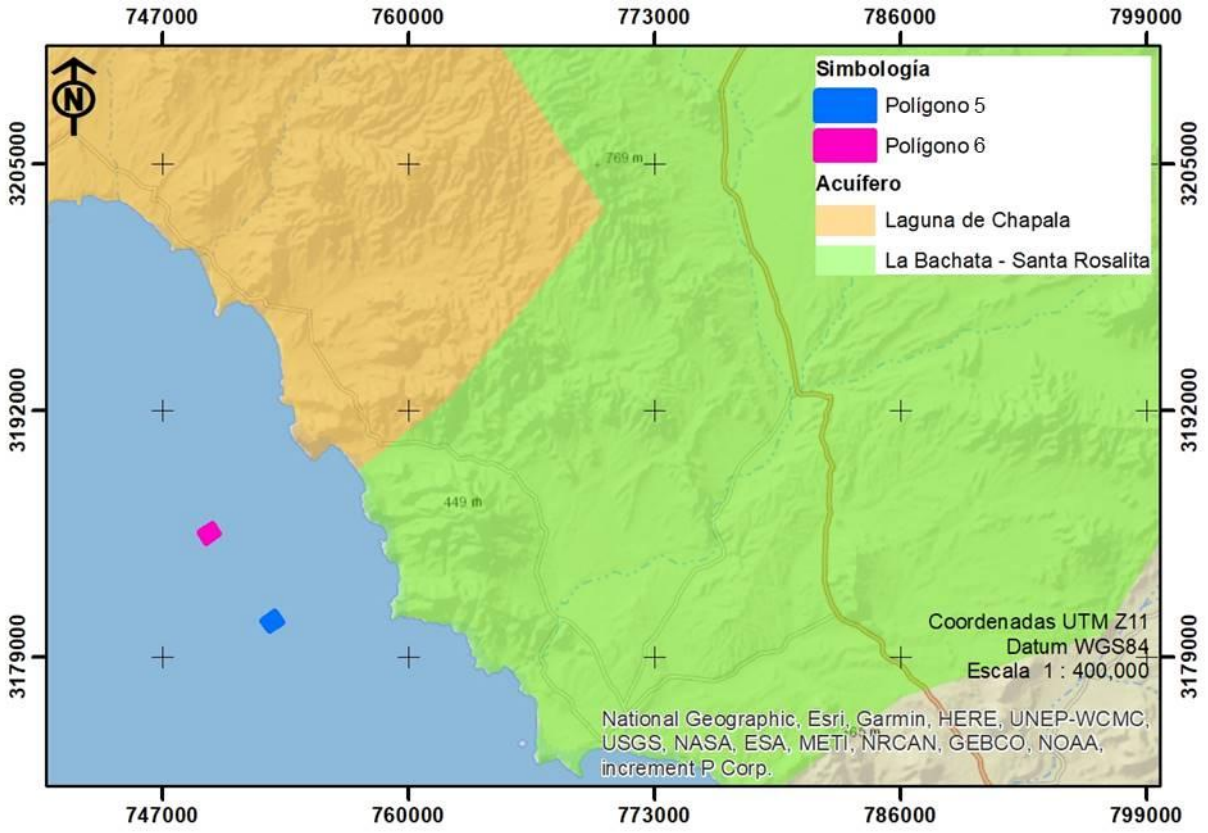

Figura 24 Acuíferos cercanos al área del proyecto

Acuífero La Bachata – Santa Rosaliita

Se localiza en la porción Sur-Occidental del Estado de Baja California y tiene una superficie aproximada de 2432 km^2.

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 m^3 anuales.

IV.2.1.9. Oceanografía

Predomina la Corriente de California, que determina en gran medida la dinámica oceanográfica desde E.U.A hasta Bahia 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 ecorregiones 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 zona económica exclusiva, 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 Sudcalifornianо; en el nivel II en la Región Plataforma Sandieguina y en el nivel III en la Región Costera Nerítica Vizcaina.

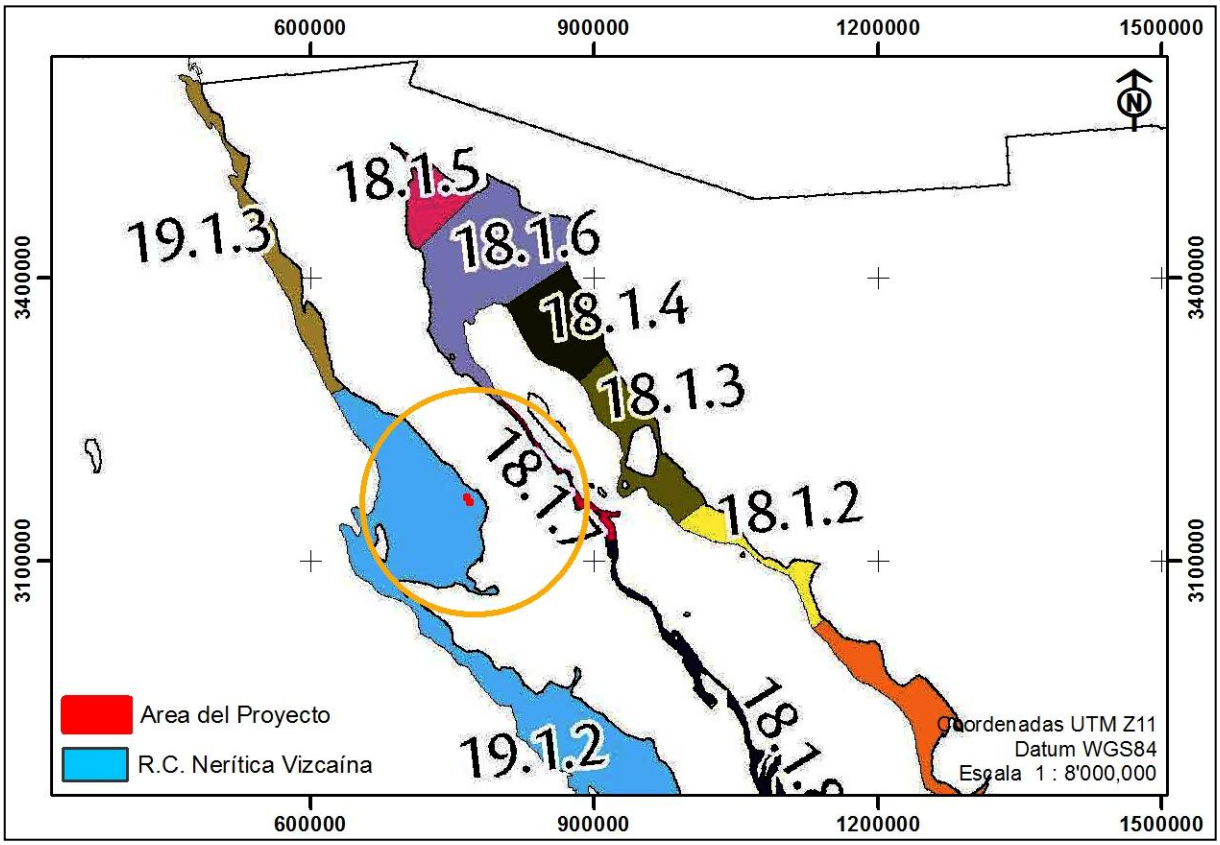

Figura 25 Ecoregión marina en la que se ubica el área del proyecto

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.

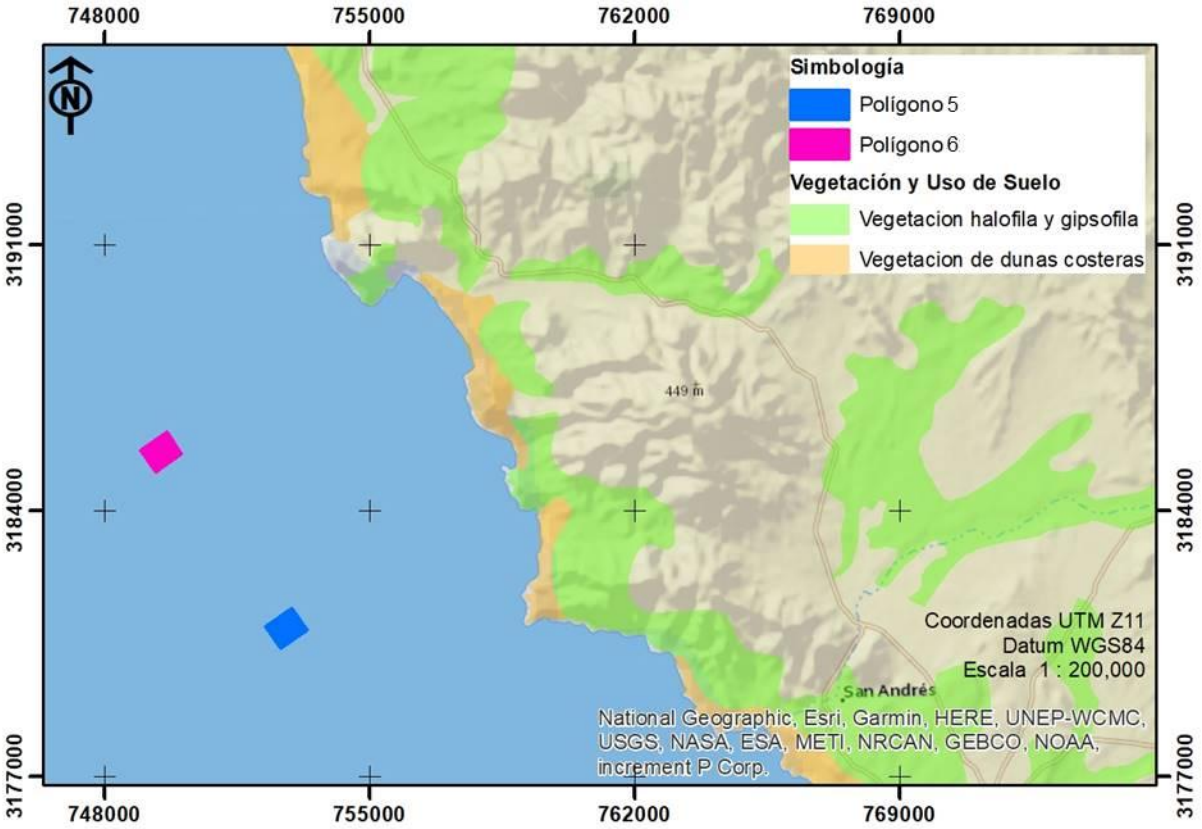

Figura 26 Tipo de vegetación presente en el área de costa cercana al proyecto

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 22 Especies de reptiles que se distribuyen en la región

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

Tabla 23 Especies de mamíferos que podrían encontrarse en la región

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

Tabla 24 Especies de aves que se distribuyen en la región

Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
Falco peregrinus	Halcón peregrino	Sujeta a prot. especial
Polyborus plancus	Quelele	
Falco sp.	Halcón negro	Protección especial
Larus californica	Gaviota	
Accipiter cooperii	Gavilán	
Geococcyx californianus	Correcaminos	
Corvus corax	Cuervo	
Falco sparverius	Halconcillo	Rara
Fulica americana	Gallareta gris	
Wilsonia pusilla	Pelucilla	
Buho virginianus	Búho	Amenazada
Cathartes sp.	Zopilote	
Buteo jamaicensis	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 cefalódos, 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 chocolata *(Megapitaria squalida),* almeja mano de leon *(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* (Alcuela 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 ubtropicales 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 espacia 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.

En el área de costa cercana al proyecto se ubican las unidades de paisaje 552, 554 y 528.

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 25 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 escénico	Usos del suelo mixtos, mezcla de actividades	1
	Áreas con desarrollo de actividades notorio, sin mezcla de usos aparente	2
	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 entrono 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 18 kilómetros (polígono 5) al norte del poblado Santa Rosaliíta, y a aproximadamente a 23 kilómetros (polígono 6) al noroeste del poblado Santa Rosaliita 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 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

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 26 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 27 Condiciones presentes en el área del proyecto y sus alrededores

MEDIO	FACTOR	CONDICIONES EN EL AREA DEL PROYECTO
Natural	Ubicación	El polígono 5 a aproximadamente 18 kilómetros al norte del poblado de Santa Rosaliíta y el polígono 6 a aproximadamente 23 kilómetros al noroeste de Santa Rosaliita.
	Clima	Muy árido templado con lluvias en invierno
	Geología continental	Ígnea intrusiva ácida
	Edafología continental	Suelos del tipo Xerosol Cálcico
	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 aproximadamente entre 18 y 23 kilómetros al Noreste del área del proyecto
	Zonas industriales	Proyectos pesqueros en la cercanía
	Servicios públicos	Agua, drenaje y energía eléctrica en Santa Rosaliíta
	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. Polígonos #5 y #6 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.

Tabla 28 matriz depurada de lo relación de factores y acciones ambientales

FACTORES IMPACTADOS	FASE DE CONTRUCCION																FASE FUNCIONAMIENTO																					
Medio natural	Instalacion y obras de ingenieria	Maquinaria pesada y embarcaciones	Modificacion habitat	Emision de polvos y humos	Introduccion de tuberia de toma de agua de mar	Maquinaria pesada y utilaje produccion de ruido y vibraciones	Trafico de vehiculos o embarcaciones	Introduccion de linea de flotantes para trasciego de peces	Construccion de encierros-equipamientos	Infraestructura marina	Introduccion de linea de conduccion de agua de rechazo	Instalacion de lamparas de fotoperiodos	Introducción de redes eléctricas de 12 volt	Alteracion de la biota marina	Señalizacion y vallas	Presupuesto economico obras	Nivel de ocupación	Producción de olores por limpieza del producto	Generación y emisión de residuos	Alimentacion en encierros	Maquinaria pesada y embarcaciones	Utilización de lamparas de fotoperiodos	Utilización de redes eléctricas de 12 volt en encierros	Actividades productivas	Alteracion de lecho marino	Descarga de aguas residuales	Horas de utilización de maquinaria y equipo	Vertidos de desechos al mar durante la traslego de peces	Actividades comerciales	Emision de ruido por embarcaciones	Emisión de gases y polvos	Escape y fugas	Fallas de funcionamiento	Red de vigilancia y control	Características meteorológicas de la zona	Costo de funcionamiento
Aire		x		x		x	x		x									x		x	x								x	x				x		
Tierra-Suelo																																					
Agua																																					
Flora																																					
Fauna																																					
Mar	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x					x	x	x	x	x	x	x	x	x	x				x	x	x			
Medio Perceptual		x	x					x	x	x					x				x		x						x	x				x	x				
Medio socioeconomico																																					
Usos de territorios	x																																				
Cultural																																					
Infraestructuras	x	x			x				x	x	x	x	x		x		x	x		x	x	x	x	x			x	x				x	x		x	x
Humanos	x	x														x	x				x			x			x		x	x		x	x	x	x	x
Economía y población	x	x							x			x			x	x	x			x	x	x	x	x			x		x				x	x	x	x

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 estos.

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. Polígonos #5 y #6", 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 29 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, especias 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 trafico
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
Perdida 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, perdida de suelo litoral, contaminación, compactación, perdida 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, especias 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, trafico, 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 Rosaliíta, delegación de Punta Prieta, Municipio de San Quintín, B.C. Polígonos #5 y #6" 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_o) 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 iníciales 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 tabla de árboles ejemplares es un efecto permanente irreversible, ya que no se recupera la calidad ambiental después de llevar a cabo la tabla).

Por el contrario, un efecto irreversible (perdida 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 iníciales 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 iníciales 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 iníciales 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 iníciales 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 constate 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 30 Cuadro de importancia del impacto

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

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 31 matriz valorada de los impactos ambientales identificados del proyecto

FACTORES IMPACTADOS	ACCIONES IMPACTANTES															
	FASE DE CONTRUCCION															
Medio natural	Instalacion y obras de ingenieria	Maquinaria pesada y embarcaciones	Modificacion habitat	Emision de polvos y humos	Introduccion de tuberia de toma de agua de mar	Maquinaria pesada y utillaje produccion de ruido y vibraciones	Trafico de vehiculos o embarcaciones	Introduccion de linea de flotantes para trasciego de peces	Instalacion de lamparas de fotoperiodos	Introducción de redes eléctricas de 12 volt	Construccion de encierros-equipamientos	Infraestructura marina	Introduccion de linea de conduccion de agua de rechazo	Alteracion dela biota marina	Señalizacion y vallas	Presupuesto economico obras
Aire		-21		-21		-21	-21				-21					
Tierra-Suelo																
Agua																
Flora																
Fauna																
Mar	-34	-36	-34		-21	-34	-34	-21	-21	-21	-40	-40	-21	-40		
Medio Perceptual		-34	-34					-21			-40	-40			-21	
Medio socioeconomico																
Usos de territorios	48															
Cultural																
Infraestructuras	46	46			40				-40	-40	48	48	36		36	
Humanos	48	48														48
Economía y población	48	48							40		48				24	70

FACTORES IMPACTADOS	ACCIONES IMPACTANTES																				
	FASE FUNCIONAMIENTO																				
Medio natural	Nivel de ocupación	Producción de olores por limpieza del producto	Generación y emisión de residuos	Alimentacion en encierros	Maquinaria pesada y embarcaciones	Utilización de lamparas de fotoperiodos	Utilización de redes eléctricas de 12 volt en encierros	Actividades productivas	Alteracion de lecho marino	Descarga de aguas residuales	Horas de utilización de maquinaria y equipo	Vertidos de desechos al mar durante la trasiego de peces	Actividades comerciales	Conservación propiamente dicha (costo anual)	Emision de ruido por embarcaciones	Emisión de gases y polvos	Escape y fugas	Fallas de funcionamiento	Red de vigilancia y control	Características meteorológicas de la zona	Costo de funcionamiento
Aire		21		-21	-21										-21	-21			-18		
Tierra-Suelo																					
Agua																					
Flora																					
Fauna																					
Mar			-24	-48	-40	-70	-48	50	-44	-23	-23	-23		50			-25	-46	-23		
Medio Perceptual			-21		-21						-21	-21					-21	-48			
Medio socioeconomico																					
Usos de territorios																					
Cultural																					
Infraestructuras	60	-21		70	70	40	40	24			48						48	70		48	70
Humanos	48				48			48			48		34		48		24	48	34	34	70
Economía y población	48			48	48	48	48	34			34		24					-48	34	-34	70

Tabla 32 resumen de los impactos ambientales

	TIPO DE IMPACTO	Cantidad
(amarillo)	Irrelevantes o compatibles negativos sin medida preventiva ni mitigación	29
(morado)	Severos negativos	1
(rosa)	Moderados negativos sin medida preventiva ni mitigación	21
(naranja)	Irrelevantes o compatibles positivo	4
(verde)	Severos positivos	8
(azul)	Moderados positivos	41
(rojo)	Critico negativo	

IMPORTANCIA	RANGO	CANTIDAD (-)	CANTIDA (+)
IRRELEVANTES O COMPATIBLES	<25	29	4
MODERADOS	25-50	21	41
SEVEROS	50-75	1	8
CRITICOS	>75		
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
Etapa 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
Etapa 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
Etapa 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
Etapa 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 cumplimiento	Obtención de comprobantes de ingreso 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	En cada frente de trabajo se deberá colocar 3 contenedores para la disposición de los residuos El contenedor para residuos orgánicos deberá tener tapa, pintado de color verde y rotulado con la leyenda residuos orgánicos. El contenedor para residuos inorgánicos deberá tener tapa, pintado de color rojo y rotulado con la leyenda residuos inorgánicos Cuando los contenedores estén al 80 % de su capacidad deberán ser dispuestos en el almacén temporal. No se utilizarán contenedor con residuos de aceite o algún hidrocarburo. 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 contenedores.
Forma de control y seguimiento del cumplimiento	Registro en la bitácora de seguimiento de la supervisión ambiental
Documentos que demuestran el	Registro fotográfico

cumplimiento de la medida	

Medida de protección ambiental 7	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
Forma correcta de cumplimiento de la medida de protección ambiental	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: 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 ‖
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	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 impregnadas, aceite liquido quemado, suelo contaminado, residuos urbanos etc.)

Medida de protección ambiental 8	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.
Tipo de medida	Preventiva
Etapa del proyecto en la cual se aplicará	Construcción y operación
Forma correcta de cumplimiento de la	El promovente deberá disponerlos con una empresa autorizada.
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 9	Se prohibirá pescar, perseguir o atrapar a cualquier especie marina
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	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 10	Los residuos peligrosos que se pudieran originar por alguna falla de maquinaria o derrame de combustible de las embarcaciones deberán ser recolectados y 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 11	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 el 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 12	Residuos de cosecha
Tipo de medida	Preventiva
Etapa 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 13	Alimentación constante de máxima eficiencia
Tipo de medida	Preventiva
Etapa 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 14	Suspensión temporal de alimentación
Tipo de medida	Preventiva
Etapa 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 15	Sacrificios en caso extremos por 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 de manera que no segura e higiénica. 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 16	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 17	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 Rosaliíta, delegación de Punta Prieta, Municipio de San Quintín, B.C. Polígonos #5 y #6"

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.

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 33 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**

Cont. tabla 33 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
En caso de detección de contaminación bacteriana en los organismos bajo cultivo, está comprobado que la	Registro de bitácora de seguimiento y control de monitoreos.					**X**	Bitácora

aplicación de dietas o suspensión temporal de suministro de alimento puede llegar a eliminar dicha contaminación.							
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 consumo de gasolina en las operaciones de revisión y vigilancia de los encierros	Registro de bitácora de seguimiento y control de mantenimiento.		X				Bitácora
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
Revisar en dos estaciones (1.- En la zona de cultivo directamente a	Programa de monitoreo de efectos de lámparas de			X			

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.	fotoperiodos						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 perdidas 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 perturbara 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 Rosaliíta, delegación de Punta Prieta, Municipio de San Quintín, B.C. Polígonos #5 y #6 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

VIII.1.2. Fotografías del predio

VIII.1.3. Videos

ANEXO III No aplica

VIII.2. OTROS ANEXOS