



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA

- 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_18_2024_SIPOT_2T_2024_ART69**, en la sesión celebrada el **12 de julio del 2024**.

Disponible para su consulta en:

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2024/SIPOT/ACTA_18_2024_SIPOT_2T_2024_ART69

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

PRESENTA BAJA TROUT, S.A. DE C.V

**"Instalación y operación de una granja para el cultivo de trucha arcoíris
"steelhead" (*Oncorhynchus mykiss* (walbaum 1792), con tecnología de engorda
validada en las costas de Baja California, México"**

CONTENIDO

I.	DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.	1
II.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.	6
III.	VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DEL SUELO.	52
IV.	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE ESTUDIO DEL PROYECTO.	94
V.	IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	137
VI.	MEDIDAS PREVENTIVAS, Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	153
VII.	PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.	165
VIII.	IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES. (ANEXOS)	172

INDICE TABLAS

Tabla 1. Coordenadas de ubicación del proyecto.	9
Tabla 2 Superficies del proyecto	11
Tabla 3 Flujos del proyecto y composición de costos	16
Tabla 4 Estructura de costo operacional.	17
Tabla 5. Comportamiento del VAN en función de las variaciones	17
Tabla 6 Comportamiento de la TIR en función de las variaciones	17
Tabla 7.- Taxonomía de la especie objetivo	18
Tabla 8. Características de las unidades de cultivo y capacidades	23
Tabla 9.- de alimentación para Trucha	24
Tabla 10 Cantidad de alimento a utilizar	25
Tabla 11 Resumen artes de cultivo previstas para el proyecto	34
Tabla 12 Los ajustes necesarios se realizarán una vez se inicie el cultivo	39
Tabla 13 Características de los suelos	115
Tabla 14 Principales pastos y algas presentes en el área de estudio	121
Tabla 15 Abundancia relativa de algas en la zona del proyecto	121
Tabla 16 Localidades (viviendas) en el estado	126
Tabla 17 Densidad de población en Ensenada	127
Tabla 18 Localidades (viviendas)	127
Tabla 19 Disponibilidad de servicios y equipamiento	127
Tabla 20 Etnicidad	128
Tabla 21 Localidades con mayor población en el municipio de Ensenada	128
Tabla 22 Disponibilidad de bienes	128
Tabla 23 Disponibilidad de tic	128
Tabla 24 Población con alguna discapacidad (4.6 %):	128
Tabla 25 Migración	128
Tabla 26 Población económicamente activa (pea):	129
Tabla 27 Características educativas	129

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE UNA GRANJA PARA EL CULTIVO DE TRUCHA ARCOIRIS “STEELHEAD” (*Oncorhynchus mykiss* (Walbaum 1792), CON TECNOLOGÍA DE ENGORDA VALIDADA EN LAS COSTAS DE BAJA CALIFORNIA, MÉXICO”,

Tabla 28 Servicios de salud (la población afiliada es del 82.0 %)	129
Tabla 29 Población no económicamente activa (pnea):	129
Tabla 30 Tasa de alfabetización	129
Tabla 31 Asistencia escolar	129
Tabla 32 Situación conyugal (población según situación conyugal):	129
Tabla 33 Elementos del ambiente y criterios de diagnostico	134
Tabla 34 Identificación de la relación de factores y acciones ambientales	137
Tabla 35 Depurada de la relación de factores y acciones ambientales	138
Tabla 36 Componentes ambientales	139
Tabla 37 Cuadro de importancia del impacto	149
Tabla 38 Matriz valorada de los impactos ambientales identificados	151
Tabla 39 Resumen de los impactos ambientales	152
Tabla 40 Programa de vigilancia ambiental	166

INDICE DE FIGURAS

Fig. 1 Macrolocalización del proyecto	1
Fig. 2 Ubicación local del proyecto	2
Fig. 3 Ubicación local del proyecto	9
Fig. 4 Áreas del Proyecto	10
Fig. 5 Ubicación del proyecto (punto rojo) respecto a Regiones marinas	12
Fig. 6 Ubicación del proyecto en relación al ANP	13
Fig. 7 Concesiones de acuacultura y permisos de fomento vigentes	14
Fig. 8 Plano de emplazamiento general	15
Fig. 9 Alimento mensual a entregar	26
Fig. 10 Diagrama de la red lobera	28
Fig. 11 X Y esquematizan los componentes de las jaulas	32 y 33
Fig. 12 Esquema típico de una unidad de cultivo	34
Fig. 13 Jaulas de 20m de diámetro en un arreglo 4x2	35
Fig. 14 Jaulas de 40m de diámetro en un arreglo 8x2	36
Fig. 15 Regiones marinas prioritarias	58
Fig. 16 Localización del proyecto con respecto a las ANP	61
Fig. 17 Ubicación de la Reserva de la Biosfera Islas del Pacifico	62
Fig. 18 Localización del proyecto con respecto a la ubicación de la Reserva	63
Fig. 19 Localización de la UGA NBC-03	64
Fig. 20 Localización del proyecto con respecto a la ubicación	92
Fig. 21 Localización del proyecto con respecto a la UGA NBC-04	95
Fig. 22. Localización de área del proyecto con respecto al POE	96
Fig. 23 Ubicación local del área del proyecto	97
Fig. 24 Ubicación regional del área del proyecto	98
Fig. 25 Localización el POE Marino Pacifico Norte	99
Fig. 26 Ubicación de UGAS cercanas al proyecto	101
Fig. 27 Ubicación de UGA ANP cercana al proyecto	102
Fig. 28 Ubicación del proyecto con respecto al cocotren 2021	103
Fig. 29 Carta Hidrológica Superficial del Estado INEGI	106
Fig. 30 Tipos de clima de las áreas cercanas al proyecto	107
Fig. 31 Temperaturas de las áreas cercanas al proyecto	108
Fig. 32 Precipitaciones pluviales de las áreas cercanas al proyecto	109

"INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE UNA GRANJA PARA EL CULTIVO DE TRUCHA ARCOIRIS "STEELHEAD" (*Oncorhynchus mykiss* (Walbaum 1792), CON TECNOLOGÍA DE ENGORDA VALIDADA EN LAS COSTAS DE BAJA CALIFORNIA, MÉXICO",

Fig. 33 Tipos de rocas de las áreas cercanas al proyecto	111
Fig. 34 Carta geológica la Baja California	112
Fig. 35 Carta Geológica de la zona cercana al proyecto	113
Fig. 36 Tipos de suelo de las áreas cercanas al proyecto	115
Fig. 37 Carta Hidrológica Superficial del Estado INEGI	117
Fig. 38 Carta Hidrológica Subterránea del Estado INEGI	118
Fig. 39 Vegetación y usos de suelo de las áreas cercanas al proyecto	119

INDICE IMÁGENES

Imagen 1. Diagrama de flujo del proyecto.	41
Imagen 2 Ejemplo de sistema de alimentación por mangueras	44
Imagen 3. Estación de monitoreo de alimentación	44
Imagen 4. Ejemplo de barcaza con bins a bordo	48
Imagen 5.- Bomba tipo presión-vacío a utilizar durante la cosecha	49
Imagen 6.- Desaguador típico para separar el agua	49

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO Y DEL PROMOVENTE

I.1 Datos Generales del proyecto

I.1.1 Nombre del proyecto

"INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE UNA GRANJA PARA EL CULTIVO DE TRUCHA ARCOIRIS "STEELHEAD" (*Oncorhynchus mykiss*(Walbaum 1792), CON TECNOLOGÍA DE ENGORDA VALIDADA EN LAS COSTAS DE BAJA CALIFORNIA, MÉXICO".

I.1.2. Ubicación del proyecto.

El proyecto se ubica en una porción marina en un sector conocido como Rincón de Ballenas al Sur de la Bahía de Todos Santos, Ejido Esteban Cantú, Ensenada, Baja California Norte.



Figura 1: Macrolocalización del Proyecto en la Bahía de Todos Santos

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
"INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE UNA GRANJA PARA EL CULTIVO DE TRUCHA
ARCOIRIS "STEELHEAD" (*Oncorhynchus mykiss* (Walbaum 1792), CON TECNOLOGÍA
DE ENGORDA VALIDADA EN LAS COSTAS DE BAJA CALIFORNIA, MÉXICO",

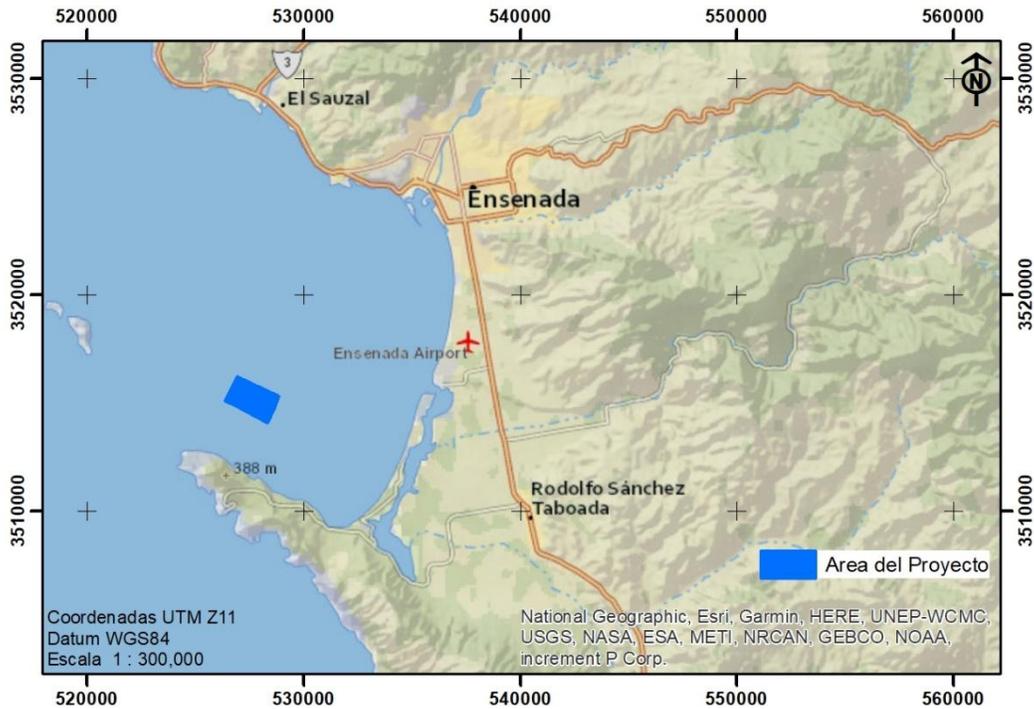


Figura 2: Ubicación local del proyecto

I.1.3. Área del proyecto.

Para el desarrollo total del proyecto se requiere un área de 287 hectáreas, de las cuales 120 hectáreas corresponden a un polígono sobre las cuales la empresa cuenta actualmente con un Permiso de Acuicultura de Fomento (N° PAF/DGOPA-017/2023, **Anexo I**). Por las 167 hectáreas adicionales, necesarias para el escalamiento comercial, se solicitará una Concesión para la Acuicultura una vez obtenido el pronunciamiento favorable sobre la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

Del polígono total sometido a evaluación, solo 12 hectáreas corresponden a los corrales propiamente tal y 0.5 hectáreas a los pontones o plataformas de apoyo, mientras que el resto son áreas necesarias para el anclaje de los mismos, sirviendo como áreas de operación, navegación, amortiguamiento y como área disponible para generar la rotación de las jaulas dentro del polígono.

I.1.4. Duración del proyecto

Dado que para desarrollar el cultivo son necesarias grandes inversiones en infraestructura, barcos y tecnologías de apoyo, para lograr buenas rentabilidades en el proyecto es importante lograr plazos suficientemente extensos que permitan amortizar dichas inversiones.

A su vez la trucha tipo steelhead es ampliamente cultivada en diversos lugares del mundo desde hace más de 100 años y es considerada una fuente de proteína de excelente calidad, muy apetecida por los mercados más exigentes, por lo que su demanda es cada vez mayor, en particular si se considera la disminución de la oferta desde las pesquerías silvestres.

Por ello, considerando la necesidad de largos períodos de tiempo para rentabilizar las inversiones y la existencia de un creciente mercado, la duración del proyecto se considera indefinido.

No obstante, a efecto de este manifiesto se consideran 30 años.

I.2. Datos Generales del promovente

I.2.1 Nombre o Razón Social

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes de la promovente.

I.2.3 Datos del Representante Legal

I.2.3.1 Registro Federal de Contribuyentes del Representante Legal

I.2.4 Dirección del Promovente para oír y recibir notificaciones

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 materia de impacto ambiental.

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

I.3.3. Dirección de los responsables técnicos del documento

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

El arte de cultivo consiste en el uso de jaulas flotantes oceánicas, mismas que desde la década de los 90's han sido probadas e instaladas como artes de cultivo para diversas especies en Baja California

La operación comprende un ciclo de cultivo **incompleto**, ya que las actividades comienzan con la recepción y siembra en sistemas oceánicos de organismos juveniles o "smolts" para ser engordados hasta alcanzar la talla comercial

La cría de la trucha arco iris, incluso en su variedad steelhead, está ampliamente difundida en el mundo entero, con sus principales insumos desarrollados, como son el abastecimiento de ovas de forma continua desde longevas granjas truchícolas y la disponibilidad de pienzos balanceados de alta eficiencia, lo que permiten un cultivo permanente y sostenible

II.1.1 Naturaleza del proyecto

El proyecto "**INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE UNA GRANJA PARA EL CULTIVO DE TRUCHA ARCOIRIS "STEELHEAD" (*Oncorhynchus mykiss* (Walbaum 1792), CON TECNOLOGÍA DE ENGORDA VALIDADA EN LAS COSTAS DE BAJA CALIFORNIA, MÉXICO**", requiere obtener un resolutivo de impacto ambiental en modalidad particular por una duración de 30 años, expedido por autoridad federal responsable (SEMARNAT), buscando el cumplimiento de las obligaciones aplicables en la legislación ambiental federal.

Como el nombre del proyecto lo indica, se trata de un emprendimiento de producción de acuicultura, específicamente, es un proyecto de engorda de trucha marina en jaulas flotantes.

Las actividades asociadas al proyecto comprenden la instalación, puesta en marcha y operación de sistemas modulares de jaulas flotantes para la engorda de truchas tipo steelhead, que como se demostrará más adelante, es una especie nativa de la zona, por lo que dicho proyecto está acorde a los lineamientos de la FAO de promover la acuicultura de especies nativas.

El arte de cultivo consiste en el uso de jaulas flotantes oceánicas, mismas que desde la década de los 90's han sido probadas e instaladas como artes de cultivo para diversas

especies en Baja California, entre las que están el atún aleta azul, jurel y lobina rayada entre otras. Estas artes de cultivo han demostrado ser la alternativa más viable y conveniente para el desarrollo de cultivos de peces en las condiciones marinas de nuestras costas, por lo que las comunidades del sector, pescadores y otros usuarios del entorno marino y litoral, están familiarizados con las artes previstas en el proyecto.

El proyecto no requiere cambio de uso de suelo toda vez que se desarrolla íntegramente en las aguas marinas de la Bahía de Todos los Santos, a excepción de una oficina administrativa que operará en Ensenada.

Todas las obras asociadas al proyecto son fácilmente desmontables por lo que NO se consideran en ningún caso estructuras, obras o infraestructura permanente, esto incluye los sistemas de anclaje y fondeos. A su vez, y por no haber estructuras fijas, en caso de finalizar el proyecto, es posible remover todos los elementos asociados al mismo, dejando el sitio igual que en su versión original.

La operación comprende un ciclo de cultivo **incompleto**, ya que las actividades comienzan con la recepción y siembra en sistemas oceánicos de organismos juveniles o "smolts" para ser engordados hasta alcanzar la talla comercial. Los peces pre engordados en granjas acuícolas Nacionales y/o de Estados Unidos, se obtienen a partir de ovas oculadas producidas en laboratorios certificados por las autoridades sanitarias en ambos países.

En el caso de los juveniles producidos en granjas Nacionales, las ovas que les dan origen se reciben en unidades de cuarentena debidamente certificadas por el SENASICA.

La cría de la trucha arco iris, incluso en su variedad steelhead, está ampliamente difundida en el mundo entero, con sus principales insumos desarrollados, como son el abastecimiento de ovas de forma continua desde longevas granjas truchícolas y la disponibilidad de pienzos balanceados de alta eficiencia, lo que permiten un cultivo permanente y sostenible (por no impactar sobre las poblaciones silvestres de la especie), siendo una excelente alternativa para diversificar la maricultura de la región.

Para iniciar el cultivo, la empresa cuenta con un Permiso para la Acuicultura de Fomento por un polígono de 120 hectáreas en sector de Punta Banda al sur de la Bahía de Todos los Santos, Ensenada, Baja California.

No obstante, para el desarrollo del proyecto completo y lograr escalas que aseguren la rentabilidad del negocio, se requiere un total de 287 hectáreas, por lo que es necesario anexar un polígono colindante adicional de 167 hectáreas al del permiso de fomento.

Por ello, una vez obtenida una resolución favorable de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, que es un requisito previo, y validadas las tecnologías propuestas en el Permiso de Fomento, se tramitará la pertinente Concesión para la Acuicultura por las 287

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
"INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE UNA GRANJA PARA EL CULTIVO DE TRUCHA
ARCOIRIS "STEELHEAD" (*Oncorhynchus mykiss* (Walbaum 1792), CON TECNOLOGÍA
DE ENGORDA VALIDADA EN LAS COSTAS DE BAJA CALIFORNIA, MÉXICO",

hectáreas. Esa área abarca el área de las artes de cultivo, de las barcazas y plataformas fijas necesarias de apoyo a la producción, de navegación y amortiguamiento.

El polígono propuesto tiene una profundidad mínima de 51m y una máxima de 100m, es una zona con muy buena circulación de agua y con el reparo de la Isla Todos Santos y Punta Banda para atenuar el oleaje de invierno altamente energético predominante con dirección noroeste y el del verano que viene de la zona sur.

Por las características del cultivo, donde los peces son engordados de forma contenida, pero inmersos en el medio ambiente marino, resulta imperioso para asegurar la continuidad del proyecto y la calidad del cultivo, velar por el cuidado del medio ambiente circundante.

II.1.2 Ubicación física del proyecto y planos de localización

- 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.**

El proyecto se localiza al sur de la Bahía de Ensenada, en un sector que se conoce como Rincón de Ballenas a la altura de Punta Banda, Municipio de Ensenada, Baja California.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
 "INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE UNA GRANJA PARA EL CULTIVO DE TRUCHA
 ARCOIRIS "STEELHEAD" (*Oncorhynchus mykiss* (Walbaum 1792), CON TECNOLOGÍA
 DE ENGORDA VALIDADA EN LAS COSTAS DE BAJA CALIFORNIA, MÉXICO",

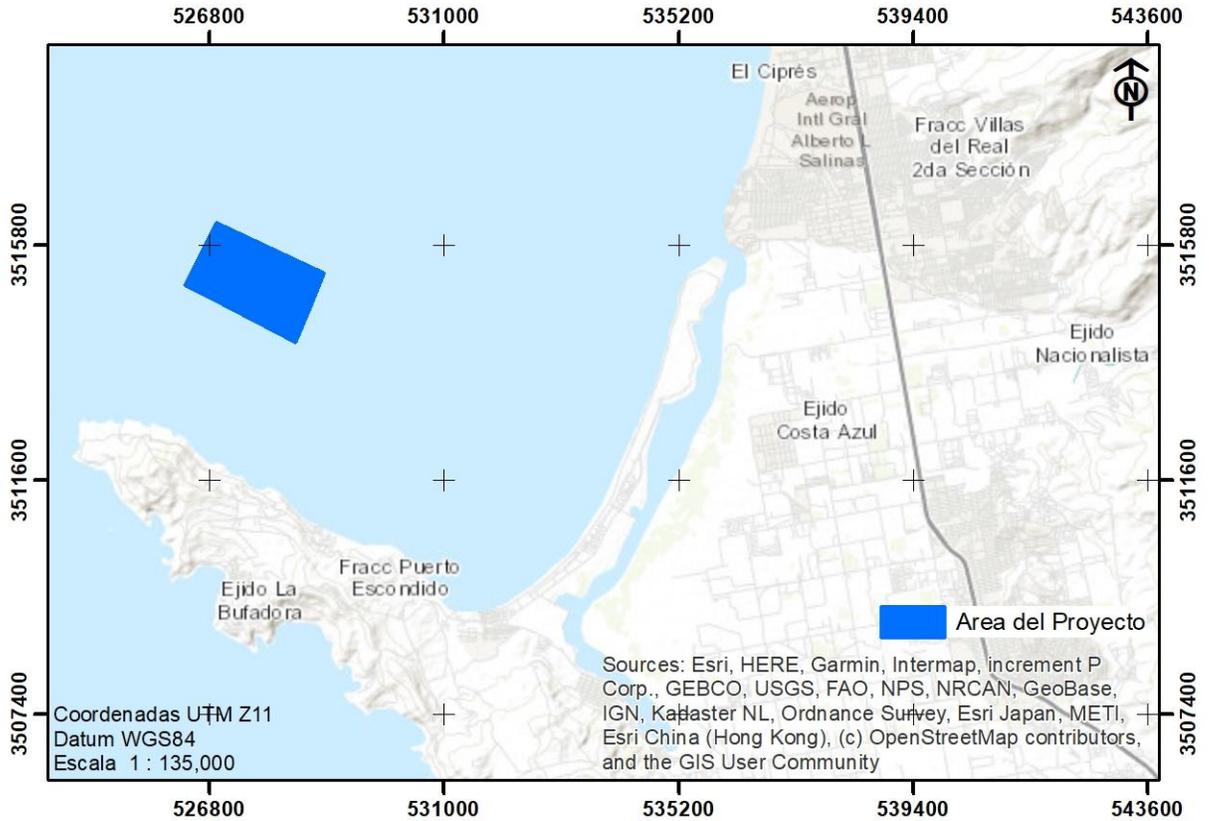


Figura 3: Ubicación local del proyecto.

La tabla 1 muestra las coordenadas del polígono sobre el cual se solicita el resolutive ambiental (considerar sólo vértices exteriores del polígono de 287 hectáreas).

Tabla 1 Coordenadas del polígono

A	526.824,78	3.514.860,00
B	526.356,63	3.515.088,56
C	526.870,45	3.516.237,28
D	528.872,65	3.515.301,75
E	528.619,22	3.514.720,00
F	528.365,27	3.514.407,00
G	527.038,35	3.515.510,00

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
 "INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE UNA GRANJA PARA EL CULTIVO DE TRUCHA
 ARCOIRIS "STEELHEAD" (*Oncorhynchus mykiss* (Walbaum 1792), CON TECNOLOGÍA
 DE ENGORDA VALIDADA EN LAS COSTAS DE BAJA CALIFORNIA, MÉXICO",

En la figura 4 puede verse el polígono definido por los vértices AGEF de 120 hectáreas, que corresponde al autorizado actualmente por CONAPESCA, y el polígono complementario de 167 hectáreas, necesario para el escalamiento comercial, definido por las coordenadas de los vértices ABCDEG.

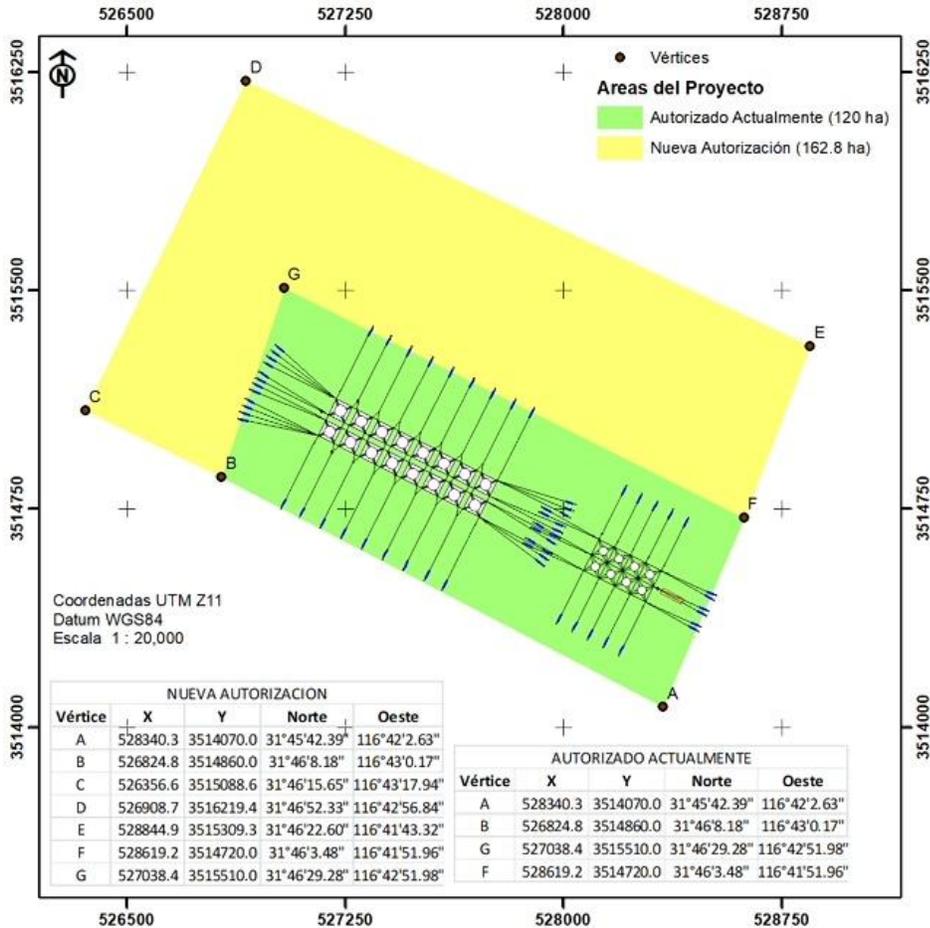


Figura 4: Áreas del Proyecto

Tabla 1 Coordenadas del polígono

A	526.824,78	3.514.860,00
B	526.356,63	3.515.088,56
C	526.870,45	3.516.237,28
D	528.872,65	3.515.301,75
E	528.619,22	3.514.720,00
F	528.365,27	3.514.407,00
G	527.038,35	3.515.510,00

b) Superficie total del predio y/o cuerpo de agua

El área requerida para el proyecto es de 287 hectáreas, de las cuales 120 ya han sido autorizadas por CONAPESCA mediante un Permiso para la Acuicultura de Fomento.

Del polígono total sometido a evaluación, solo 12 hectáreas corresponden a los corrales propiamente tal y 0.5 hectáreas a los pontones o plataformas de apoyo, mientras que el resto son áreas necesarias para el anclaje de estos, sirviendo a su vez como áreas de operación, navegación, amortiguamiento y como área disponible para generar la rotación de las jaulas dentro del polígono.

Para la ejecución del proyecto no es necesario desmontar vegetación de ningún tipo ni cambio de uso de suelo alguno, ya que la actividad consiste exclusivamente en la engorda de peces en jaulas oceánicas, lo que se realiza íntegramente en el mar.

Tampoco se prevén obras permanentes, dado que la totalidad de la infraestructura, incluyendo los sistemas de anclaje, son removibles en su totalidad.

Adicionalmente a los sistemas de producción, existirá una oficina que albergará al personal administrativo, la que se ubicará en el ejido urbano de Ensenada.

Tabla 2: Superficies del proyecto

	Vértices	Superficie Total (Há)	Area Productiva (Há)	Area Operación, Navegación y Amortiguamiento (Há)
Permiso de Fomento	AGEF	120	4	116
Poligono Complementario	ABCDEG	167	8	159
Total	FBCD	287	12	275

c) 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.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
"INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE UNA GRANJA PARA EL CULTIVO DE TRUCHA
ARCOIRIS "STEELHEAD" (*Oncorhynchus mykiss* (Walbaum 1792), CON TECNOLOGÍA
DE ENGORDA VALIDADA EN LAS COSTAS DE BAJA CALIFORNIA, MÉXICO",

El área del proyecto se localiza en la Región Marina Prioritaria 1 Ensenadense (Fig. 5), la cual abarca los municipios de Tijuana y Ensenada, cuya extensión es de 27.453 km².

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 su cultivo, si no que la especie nativa que se engordará tiene desarrollado su ciclo reproductivo completo en granjas truchícolas y existe un mercado establecido de ovas oculadas y juveniles.

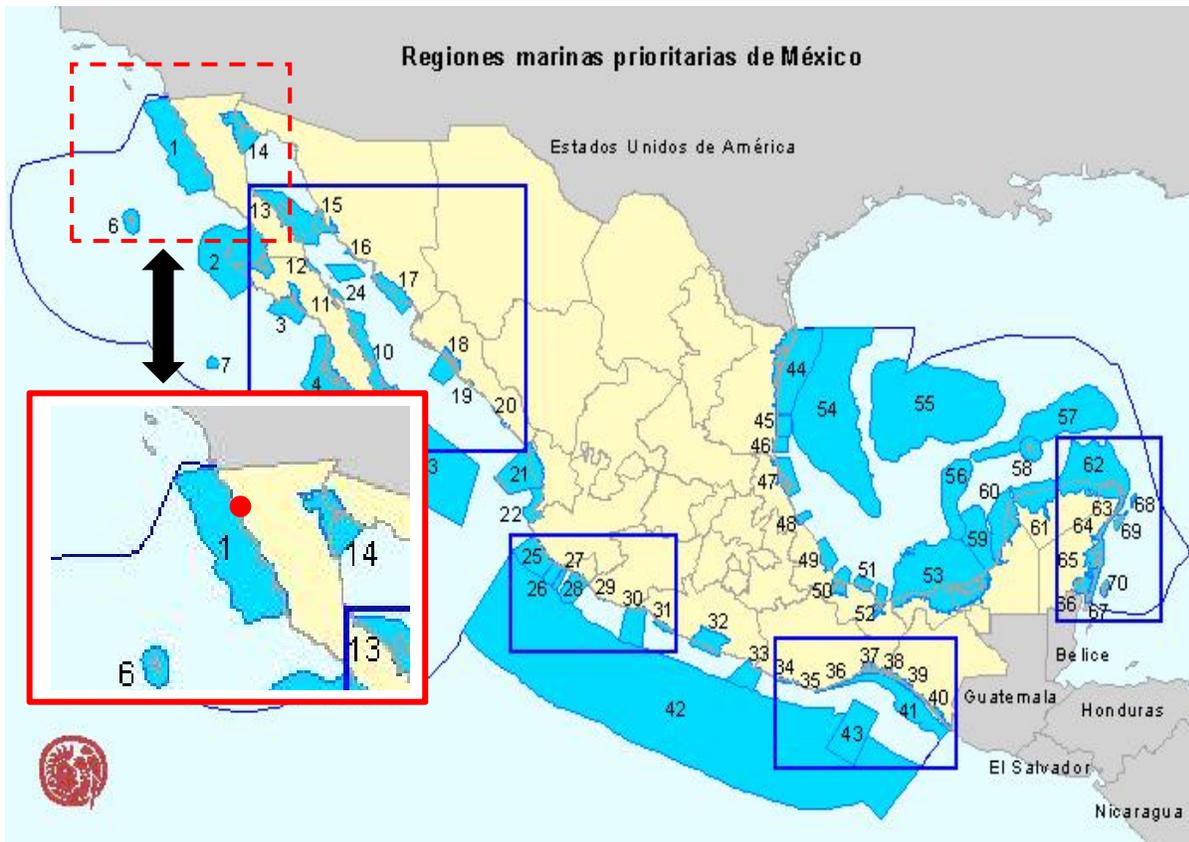


Figura 5: Ubicación del proyecto (punto rojo) respecto a Regiones marinas prioritarias de México.

En la zona está una de las Islas que conforman la Reserva de la Biosfera, conocidas como Islas del Pacífico de la Península de Baja California, publicada en el Diario Oficial de la Federación publicada 7 de diciembre del 2016. No obstante, el proyecto no está inmerso en su área de influencia, distando de esta 3.5Km en su punto más cercano, por lo que se descarta cualquier impacto del mismo sobre las Islas (Figura 6).



Figura 6. Ubicación del proyecto en relación al Área Natural Protegida cercana

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

Dentro del polígono solicitado se instalarán pontones o plataformas que servirán de apoyo a las jaulas de engorda.

Adicionalmente se pretende tener base operativa y oficinas en Ensenada, B. C.

d) Vías de comunicación.

La única forma de acceder al proyecto es por vía marítima, considerando para ello embarcar principalmente en el puerto de Ensenada. No obstante, en la zona hay un varadero natural, usado por los pescadores locales, al cual se accede desde la carretera de Ensenada hacia la Bufadora, que es la principal vía de acceso al área del proyecto por tierra.

e) Principales núcleos de población existente.

A aproximadamente a 10 kilómetros al norte del polígono se ubica la ciudad y puerto de Ensenada, Baja California.

f) Otros proyectos productivos del sector.

Existen varias empresas que se dedican a la acuicultura en la Bahía Todos Los Santos, en particular en el sector de interés. Estas se dedican desde cría de ostiones y mejillones, hasta atunes y lobina rayada.

La figura 7 muestra el proyecto de interés (recuadro rojo indica la ampliación) en relación con otras concesiones de acuicultura y permisos de fomento vigentes.



Figura 7 Concesiones de acuicultura y permisos de fomento vigentes (Fuente Acuasesor, CONAPESCA, https://acuasesor.conapesca.gob.mx/mapa_estatal.php)

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

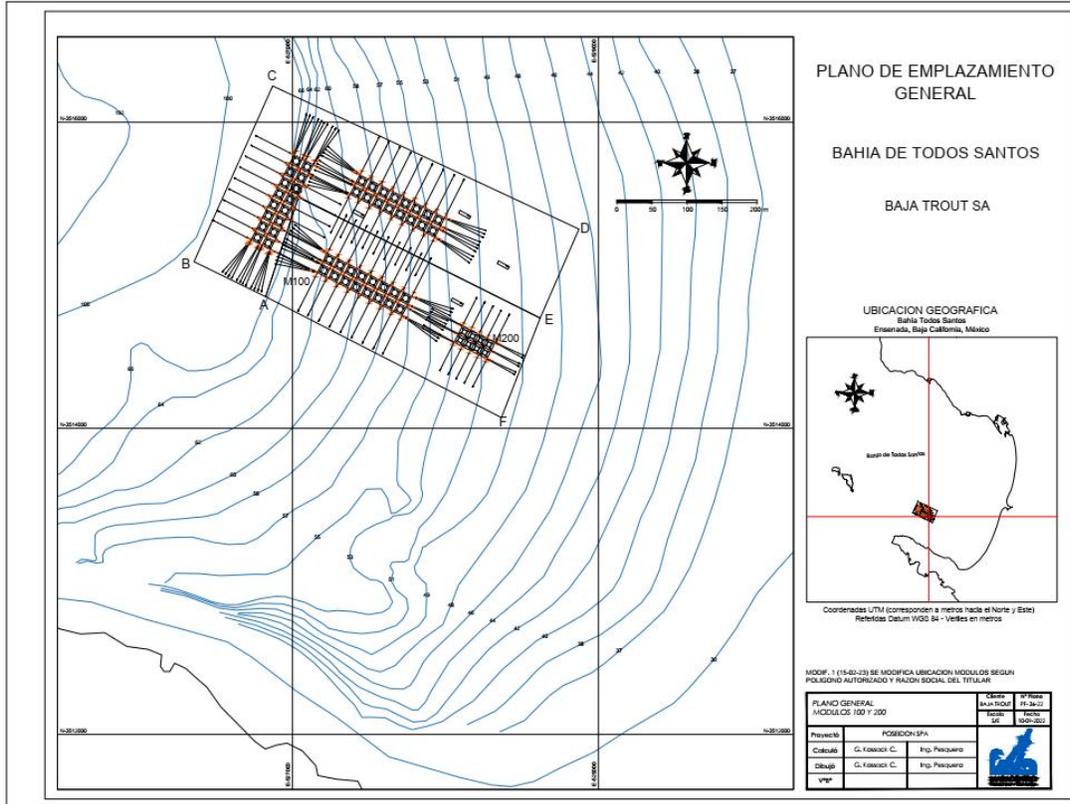


Figura 8: Plano de emplazamiento general y uso aproximado del polígono (plano adjunto en tamaño real en Anexo 9).

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.

En total se requiere un polígono de 287 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 terrestre ni marina.

k) Superficie para obras permanentes.

En este proyecto no se contemplan obras permanentes.

II.1.3 Inversión requerida

Para el proyecto se considera una inversión total, entre fija y diferida en un período de diez años, de MX\$.

Los primeros 5 años el proyecto genera flujos negativos dado que es el período de escalamiento, en el cual se hace el grueso de las inversiones y en las cuales aún no se perciben los retornos asociados a las mismas, obviamente por los tiempos propios de los ciclos productivos.

Una vez pasado dicho umbral, considerando los precios históricos y proyectados de la trucha tipo steelhead y los costos estimados por la producción en las extraordinarias aguas de la zona, el proyecto genera flujos positivos, alcanzado una TIR del 57% y un VAN de MX\$ al considerar un tasa de descuento del 10%.

Tabla 3: Flujos del proyecto y composición de costos.

Tabla 4: Estructura de costo operacional

Como puede verse en la tabla 4, una vez concluido el escalamiento y estando en la fase comercial, el alimento en sí mismo representa el 60% de los costos operacionales, por lo que se analiza la sensibilidad del proyecto a variaciones en el precio del mismo, así como la interacción de ello con las variaciones de precio de venta del producto cosechado (Tablas 5 y 6)

Tabla 5: Comportamiento del VAN en función de las variaciones del precio del alimento y de venta del producto final (tasa de descuento 10%).

Tabla 6: Comportamiento de la TIR en función de las variaciones del precio del alimento y de venta del producto final.

II.2 Características particulares del proyecto

II.2.1 Información biotecnológica

a) Especies a cultivar y descripción de sus atributos

Nombre común: Trucha Steelhead,

Nombre científico: *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum 1792). Sinonimia: *Salmo nelsoni* Evermann 1908; *Salmo mykiss* Walbaum 1792; *Parasalmo mykiss* (Walbaum 1792); *Salmo iridea* Gibbons 1855.

Taxonomía

Tabla 7. Taxonomía de la especie objetivo

Trucha arcoíris

<u>Estado de conservación</u>
No evaluado

<u>Taxonomía</u>	
Reino:	<u>Animalia</u>
Filo:	<u>Chordata</u>
Clase:	<u>Actinopterygii</u>
Orden:	<u>Salmoniformes</u>
Familia:	<u>Salmonidae</u>
Subfamilia:	<u>Salmoninae</u>
Género:	<u>Oncorhynchus</u>
Especie:	O. mykiss <u>WALBAUM, 1792</u>

<u>Sinonimia</u>	
<ul style="list-style-type: none">• <i>Onchorynchus mykiss</i> (Walbaum, 1792)• <i>Salmo mykiss</i> (Walbaum, 1792)• <i>Salmo penshinensis</i> (Pallas, 1814)	

La trucha arcoíris presenta una alta tasa de crecimiento, es tolerante a un amplio rango de parámetros ambientales, acepta alimentos balanceados con alta eficiencia en el factor de conversión alimenticia, existen proveedores de ovas y juveniles de excelencia establecidos en México, ciclo de cultivo corto y desarrollado por completo para todas sus etapas, y tecnologías de cultivo masificadas y difundidas en todo el mundo. A su vez es un producto con un muy alto valor nutricional, por su excelente capacidad de incorporar ácidos grasos altamente insaturados (omega 3) y apetecido por los mercados mundiales.

El cultivo de trucha arcoíris en México inició a finales del siglo XIX proveniente de Estados Unidos (Álvarez del Villar 1970, Mendoza Alfaro *et al.* 2014) en el primer vivero natural en Chimela Lerma, Estado de México, con el fin de realizar repoblamiento en embalses y cuerpos de agua nacionales. La actividad fue llamada piscicultura agrícola (García-Mondragón *et al.* 2013). En 1937 se formalizó la reproducción de trucha arcoíris en la estación piscícola de Almoloya del Río (Mendoza Alfaro *et al.* 2014), y por Decreto se creó, en el Estado de México, el centro piscícola en Zalazar, que en 1943 se convirtió en el Centro Acuícola "El Zarco". Con esta acción el Estado de México se convirtió en la primera entidad federativa productora de crías de trucha arcoíris con fines de repoblación (Velásquez y Espinoza 1989, García-Mondragón *et al.* 2013). En 1950 entró en funcionamiento el Centro Acuícola de Pucuat, Michoacán, que actualmente es operado por el

INAPESCA y se encuentra certificado como Unidad de Cuarentena por parte de SENASICA.

La actividad trutícola en México se realiza principalmente en agua dulce, es considerada como estable y rentable, realizándose principalmente en zonas con climas de templado a frío y en sitios con altitud superior a 120 m sobre el nivel del mar donde el suministro de agua en suficiencia y calidad es el principal reto que limita la producción masiva de este pez.

El principal problema que enfrenta el impulso del cultivo de esta especie en el cultivo tradicional en tierra es el suministro y abasto de agua dulce, la cual además de ser insuficiente, está siempre muy competida por otras actividades con mayor índice de prioridad de uso de este recurso, como lo son las actividades agropecuarias industriales y antropogénicas.

b) Generalidades de la especie a cultivar

En el año 2013, el Instituto de Desarrollo Acuícola de Baja California S.C. en colaboración con la empresa Aqualap S.A. de C.V., nos dimos a la tarea de investigar la zona de distribución y la situación actual de esta variedad genética. Se realizó una estrategia con algunas entidades y ONG's del sur de California, el INAPESCA y la academia, así como la literatura disponible, para validar que la trucha steelhead es nativa del norte de Baja California. Al respecto, se enlistan los puntos más relevantes, mismos que fueron evaluados y aprobados por la SEMARNAT en la emisión del resolutivo de Manifiesto de Impacto Ambiental a favor de Aqualap S.A de C.V.

1. Es una especie anádroma, nativa de la vertiente del Pacífico Oriental, desde el río Kuskokwin (Alaska), pasando por las vertientes de los ríos Paz y Athabasca al este de las montañas rocosas, hasta el **Río Santo Domingo en Baja California, México** y posiblemente más al sur. Actualmente, sus límites se han reducido debido a las desviaciones de agua y la destrucción de hábitats.
2. Distribución espacial en el océano y columna de agua. La variedad steelhead hasta hoy se ha encontrado por pescadores ribereños en las costas de Baja

California, se puede encontrar en aguas pelágicas dentro de los primeros 10 metros de profundidad.

3. En México, la especie se incluye en la Carta Nacional Acuícola y se publica en el Diario Oficial de La Federación del 31 de enero de 2011.
4. Situación de la especie en estado natural. Se considera que especies anádromas nativas del Noroeste del Pacífico (*O. mykiss* variedad steelhead y salmón) se encuentra en peligro de extinción. Esto se debe a que muchos de los ríos que desembocan en el mar (zonas de reproducción natural) se encuentran muy afectados por contaminación, sequías, efecto de las actividades agropecuarias, destrucción antropogénica, degradación genética y especies invasoras. Tratando de revertir estos efectos, se han creado ONG's que promueven la recuperación de las zonas de reproducción natural. En California, Estados Unidos, la organización California Trout (CalTrout) trabaja para repoblar los ríos que tienen comunicación con el mar. (fuente: <https://caltrout.org/>).

5. En Baja California, México, probablemente se tenga una situación muy similar, ya que los ríos presentan la misma problemática. En México, la trucha arcoíris de San Pedro Mártir, se encuentra incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010 como especie "sujeta a protección especial (Pr)". Sin bien esta especie es considerada como exótica e invasora en las aguas continentales de nuestro país, para el caso específico de este proyecto, esta especie se encuentra dentro de su hábitat de distribución natural, por lo que no cae dentro de esa categoría (CNA, 2013)

Por lo anterior, al ser una especie nativa de nuestras costas, el presente proyecto se alinea a las recomendaciones ambientales de la autoridad y de las ONG's respecto a priorizar el cultivo de especies marinas, además, pensar en cultivar este organismo en el mar significa cambiar la historia y el futuro de esta actividad productiva en su conjunto, ya que en el medio marino al no tener limitaciones por el uso del agua, provocará una gran oportunidad de desarrollo regional en el marco del impulso de esta actividad productiva.

Es aquí donde el proyecto toma gran relevancia al ser la continuación de los esfuerzos para validar el cultivo marino en Baja California, abriendo para la acuicultura de BC y de México una oportunidad estratégica para impulsar un nuevo desarrollo regional en torno al cultivo de esta especie, que a su vez permite incorporar una franja de recursos naturales marinos muy importantes para la producción acuícola, donde dicho sea de paso, al haber escasez de agua dulce, el proyecto permite la reconversión productiva de alimentos en zonas desérticas y el impulso a la generación de empleos básicos y de especialidades en un estado donde la vocación agropecuaria es reducida y donde el cultivo en el mar para el desarrollo costero es la mejor opción de trabajo y bienestar para estas comunidades.

II.2.1 Tecnología de Cultivo

Para este proyecto solo se engorda con alimento balanceado, para lo cual se utilizarán jaulas flotantes, que la cría de truchas de esta forma se hace exitosamente en casi todo el mundo, y que alcanzada la talla comercial se comercializarán

Para la etapa inicial se considera la incorporación de 8 jaulas circulares de 20m de diámetro y 10m de profundidad, en un arreglo de 4x2. Las mismas estarán construidas con tuberías de polietileno de alta densidad (HDPE) de 315mm de diámetro en los tubos de flotación y de 100 a 125mm para los pasamanos.

Para la segunda etapa, se incorporará un módulo de 14 jaulas circulares de 40m de diámetro y 15m de profundidad, con tubos de flotación de HDPE de 400 a 450mm y pasamanos de 100 a 125mm. Estas jaulas serán instaladas en un arreglo de 7x2.

En el escalamiento comercial, asociado a la tercer etapa del proyecto, se incorporarán dos jaulas adicionales al módulo de la etapa anterior, dejándolo en una configuración de 8x2, y adicionando dos módulos extras de 16 jaulas cada uno, también en una configuración de 8x2. Todas las jaulas de la tercer etapa son de 40m de diámetro y 15m de profundidad, idénticas a las de la etapa anterior.

Finalizado el proceso de implementación, el polígono quedará equipado con un módulo de 8 jaulas de 20m y 3 módulos de 16 jaulas de 40m cada uno, totalizando 56 unidades de cultivo.

a) Indicar origen de los organismos y ciclo productivo

La procedencia de los organismos que se utilizarán en el cultivo será de laboratorios o salas de alevinaje preferentemente Nacionales, mismos que han operado por años recibiendo huevos oculados, incubándolos y produciendo crías para entregar a su engorda en los diversos cultivos de la especie que actualmente operan en México.

Para las primeras etapas, el suministro principal de juveniles para ser sembrados al mar, serán preparados y producidos por parte del Instituto de Desarrollo Acuícola de Baja California S.C., quien tiene la experiencia en el proceso de adaptación al agua salada. El IDEABC se ubica en el Ejido Rodolfo Sánchez Taboada al sur de la ciudad de Ensenada, con **Registro Nacional de Pesca y Acuicultura de la instalación acuícola No. y RNP de la unidad económica No.**, este laboratorio, contiguo al proyecto que se pretende, es el laboratorio precursor de este emprendimiento.

Eventualmente y en caso de que la producción Nacional de juveniles no sea suficiente, se considera importar y trasladar organismos juveniles desde granjas productoras de trucha en California, Idaho, Oregón y Washington, Estados Unidos, cumpliendo los requisitos sanitarios establecidos por SENASICA.

El tipo de cultivo que se desarrollará se considera como sistema intensivo y de ciclo incompleto, dado que los juveniles serán adquiridos mediante compra a un tercero especializado y alimentados intensivamente con alimento balanceado. Es decir que el presente proyecto solo contempla la fase de engorda de juveniles en jaulas marinas hasta su talla comercial de cosecha (1.5 a 4Kg/individuo), lo que se proyecta en un lapso de 6 a 12 meses desde la siembra.

b) Cantidad de organismos a sembrar y manejo de las densidades de cultivo

En todas las etapas se consideran 6 ingresos de peces por año, es decir aproximadamente cada 2 meses. De ese modo, y considerando la duración del ciclo, al segundo año de operación ya se tendrán 6 ciclos completos para ser cosechados dentro del año.

En el inicio del proyecto (Etapa 1) se sembrarán 50,000 juveniles por jaula de 20m de diámetro, lo que equivale a una densidad de 1.27 Kg/m³, y para las Etapas 2 y 3 se incorporarán 150,000 individuos por jaulas de 40m, equivaliendo a 0.95 Kg por m³.

Considerando que en todos los casos se manejarán las producciones para no exceder una densidad máxima de 25Kg/m³, las jaulas de 20m tienen un potencial productivo aproximado de 78.540Kg cada una y de 470.000Kg cada jaula de 40m.

Tabla 8: Características de las unidades de cultivo y capacidades productivas de las mismas.

	Cant.	Diámetro (m)	Prof. (m)	Volúmen (m3)	Organismos iniciales	Biomasa máxima por jaula (Kg)
Etapa I	8	20	10	3.142	50.000	78.540
Etapa II	14	40	15	18.850	150.000	471.239
Etapa III	34	40	15	18.850	150.000	471.239

c) En caso de requerir especies exóticas indicarlo.

No se utilizarán especies exóticas.

d) Tipo y cantidad de alimentos a utilizar

Se utilizará alimento balanceado específico para truchas del tipo peletizado, de hundimiento lento, obtenido de empresas especializadas como El Pedregal (Toluca). Algamar (Ensenada) o bien importado de productores internacionales reconocidos (Cargil, Skretting, etc.).

La composición típica del alimento es 50 a 40% proteína y 25 a 15% lípidos. Se utilizarán calibres de 3, 7 y 9 mm, en función de los distintos tamaños de peces.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
 "INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE UNA GRANJA PARA EL CULTIVO DE TRUCHA
 ARCOIRIS "STEELHEAD" (*Oncorhynchus mykiss* (Walbaum 1792), CON TECNOLOGÍA
 DE ENGORDA VALIDADA EN LAS COSTAS DE BAJA CALIFORNIA, MÉXICO",

La estrategia de alimentación será a saciedad durante el horario diurno, tomando como referencia tablas de alimentación típicas para la especie. Para la Etapa 1 se considera alimentación manual o por cañones de aire manuales, por lo que se alimentará de dos a cuatro veces por día, y a partir de la Etapa 2 se incorporará un sistema de alimentación automático que permite suministrar micro raciones de forma casi continua (diez por hora) maximizando el consumo del alimento y minimizando las pérdidas del mismo, eficientizando el uso del mismo.

Tablas 9 de alimentación para Trucha

		TEMPERATURA (°C)									
		14	15	16	17	18	19	20	21	22	
LONGITUD DEL PEZ (cm)	3	11.69	12.78	12.12	11.46	10.80	10.15	8.52	6.91	5.31	
	4	8.69	9.49	9.00	8.52	8.03	7.55	6.35	5.15	3.96	
	5	6.91	7.55	7.16	6.78	6.39	6.01	5.05	4.11	3.16	
	6	5.74	6.27	5.95	5.63	5.31	4.99	4.20	3.41	2.63	
	7	5.04	5.50	5.22	4.94	4.67	4.39	3.69	3.00	2.31	
	8	4.40	4.80	4.56	4.32	4.07	3.83	3.23	2.62	2.02	
	9	3.91	4.25	4.05	3.83	3.62	3.40	2.86	2.33	1.80	
	10	3.51	3.83	3.64	3.44	3.25	3.06	2.57	2.09	1.61	
	11	3.19	3.48	3.30	3.13	2.95	2.78	2.34	1.90	1.47	
	12	2.92	3.19	3.20	2.86	2.70	2.54	2.14	1.74	1.34	
	13	2.85	3.11	2.95	2.79	2.63	2.48	2.09	1.70	1.31	
	14	2.77	3.02	2.87	2.72	2.56	2.41	2.03	1.65	1.28	
	15	2.88	2.82	2.68	2.53	2.39	2.25	1.90	1.54	1.19	
	16	2.42	2.64	2.51	2.37	2.24	2.11	1.78	1.45	1.11	
	17	2.28	2.48	2.36	2.23	2.11	1.98	1.67	1.36	1.05	
	18	2.15	2.34	2.23	2.11	1.99	1.87	1.58	1.28	0.99	
	19	2.04	2.22	2.11	2.00	1.88	1.77	1.49	1.22	0.94	
	20	1.93	2.11	2.00	1.90	1.79	1.68	1.42	1.15	0.89	
	21	1.84	2.01	1.91	1.80	1.70	1.60	1.35	1.10	0.85	
	22	1.76	1.92	1.82	1.72	1.63	1.53	1.29	1.05	0.81	
	23	1.68	1.83	1.74	1.65	1.55	1.46	1.23	1.00	0.77	
	24	1.61	1.75	1.67	1.58	1.49	1.40	1.18	0.96	0.74	
	25	1.54	1.68	1.60	1.51	1.43	1.34	1.13	0.92	0.71	
	26	1.48	1.62	1.54	1.46	1.37	1.29	1.09	0.89	0.68	
	27	1.43	1.56	1.48	1.40	1.32	1.24	1.05	0.85	0.66	
	28	1.38	1.50	1.43	1.35	1.28	1.20	1.01	0.82	0.63	
	29	1.33	1.45	1.38	1.30	1.23	1.16	0.98	0.79	0.61	
	30	1.28	1.40	1.33	1.26	1.19	1.12	1.12	0.94	0.77	
	31	1.24	1.36	1.29	1.22	1.15	1.08	0.91	0.74	0.57	
	32	1.20	1.31	1.25	1.28	1.11	1.05	0.88	0.72	0.55	

El factor de conversión alimenticia se define como la cantidad de alimento suministrado (en kg) para obtener 1 kg de pez.

Para expresar este concepto se utiliza el denominado Factor de Conversión Alimentación (FCA), que se expresa mediante la siguiente fórmula:

$$FCA = \frac{\text{Cantidad de alimento suministrado en el periodo (kg)}}{\text{Ganancia de peso de la población en el periodo (kg)}}$$

En la experiencia previa de este mismo grupo, trabajando con la misma especie y alimento que se utilizará en esta oportunidad, se estableció un factor de conversión de 1.25 a 1.5, estando dentro del rango normal de la industria mundial de 1 a 1.5.

En las unidades de cultivo se instalarán cámaras subacuáticas para un acucioso control de la alimentación de modo de solo suministrar alimento en función del comportamiento de los peces y en la medida que estos muestren interés por el mismo.

Tabla 10 Cantidad de alimento a utilizar

	AÑOS					
	1	2	3	4	5	6
Jaulas instaladas	8	8	8+14	8+14+34	8+14+34	8+14+34
Cosechas (mT)	675	1.620	4.860	17.820	28.350	28.350
Alimento (mT)	1.286	2.055	8.534	29.106	38.349	38.325

A partir del año 5 el proyecto entra en régimen productivo y de ahí en adelante se mantienen dichos valores.

Como puede verse en la tabla 10, la entrega de alimento va aumentando, conforme se va consolidando el proyecto, pasando de 1.286 toneladas al año 1 de proyecto a 38.325 toneladas anuales a partir del año 5. De ahí en adelante, el proyecto ya entra en fase comercial, y se proyectan a futuro los mismos valores.

El alimento se almacenará en las bodegas del pontón específicamente diseñado para ello, o desde las de la barcaza adaptada para tales efectos. Desde estas bodegas se surte directa y automáticamente el alimentador, el cual distribuye mediante el soplado con aire, el alimento a cada jaula en pequeñas raciones.

La capacidad de acopio de cada unidad considerada en el proyecto oscila entre las 100 y 350 toneladas de alimento. El suministro del mismo podrá ser semanal o quincenal y, puede hacerse desde el puerto de Ensenada, donde una barcaza acarreará hasta el centro de cultivo el alimento transportado por camiones, o bien de forma directa desde el lugar de producción con barcos de gran capacidad, como ser barcos graneleros que permiten el traslado de pellets a granel.

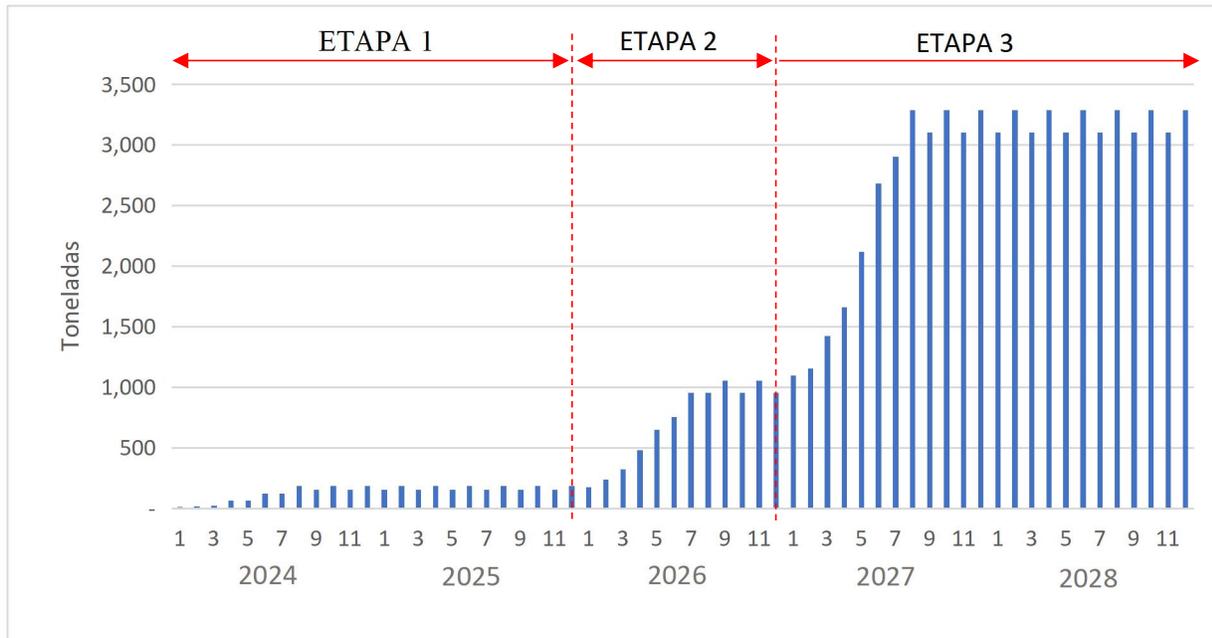


Figura 9: Alimento mensual a entregar

e) Controles sanitarios y de bioseguridad

Los peces serán adquiridos de laboratorios con programas sanitarios que avalen la inexistencia de enfermedades y los lotes serán muestreados previo su traslado al mar. Con esto, aseguramos que los juveniles que serán sembrados en las jaulas estén libres de enfermedades, cumpliendo con los estándares específicos de la empresa de sanidad e inocuidad.

Posteriormente, al iniciar el proceso de engorda al que se refiere el presente proyecto, se continuará los programas de sanidad e inocuidad en engorda marina, así como con el programa de vigilancia epidemiológica, para la cual se realizarán tomas de muestras periódicas de producto y agua para su análisis.

Debe tenerse en consideración que previa su siembra en el mar para la engorda, los organismos son criados de ovas a juveniles en las granjas truchícolas o laboratorios, lo que sirve como una especie de cuarentena con una duración de 6 a 9 meses, permitiendo detectar en ese tiempo posibles enfermedades y evitar el traspaso de las mismas al mar.

Por otra parte, por razones obvias de interés y conveniencia, se mantendrá un estricto control de bioseguridad en las diferentes etapas del cultivo con el fin de eliminar o minimizar las posibilidades de contaminación biológica.

Finalmente, nuestra base de trabajo respecto de este punto es que la prevención de enfermedades es el mejor elemento de control y juega un papel importante en los cultivos acuícolas, por lo que la estrategia se enfocara en la prevención, partiendo en el momento en adquirir material biológico certificado respecto de las enfermedades. Es por ello que durante el desarrollo de este proyecto se observarán los lineamientos establecidos en el **Manual de Buenas Prácticas en la Producción Acuícola de Trucha** (www.gob.mx/senasica).

Las jaulas son sistemas independientes que sirven para evitar la diseminación de enfermedades entre jaulas o bien permiten acotarlas a la unidad de cultivo.

A su vez al ser un área expuesta con buena circulación se espera los más mínimos efectos de algún tipo de enfermedad y que además que si se infecta una jaula eso no quiere decir que se enfermaran todas, es por eso que se mantendrá una vigilancia estricta para evitar ese tipo de problemas.

f) Medidas anti depredadores

El control de la depredación de las unidades de cría o engorda en todas sus etapas es un tema de alta importancia ya que en su control total esta la posibilidad de obtener los mejores resultados económicos del proyecto. Para el control de depredadores aéreos, arriba de cada jaula se colocará una malla protectora y también se colocará una malla submarina especial, adicional a la red pecera, separada y perimetral a la misma, para evitar el ataque de depredadores marinos.

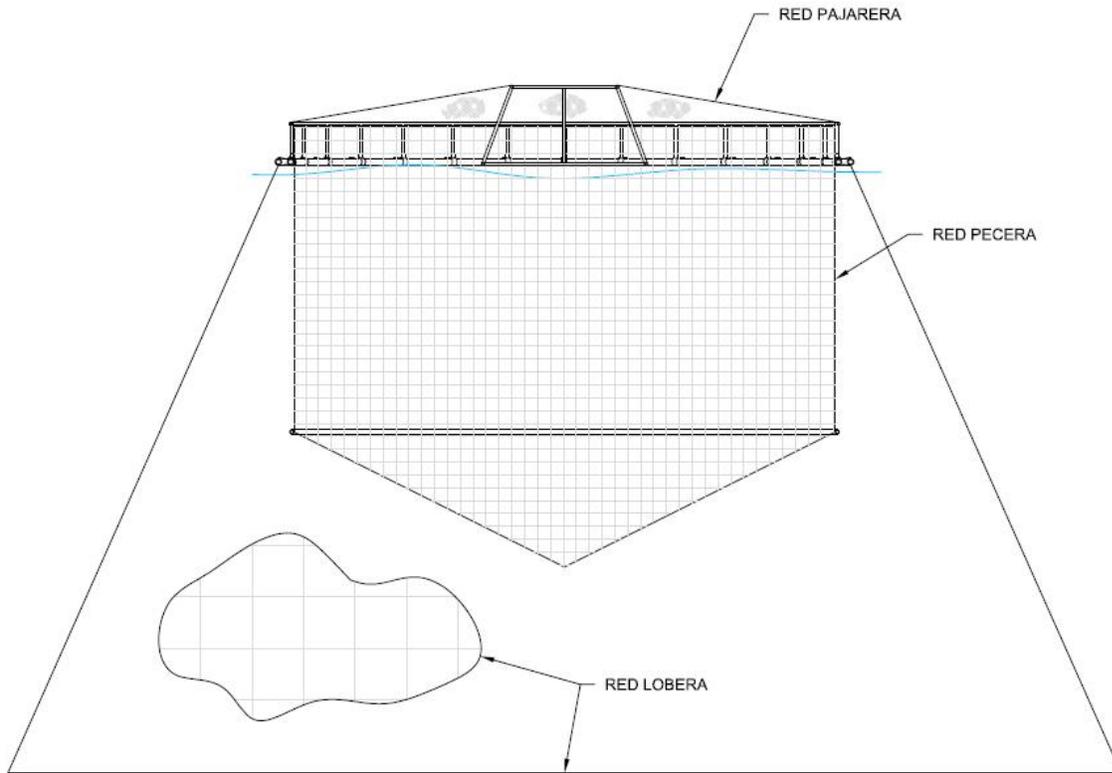


Figura 10 Diagrama de la red lobera

La figura 10 esquematiza la disposición de las redes pajareras, como se conoce comúnmente a las redes contra depredadores aéreos, las redes peceras y de las loberas como se denominan coloquialmente las redes contra depredadores subacuáticos.

g) Controles contra fuga de organismos

Para evitar la fuga de organismos se utilizarán redes de excelente calidad, abertura de malla acorde al tamaño de peces que deben contener.

A su vez, diariamente se recorrerán subacuáticamente las redes, supervisándolas con buzos o robots submarinos, con el objetivo de verificar que no tengan orificios o espacios por donde se pudieran fugar los peces en cultivo.

Adicionalmente, como cada jaula estará dotada con una cámara subacuática y los peces son fuertemente monitoreados durante la alimentación, tempranamente se detectará la ausencia de organismos.

h) Enfermedades

Algunas de las enfermedades más comunes en los cultivos de trucha arcoíris son:

Necrosis Pancreática Infecciosa (IPNV), Necrosis Hematopoyética Infecciosa (IHN), Necrosis Eritrocítica Viral (VEN), Enfermedad viral por Herpes (HVSD), Enfermedad del torneo (Whirling disease), Enfermedad Bacteriana del Riñón (BKD), *Renibacterium salmoninarum*, Septicemia Hemorrágica Viral (VHS) y caligidosis.

i) Medidas sanitarias preventivas y correctivas

Algunos de los aspectos más relevantes son: a) utilizar juveniles de calidad; b) procurar buenos niveles de oxigenación; c) densidades de siembra adecuadas; d) lugares con buena circulación de agua; e) retirar diariamente los peces muertos o enfermos y disponerlos lejos del centro de producción; f) desinfectar el material utilizado en el cultivo; g) control adecuado de la alimentación; h) monitoreo periódico de la calidad del agua; i) evitar la presencia de vectores, j) vacunación.

Como medidas correctivas se consideran baños terapéuticos con diferentes fármacos como ser Deltametrina, Azametifos, Hexaflumurón, Peróxido de Hidrógeno, entre otros; y tratamientos orales con Lufenuron en su etapa de agua dulce previo a la salida al mar y el uso de dietas funcionales.

Además, la empresa solicitará la incorporación al Comité Estatal de Sanidad e Inocuidad Acuícola de Baja California (CESAIBC) para incluirse en los planes de prevención de enfermedades de peces, vigilancia epidemiológica y análisis emergentes en su caso. Lo anterior para cumplir en todo momento con las disposiciones de la autoridad competente (SENASICA)

j) Calidad de agua (Ver anexo 12)

I) Parámetros físico - químicos

La empresa implementará un programa de control y monitoreo de parámetros fisicoquímicos detallado en el área de influencia del proyecto acuícola. Se realizarán monitoreos a distintas profundidades para determinar posibles afectaciones, con el fin de implementar las medidas correctivas necesarias, o detectar tempranamente la presencia de factores contaminantes externos (aceites, grasas, coliformes spp, etc).

En los módulos de cría se instalarán sensores que medirán en tiempo real concentración de oxígeno, salinidad y temperatura.

A su vez periódicamente se tomarán muestras y se enviarán para su análisis a laboratorios certificados.

En el marco de la caracterización y evaluación de aptitud del sitio para el cultivo, la empresa ya ha realizado varias campañas de tomas de muestra en múltiples estaciones y profundidades, para posteriormente analizar con un laboratorio especializado los principales parámetros

II) Monitoreo de parámetros biológicos principales (fitoplancton, zooplancton, macroalgas y caracterización oceanográfica de la bahía Ver anexo 11)

Se realizarán monitoreos mensuales de productividad orgánica primaria durante la etapa de engorda. Se determinará 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.

A efecto de caracterizar la zona de interés, actualmente la empresa está llevando un programa de monitoreo de fitoplancton.

Dado que el polígono considerado por el proyecto se enmarca dentro del Área Certificada del Programa Nacional de Moluscos Bivalvos, hay una base de datos significativa relacionada a fitoplancton y otros contaminantes, y un programa de monitoreo periódico vigente y activo por parte del CESAIBC.

II.2.2 Descripción de obras y actividades principales del proyecto

Una vez en régimen, se considera la operación con un total de 56 jaulas o corrales (agrupadas en 4 módulos), 2 pontones de alimentación que a su vez sirven como oficinas flotantes para el personal de producción, un generador de oxígeno flotante, una barcaza de cosecha, un barco para el abastecimiento de juveniles y alimento, cuatro embarcaciones menores para la movilización del personal entre las jaulas, y una embarcación mediana para el traslado diario del personal al inicio y final de la jornada laboral.

Las jaulas y pontones se anclan, mediante un sistema de fondeo, al lecho marino para evitar la deriva de dichas estructuras.

Para la implementación del proyecto, no hay obras civiles ni construcciones o fabricaciones in situ propiamente tal, sino que es un ensamblaje de los diversos componentes, que en su conjunto conforman en primer instancia las jaulas y en segunda los módulos. Por esta razón es que todos los elementos del proyecto son removibles, incluso el sistema de fondeo y sus anclas, y por ende en caso de terminarse con el proyecto, no quedarán componentes en el sector y el mismo recuperará su condición original.

Asimismo, a excepción de las anclas que se hincan en el lecho marino, todas las demás estructuras, incluidos los cabos y cadenas del sistema de fondeo, se emplazan en la columna de agua y por ende no hay ocupación del fondo ni afectación de ningún tipo sobre las playas o terrenos aledaños.

Artes de cultivo

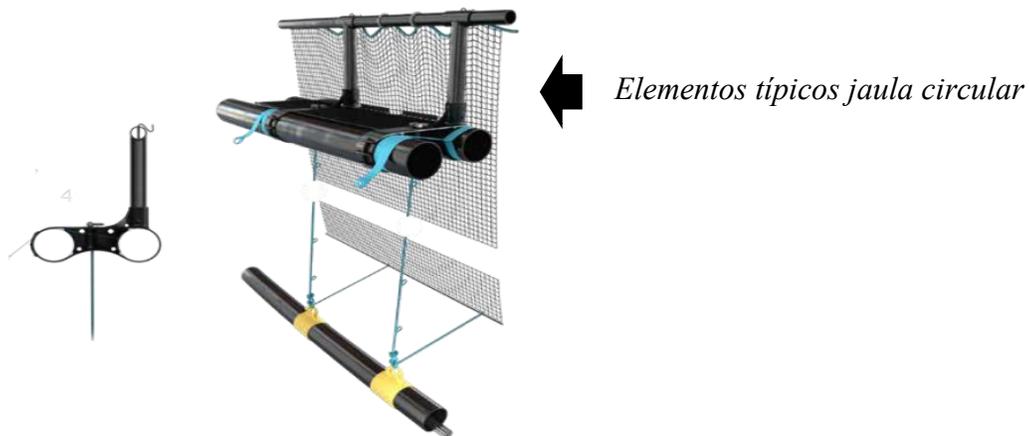
Existen en el mercado muchos tipos de estructuras para la cría de peces en ambientes marinos. Las hay plásticas, metálicas, circulares, oblongas, flotantes y sumergibles. Todas ellas tienen la función de sostener las redes que contendrán a los peces durante el ciclo productivo, y están diseñadas para optimizar los cultivos según las especies o las características de los lugares donde se usarán.

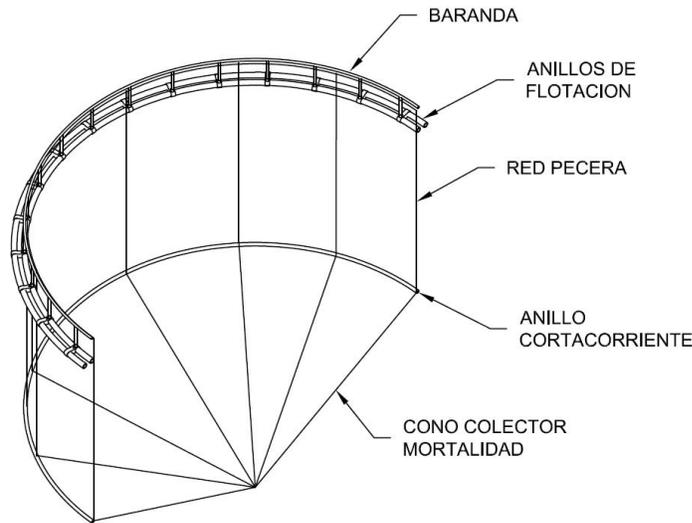
El conjunto de estructura y red se denomina vulgarmente jaula o corral.

En términos generales e independiente de la geometría, cada unidad o jaula, cuenta con una red pecera, que como su nombre lo indica es la encargada de confinar los peces, una red lobera (que es una red con mayor abertura de malla) que actúa como barrera adicional para impedir el ingreso de los depredadores a las jaulas, y una red pajarera superficial, la cual actúa tapando la jaula superiormente para evitar el ingreso de depredadores aéreos.

Para la cría de trucha marina está ampliamente validado el uso de jaulas metálicas modulares o bien el de jaulas plásticas circulares, mismas que han sido empleadas exitosamente en la zona de Baja California para el cultivo del atún, totoaba, lobina rayada y otras especies producidas en el sector. Es por esta razón que preliminarmente para este proyecto se usarán jaulas plásticas circulares, que ya están validadas mundialmente para la cría de truchas y localmente para las condiciones oceanográficas de la zona.

Las jaulas circulares están compuestas por una serie de anillos de flotación, que son los que dan soporte y flotabilidad a la red pecera, barandas perimetrales, y un anillo cortacorriente que sirve para tensar y estructurar la parte inferior de la red pecera.





Las figuras 11 X Y esquematizan los componentes de las jaulas circulares.

Para la etapa inicial se considera la incorporación de 8 jaulas circulares de 20m de diámetro y 10m de profundidad, en un arreglo de 4x2. Las mismas estarán construidas con tuberías de polietileno de alta densidad (HDPE) de 315mm de diámetro en los tubos de flotación y de 100 a 125mm para los pasamanos.

Para la segunda etapa, se incorporará un módulo de 14 jaulas circulares de 40m de diámetro y 15m de profundidad, con tubos de flotación de HDPE de 400 a 450mm y pasamanos de 100 a 125mm. Estas jaulas serán instaladas en un arreglo de 7x2.

En el escalamiento comercial, asociado a la tercer etapa del proyecto, se incorporarán dos jaulas adicionales al módulo de la etapa anterior, dejándolo en una configuración de 8x2, y adicionando dos módulos extras de 16 jaulas cada uno, también en una configuración de 8x2. Todas las jaulas de la tercer etapa son de 40m de diámetro y 15m de profundidad, idénticas a las de la etapa anterior.

Finalizado el proceso de implementación, el polígono quedará equipado con un módulo de 8 jaulas de 20m y 3 módulos de 16 jaulas de 40m cada uno, totalizando 56 unidades de cultivo.

Redes

El diámetro de las redes será congruente con el de las jaulas que las soportan y las aberturas de las mismas será de 1.25 pulgadas para la recepción de los peces y de 2.5 pulgadas para la de engorda. La figura 4 esquematiza una jaula con todas sus redes instaladas.

Para evitar el ataque de predadores aéreos, cada jaula contará con una cubierta superior de red con una abertura de 1.5 pulgadas, y para evitar el ataque de predadores marinos se instalará una red sumergida que embolsará completamente a la red pecera. Dicha red es conocida como red lobera, por ser el principal predador que busca repeler la red, y tiene una abertura de malla de 6 a 10".

Todas las redes serán de nylon por su alta resistencia.

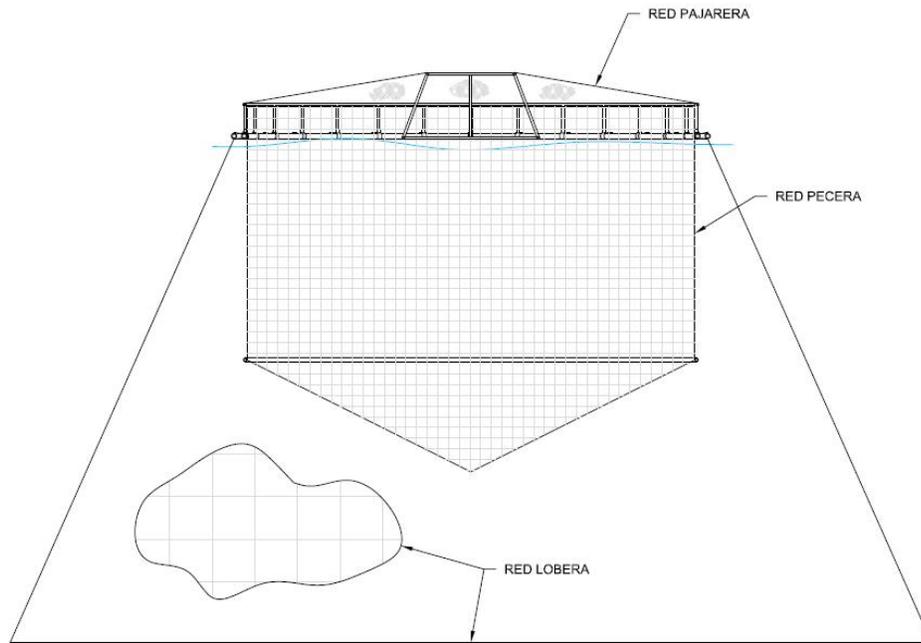


Figura 12: Esquema típico de una unidad de cultivo con las diversas redes consideradas.

Tabla 11: Resumen artes de cultivo previstas para el proyecto

Etapa 1	8 jaulas	20 x 10 m, tubo de polietileno de 315mm (12") y 4 o 5" para los pasamanos. La red pecera será tipo rashel sin nudo de abertura de 1.25" a 2.5", red lobera de 6" a 10" y pajarera de 1.5".
Etapa 2	14 jaulas	40 x 15 m, tubo de polietileno de 400 a 450mm o (16" a 18") y 4 o 5" para los pasamanos. La red pecera será tipo rashel sin nudo de abertura de 1.25" a 2.5", red lobera de 6" a 10" y pajarera de 1.5".
Etapa 3	2 + 2x16 jaulas	40 x 15 m, tubo de polietileno de 400 a 450mm o (16" a 18") y 4 o 5" para los pasamanos. La red pecera será tipo rashel sin nudo de abertura de 1.25" a 2.5", red lobera de 6" a 10" y

		pajarera de 1.5".
--	--	-------------------

Sistema de Anclaje o Fondeo

El sistema de anclaje tiene como objetivo sostener las jaulas circulares para no perderlas y que escapen los organismos.

El sistema de anclaje está compuesto por un conjunto de cabos, cadenas, anclas, boyas y otros materiales con los que se forma una cuadrícula sumergida, fijada al lecho marino por las anclas, que permite la sujeción de las jaulas de cría.

La mayor eficiencia del sistema de anclaje se produce en la medida que la orientación de la tracción sea lo más paralelo posible al lecho marino, de ese modo, por ser una zona de alta energía y mucha profundidad, para asegurar una adecuada transmisión de las fuerzas de arrastre a las anclas, un adecuado trabajo de estas, y evitar la deriva del centro, deben considerarse grandes proyecciones horizontales de las líneas de fondeo para disminuir tanto como sea posible el ángulo respecto al fondo marino, para el correcto arriostramiento de los módulos, definiéndose así las áreas del polígono propuesto.

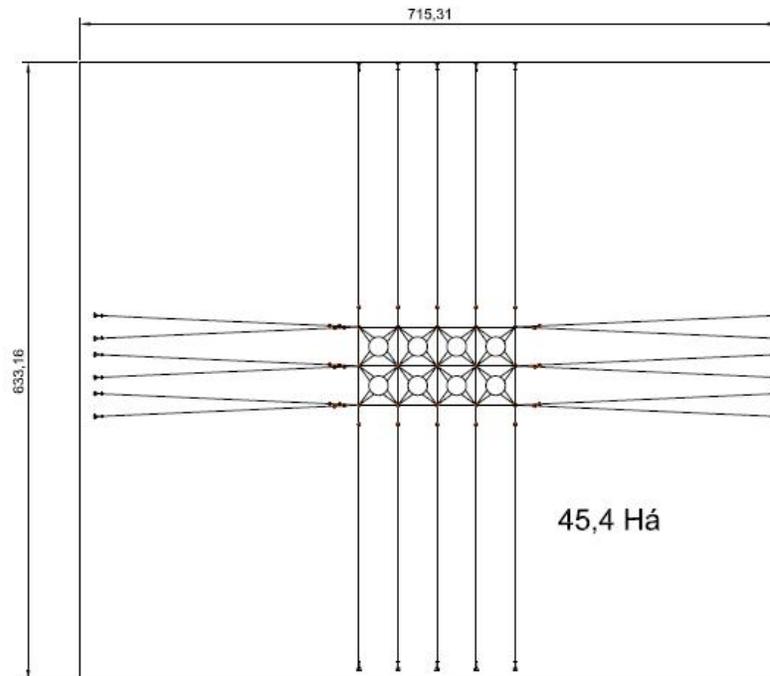


Figura 13 Jaulas de 20m de diámetro en un arreglo 4x2 y sus líneas de fondeo según memoria de cálculo basada en características oceanográficas de la zona.

El diseño y dimensionamiento de los sistemas de fondeo se encargaron a Mares del Sur Asesorías & Servicios SPA, que es una empresa chilena especializada en la materia. A su vez dichos resultados fueron revisados y ajustados a los criterios locales por ICS Ingeniería y Construcción Subacuática, empresa con vasta experiencia en la instalación y mantención de estos sistemas en las costas de Baja California.

La figura 4 muestra el arreglo de 8x2 para las jaulas de 20m de diámetro y el desplazamiento necesario de las anclas, respecto a las unidades de cría, para afirmarse adecuadamente al lecho marino, y el área de ocupación que define, de la cual una pequeña parte corresponde a las estructuras flotantes de cría y el resto al imprescindible sistema de fondeo, que genera sobre este el área de navegación y amortiguamiento.

Homólogo al caso anterior, la figura 14 muestra el módulo de 16 jaulas circulares de 40m de diámetro en un arreglo de 8x2 con sus respectivas líneas de anclaje.

De un análisis rápido, tomando las áreas indicadas en las figuras (definidas por los fondeos), y considerando el módulo de 4x2 y los 3 módulos de 8x2, se desprenden las 287 hectáreas que se necesitan para el desarrollo integral del proyecto y que están siendo sujetas a la Manifestación de Impacto Ambiental.

Se anexa la Memoria de cálculo de fondeo M100-M200 Bahía de Todos Santos
(Anexo 6)

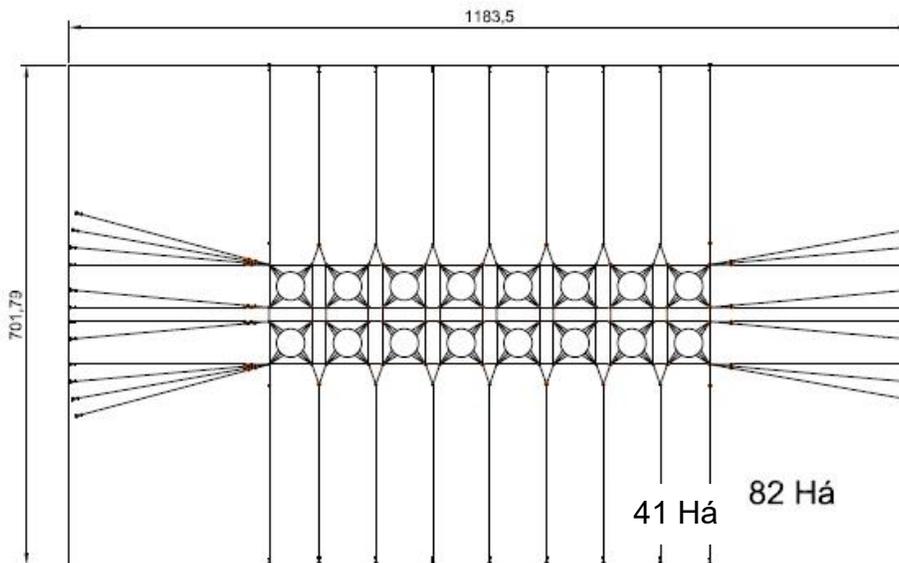


Figura 14 Jaulas de 40m de diámetro en un arreglo 8x2 y sus líneas de fondeo según memoria de cálculo basada en características oceanográficas de la zona.

Infraestructura de apoyo

Adicionales a las unidades de cría, encargadas de contener a los peces y brindar las condiciones adecuadas para su crecimiento, son necesarios ciertos sistemas anexos para atender la totalidad de los requerimientos del ciclo productivo.

Pontón de operaciones

Se pretende fondear una barcaza o pontón de operaciones para cada módulo. Son plataformas que no cuentan con autopropulsión y están fijadas al margen de los sistemas de jaulas. Estas plataformas servirán como base de operaciones, centro de generación de información a partir de sensores remotos, almacén de alimento balanceado y maquinaria especializada de entrega de alimento, sistemas de video vigilancia, generadores de oxígeno, insumos y materiales de trabajo, camarotes, y amenidades para el personal, así como cocina y otros espacios en cubierta destinados a la operación de grúas y maniobras operativas cotidianas.

Barcaza autopropulsada

Se utiliza una embarcación plataforma de logística móvil para el transporte de alimento balanceado, insumos generales, redes, herrajes, y cualquier material relacionado con el trabajo de campo, así como equipo personal de trabajo y herramientas. Es la vía de avituallamiento de la barcaza o pontón de operaciones. Esta barcaza también podrá apoyar en el traslado de peces vivos para siembra de organismos proveniente de unidades de producción nacionales y será el medio de transporte del producto cosechado a las plantas de procesamiento y empaque.

Barco de traslado de peces vivos

Será el principal medio de transporte de peces vivos provenientes de las unidades de producción de juveniles para la siembra en la granja. La siembra se hará cada dos meses. Es decir 6 siembras al año. Puede ser la misma barcaza del ítem anterior equipada con estanques removibles o bien un barco de mayor autonomía y dimensiones específicamente diseñado para tales efectos, conocidos como "wellboat".

Embarcaciones de apoyo

Lanchas tipo "Panga", motores fuera de borda de 60 a 90 hp para maniobras cotidianas de buceo, traslado entre jaulas de ambos sistemas y vigilancia general del sistema de cultivo.

Lancha Traslado de Personal: Se considera una embarcación de aproximadamente 8 m de eslora que se utilizará cotidianamente para trasladar a las personas que trabajarán en el centro desde el Puerto de Ensenada, hasta el mismo, al inicio y final de la jornada laboral.

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales y asociadas al proyecto

A diferencia de un proyecto que implica la construcción de obras civiles, que son de largo aliento y que necesariamente requieren de una "instalación de faena" para su ejecución, este proyecto por armarse solo a través de componentes prefabricados no requiere instalaciones provisionales. Como referencia, la instalación de un módulo de 16 jaulas completo, considerando la instalación del sistema de fondeo y de las jaulas listas para recibir peces, es de no más de un mes.

El acopio de alimento, herramientas y repuestos menores se hará en los mismos pontones de alimentación instalados en el polígono, pero para el acopio de materiales mayores (redes, cabos, cadenas, motores fuera de borda, etc.) se rentará una bodega en la zona urbana de Ensenada o El Sauzal

También se rentará una oficina en Ensenada como base para el personal administrativo.

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.

Tabla 12 Los ajustes necesarios se realizarán una vez se inicie el cultivo.

	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Estudios de Detalle	X										
Instalación fondeos Etapa I		X									
Instalación jaulas Etapa I		X									
Operación Etapa I		X	X	X	X						
Instalación fondeos Etapa II			X								
Instalación jaulas Etapa II			X								
Operación Etapa II				X	X	X	X	X	X	X	X
Instalación fondeos Etapa III					X						
Instalación jaulas Etapa III					X						
Operación Etapa III					X	X	X	X	X	X	X

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

II.3.1.1 Selección del sitio

Para la selección del sitio se analizaron aspectos técnicos, comerciales, sociales y legales.

Técnicos

Sabiendo que la trucha steelhead es nativa de la zona y entendiendo los requerimientos de la especie, y conociendo el comportamiento global de las corrientes marinas, que hacían suponer la presencia de aguas con temperaturas adecuada para la trucha, se seleccionó la macrozona de Baja California Norte para la ejecución del cultivo, para luego en base a trabajo de campo y escritorio, definir el polígono de interés.

Para el cultivo de trucha marina, si bien el rango óptimo de temperatura para su cría es de 10 a 18°C, con las consideraciones y manejos adecuados, dicho rango puede ampliarse de 2 a 25°C. Adicionalmente para la instalación de jaulas para la acuicultura se buscan sitios con buena calidad de agua, libres de contaminantes y profundidad suficiente para permitir la adecuada dispersión de los metabolitos.

En términos generales, y si bien existen soluciones técnicas para casi cualquier condición oceánica, para la instalación de jaulas se buscan lugares con buena circulación del agua, pero reparados del viento para facilitar su operación y economía en el dimensionamiento del sistema fondeo, lo que acotó la búsqueda del lugar ideal a la Bahía de Todos los Santos.

Por la cercanía de la Bahía a la ciudad de Ensenada y por encontrarse en ella dos universidades relacionadas con las ciencias del mar y múltiples instituciones orientadas a la investigación marina, hay disponible mucha información oceanográfica de la zona de interés.

Aprovechando lo anterior, se encargó un estudio de gabinete que, mediante la recopilación y análisis de la información disponible, generó una caracterización del comportamiento histórico de la Bahía, lo que permitió a partir de allí la definir el sector de interés.

Adicionalmente, para validar y complementar lo anterior, se realizaron diversos estudios de campo como, batimetrías, muestreos periódicos de la columna de agua y de los bentos, un programa de monitoreo periódico del fitoplancton (que se mantiene actualmente activo, caracterizando las especies presentes y su abundancia relativa) y monitoreo de las principales variables ambientales (temperatura, salinidad, concentración de O₂, etc.).

El análisis de la información anterior, contrastada con los requerimientos de la especie, permitieron seleccionar el lugar óptimo para el desarrollo del cultivo.

II.3.1.2 Preparación del sitio y construcción

El proyecto no considera obras permanentes, ni escarpe o desmonte de vegetación, porque todas sus partes se emplazarán en una porción marina. A su vez por ser un sistema que se ensambla por partes en la columna de agua, no hay una preparación previa del sitio.

En términos generales, para instalar un módulo, en primera instancia se instalan las anclas, boyas y cabos que forman la grilla de fondeo, luego se traen a remolque desde el puerto las estructuras de las jaulas, las que se fijan con cabos a puntos específicos de la grilla de fondeo ya instalado y finalmente se instalan las redes y equipos anexos (cámaras, mangueras de alimentación, sensores, etc.), quedando así el módulo listo para recibir los peces.

Las estructuras de las jaulas se armarán en los patios del puerto de Ensenada o del Sauzal y desde allí serán remolcadas por embarcaciones rentadas para tales efectos.

II.3.1.3 Operación y mantenimiento

Como se describió anteriormente, el proceso productivo es muy simple, ya que consiste en la engorda de truchas marinas en jaulas oceánicas partiendo con la siembra de juveniles de 100 a 200gramos de peso individual, y entregando alimento hasta que alcancen tamaños de entre 1.5 a 4Kg (lo que ocurre de 6 a 12meses), instancia en el que organismos serán cosechados, procesados y vendidos.

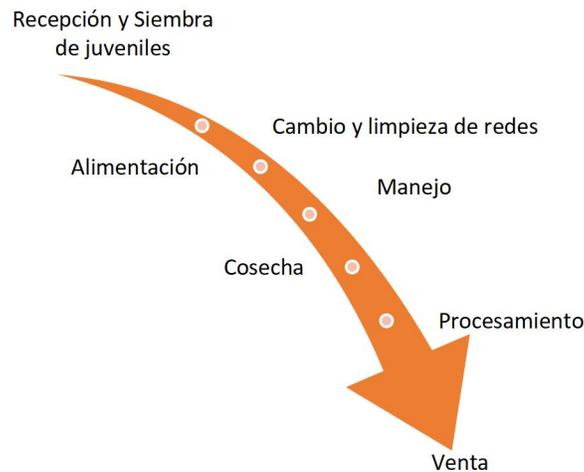


Imagen 1 Diagrama de flujo del proyecto

Recepción de juveniles en el sitio y transferencia a las artes de cultivo

Una vez que los peces alcanzan la talla de transferencia (100 a 200g) en el laboratorio o hatchery, se encuentran adaptados para ser llevados al mar y se cuenta con los certificados de que los peces están libres de enfermedades, son cargados sobre camiones en estanques móviles adaptados para transportar organismos vivos, a una densidad de hasta 80Kg/m³, y trasladados hasta el puerto de carga.

En el puerto, la maniobra variará dependiendo si el traslado se hará en una barcaza o en un barco especialmente diseñado para el movimiento de peces vivos, conocidos comúnmente como "wellboats". En caso de que se trate de una barcaza, los estanques que están sobre los camiones son traspasados, mediante el uso de grúas, a la embarcación.

Los wellboats tienen las bodegas adaptadas para recibir el agua y los peces, sensores para monitorear a los mismos durante el traslado y equipos para recircular y reacondicionar el agua para que esté en óptimas condiciones para los peces. En este caso, los peces que están en los estanques del camión son trasvasijados gravitacionalmente, con la ayuda de mangueras, a las bodegas del barco, quedando listos para la navegación.

Una vez que la embarcación llega al centro, independiente el tipo y una vez aplicados los protocolos de recepción, con la ayuda de una bomba presión-vacío tipo transvac, son pasados a las jaulas correspondientes, quedando listos para comenzar la engorda.

Alimentación o proceso de engorda

Conceptualmente el proceso de alimentación es tan simple como su nombre lo indica, consistiendo en entregar el alimento peletizado a los peces. No obstante, para obtener óptimos resultados productivos, debe calcularse la cantidad óptima de alimento a entregar diariamente y porcionarlo en raciones de modo de maximizar la asimilación y aprovechamiento del mismo.

La cantidad diaria de alimento a entregar se determina a partir de tablas elaboradas por los proveedores de alimento (tabla 10, sección II.2.1.d), que, en función de la temperatura del agua, del tamaño de los peces y las características del alimento, indican qué porcentaje de biomasa debe entregarse como alimento.

A su vez ese alimento debe entregarse de la forma parcializada y distribuido en la superficie de la jaula, de modo que todos los peces tengan acceso al mismo.

En la primera etapa, la entrega de las raciones se hará de forma manual, es decir que, en las lanchas de faena, se cargarán las bolsas de alimento equivalentes a la ración a entregar y con palas plásticas específicas para alimentar o con cañones manuales de aire, se aventará la ración correspondiente.

En las etapas avanzadas, se incorporarán alimentadores semiautomáticos centralizados, estos equipos consisten en una serie de exclusas, tornillos dosificadores y compresores que permiten distribuir por mangueras de HDPE de 90mm, el alimento acopiado en las tolvas hacia las jaulas. Estos equipos están comandados por un software donde el operador introduce la ración diaria deseada para cada jaula, las horas del día que desea alimentar y el tamaño o tiempo de cada subración, y con eso el equipo automáticamente va entregando en las distintas jaulas, micro raciones.

Al interior de las jaulas, la maguera de alimentación se conecta a un dispositivo rotatorio flotante, similar a un regador de jardín, que se encarga de dispersar el alimento en la superficie de la jaula.

En ambos casos, la faena de alimentación es monitoreada con cámaras subacuáticas (una por jaula) instaladas entre los 3 y 8m de profundidad. Estas son cámaras de alta resolución con lentes tipo gran angular, por lo que a partir de los dos metros y medio de sumergencia ya abarcan toda la sección de la jaula y proyectan sus imágenes en tiempo real en pantallas al interior del pontón o barcaza.

De ese modo, mientras la ración es entregada (sea de forma manual o automatizada) el operador encargado de la alimentación observa el comportamiento de los peces y si los pellets entregados se están consumiendo en su totalidad, basta con notar que un pellet llegue a la profundidad de la cámara sin ser consumido para que el responsable a cargo instruya o detenga la alimentación.

Actualmente la mayoría de los softwares de cámaras de alimentación cuentan con asistencia de análisis de imagen y asistencia de inteligencia artificial para identificar si los peces están comiendo, si debe entregarse más alimento o bien detener la alimentación.

Como se vio en el apartado financiero, el alimento representa el 60% de los costos productivos, con lo cual el uso eficiente del mismo es la clave y mejor inversión para una producción económicamente exitosa.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
"INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE UNA GRANJA PARA EL CULTIVO DE TRUCHA
ARCOIRIS "STEELHEAD" (*Oncorhynchus mykiss* (Walbaum 1792), CON TECNOLOGÍA
DE ENGORDA VALIDADA EN LAS COSTAS DE BAJA CALIFORNIA, MÉXICO",



Imagen 2 Ejemplo de sistema de alimentación por mangueras de entrega de alimento a jaulas flotantes desde pontón de operaciones.

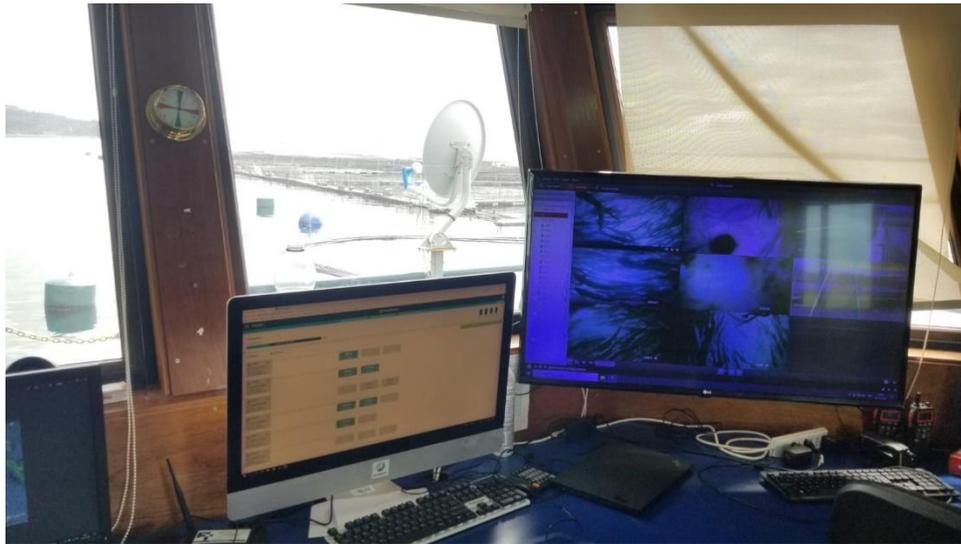


Imagen 3 Estación de monitoreo de alimentación

Se utilizan distintas composiciones de alimento y tamaño de pellet en las distintas fases de crecimiento, diseñados específicamente para la especie y las condiciones oceanográficas del sitio.

El alimento será adquirido de empresas mexicanas y estadounidenses que cuentan con formulaciones específicas para la especie, además, se busca obtener alimento de alta calidad nutricional.

Limpieza y cambio de redes

Con el tiempo de estar sumergidas, en las redes comienzan a fijarse diversos organismos (ese ensuciamiento de la red es conocido como "fouling") que al crecer disminuyen el área libre de la malla y por ende restringen el paso del agua disminuyendo el oxígeno disponible para los peces.

Para controlar dicho crecimiento, periódicamente con la ayuda de robots submarinos diseñados específicamente para estos efectos, se limpian las redes. Estos robots son manejados por un operados desde un bote y mediante chorros de agua a presión, los robots recorren las redes removiendo la suciedad.

A su vez están equipados con cámaras, que permiten detectar defectos o roturas en las redes.

Para mantener la mayor circulación posible del agua al interior de las redes, debe trabajarse con la mayor abertura de malla posible, que obviamente evite el escape de los peces, por ello y por el gran diferencial de crecimiento que ocurre durante el ciclo productivo (100g a 4Kg), se usan diversas aberturas durante el desarrollo del mismo.

De ese modo, los peces se reciben con redes con una abertura de malla de 1.25" y cuando los mismos alcanzan un peso mínimo de 500g, la red es cambiada por una con una abertura de 2.5" que es la que se mantendrá hasta el tamaño final.

Para el cambio de redes, con la ayuda de barcos y buzos, se extiende e instala de forma exterior a la red en uso, la nueva red, para luego y solo una vez revisada que la nueva red está correctamente instalada y de que no hay posibilidad de que se escapen los peces, se suelta y extrae red a ser removida.

Las redes removidas serán llevadas a los talleres de redes de Ensenada, para su limpieza y mantención.

Manejo

Durante el ciclo productivo hay múltiples manejos que deben realizarse para sacar adelante la producción, siendo los más relevantes los muestreos, desdobles, extracción de mortalidad y precosechas.

Como su nombre lo indica, los muestreos consisten en tomar una porción de la población (mediante lances al interior de la jaula con redes hechas para estos efectos) y pesarlos, medirlos y evaluar su condición.

Con esto se determina el peso promedio por jaula y se ajusta la alimentación, el modelo de proyección de crecimiento y se evalúa la densidad al interior de la jaula. También con la información de los muestreos se determina la dispersión de la población en cada jaula.

En caso de que en el grupo exista una gran dispersión o que en la jaula se proyecte alcanzar una densidad superior a la admisible (25Kg/m³) antes del período de cosecha, debe hacerse un "desdoble". Esta maniobra consiste en separar por tamaño a los peces en dos grupos (grandes y chicos), de los cuales normalmente un lote es devuelto a la jaula original mientras que el otro es enviado a una nueva jaula. De este modo, luego del manejo, se tendrán dos lotes con una alta homogeneidad de tamaño y con una densidad de la mitad de la originalmente proyectada.

La extracción de mortalidad es un manejo que se realiza diariamente que consiste en el ingreso de un buzo a cada jaula para recolectar a los peces muertos. En esta instancia también el buzo aprovecha la inmersión para recorrer las redes y verificar el estado de las mismas.

La mortalidad recolectada, se acopiará en bins herméticos en la barcaza o pontón y semanalmente será llevada a la planta de proceso para procesarla junto a los otros residuos de sus procesos.

Dado que los peces deben ayunarse un mínimo de dos días antes de la cosecha y para no afectar al resto de la población existente en la jaula (que será cosechada dos o tres semanas más adelante) se hace una precosecha que consiste en una operación muy similar al desdoble, donde se extraen de la jaula correspondiente los peces a ser cosechados y se traspasan a otras jaulas. En esa operación se aprovecha la instancia para seleccionar por tamaño, lo que genera un producto final homogéneo y permite que los peces más chicos sigan ganando peso mientras que los más grandes del lote son ayunados y faenados.

Cosecha

Luego de 6 a 12 meses, los peces alcanzarán un peso de 1.5 a 4Kg de peso, periodo en el cuál comenzarán las cosechas para atender los requerimientos de los distintos mercados objetivo y a su vez, contribuir al ajuste de densidades dentro de las jaulas.

La cosecha podrá ser de dos formas: como producto vivo o bien como producto fresco sacrificado por inmersión en agua hielo.

En el primer caso, los peces cosechados, se colocarán vivos en estanques tipo aljibe con agua a la cual se le adicionará oxígeno mediante difusores. Estos estanques estarán montados sobre un barco que trasladará estos contenedores con peces vivos al puerto y desde donde serán conducidos por camiones a la planta de proceso para su faena.

A su vez para el producto fresco se consideran dos posibilidades una es colocar los peces en bins con aguanieve, o la otra es que previo lo anterior los peces pasen por un stunner y se les realice el corte de agalla antes de ser dispuestos en los bins con aguanieve para su traslado a la planta de proceso. En todos los casos las aguas sangres o residuos que se generen en el proceso quedarán contenidos en los bins y serán enviados a la planta de proceso para su tratamiento.

En ambos casos la forma de colectar los peces será con bomba tipo presión-vacío o con redes tipo "quechón" o "scoop".

En todas las metodologías consideradas para la cosecha se contempla el uso de una barcaza o plataforma flotante que contendrá los estanques aljibes o los bins con aguanieve y las líneas de "stunear" y corte de agalla.

Dado que cada jaula se faenará en una ventana de dos semanas, lo primero que se hará es desdoblar la biomasa en dos jaulas de modo de procesar una jaula (con menor densidad) por semana. De ese modo mientras parte del plantel mantiene su régimen de alimentación normal, el 50% restante es sometido a ayuno previo el proceso de cosecha.

Una vez ayunados, en la jaula a faenar se realizará un lance con una red de cosecha, la cual con la ayuda de una línea de boyarines formará un cerco que permitirá "apretar" los peces y guiarlos a un borde de la jaula desde donde serán succionados por una bomba del tipo presión-vacío típicamente utilizada para el bombeo de peces vivos o bien colectados por algún tipo de red especial para estos efectos.



Imagen 4 Ejemplo de barcaza con bins a bordo hacia donde están siendo bombeados los peces y maniobra de acorralamiento de los peces realizada.

Para la faena de producto fresco, el proceso de acorralamiento de los peces es el mismo, solo que la descarga de la bomba es a un "desagugador" desde donde los peces son conducidos a la mesa de stuneado y corte de agalla o bien directamente a los bins con aguanieve.



Imagen 5 Bomba tipo presión-vacío a utilizar durante la cosecha.

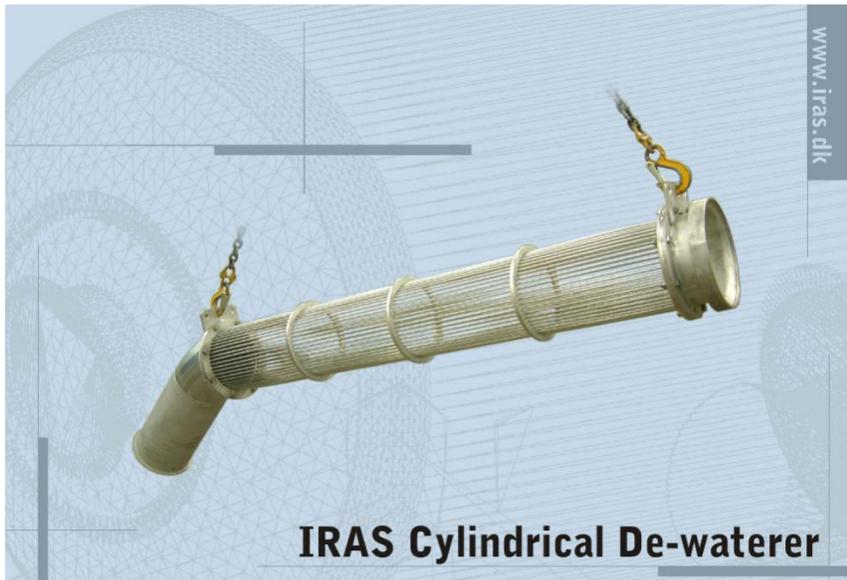


Imagen 6 Desaguador típico para separar el agua de los peces bombeados y poder disponer los mismos en los bins

En caso de deber repetirse el contenido, incorporar las correcciones hechas en la sección original.

Se tiene contrato de arrendamiento con una planta para el procesamiento y empaque de productos acuícolas ubicada en Ensenada, 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.

Procesamiento

El proyecto no considera el procesamiento del pescado, para ello se tiene un acuerdo comercial con una planta de proceso de Ensenada, la cual cuenta con todos los permisos para operar y certificaciones para exportar a Estados Unidos.

De ese modo, el producto cosechado como fue descrito en el ítem anterior es llevado por los camiones hasta la planta donde se entrega al tercero, quién lo procesará y tratará y dispondrá acorde sus permisos los restos y residuos del proceso, y devolverá a Baja Trout el pescado empacado listo para su envío al cliente.

El principal producto que se comercializará en la primera etapa es pescado fresco, eviscerado con cabeza. En la medida que se tenga mayor volumen se harán otros productos como filetes o porciones, pero siempre privilegiando la comercialización de pescado fresco.

Comercialización

El área comercial se encargará de vender preferentemente de forma anticipada el producto de modo de planificar las producciones acordes a ello. A su vez serán los responsables de conseguir los mejores precios del mercado y recolectar las preferencias de los consumidores.

Una vez que el pescado es empacado en la planta procesadora externa, queda listo para ser retirado por lo camiones que el cliente envía. El departamento comercial es el responsable de dichas coordinaciones y de que el producto salga con toda la documentación necesaria para su tránsito y eventual exportación.

II.3.2 Etapa de abandono del sitio

Si bien el presente Manifiesto es por 30 años, la duración del proyecto se considera indefinido.

A su vez, y por no haber estructuras fijas, en caso de finalizar el proyecto, es posible remover todos los elementos asociados al mismo, dejando el sitio igual que en su versión original

II.3.3 Otros insumos

El proceso como tal no involucra sustancias peligrosas, pero se requiere combustible para los generadores eléctricos que están en los pontones.

A su vez, en las épocas de surgencias marinas, donde afloran aguas profundas con una baja concentración de oxígeno, para poder desarrollar adecuadamente la producción, es necesario inyectar al agua oxígeno gaseoso para aumentar la disponibilidad del mismo para los peces. Para ello con difusores, y un generador o tubos.

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

ESTUDIOS ADJUNTOS COMPLEMENTARIOS GENERADOS POR BAJA TROUT SA DE CV 2022/2023

1. Descripción y revisión bibliográfica para la caracterización oceanográfica de la Bahía de Todos Santos, Ensenada México.
2. Memoria de cálculo de fondeo de sistemas en la BTS
3. Planos de ocupación y fondeo de jaulas
4. Reporte técnico de resultados de estudio de calidad de agua y sedimentos y su relación con las variables oceanográficas de la zona de punta banda, Bahía de todos Santos
5. Reportes técnicos de monitoreo de fitoplancton y su relación con las variables oceanográficas de septiembre, octubre, noviembre y diciembre de 2022, así como enero y febrero de 2023
6. Sistema de alimentación omnívoros. Para referencia del método de alimentación a utilizar.
7. Permiso de acuicultura de fomento expedido por la CONAPESCA para BAJA TROUT SA DE CV
8. Registro Nacional Pesquero y acuícola expedido por la CONAPESCA para BAJA TROUT SA DE CV

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

III.1 Análisis de los instrumentos jurídico-normativos

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

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

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

Ley General de Bienes Nacionales.

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

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

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

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

V.- la zona federal marítimo terrestre;

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

El Artículo 9, a la letra dice que:

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

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

Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables.

Los objetivos de esta ley son:

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

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

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

XV. Proponer mecanismos para garantizar que la pesca y la acuicultura se orienten a la producción de alimentos.

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

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

Artículo 28. Establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente.

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

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
"INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE UNA GRANJA PARA EL CULTIVO DE TRUCHA
ARCOIRIS "STEELHEAD" (*Oncorhynchus mykiss* (Walbaum 1792), CON TECNOLOGÍA
DE ENGORDA VALIDADA EN LAS COSTAS DE BAJA CALIFORNIA, MÉXICO",

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 **1.ENSENADENSE**



Figura 15 Regiones marinas prioritarias

Estado(s): Baja California

Extensión: 27 453 km²

Polígono: Latitud. 32°31'48" a 29°45'36"
Longitud. 117°58'12" a 115°42'

Clima: semicálido árido a semiárido; veranos secos con lluvias invernales. Temperatura media anual 12-18° C. Ocurren frentes fríos.

Geología: placa del Pacífico; rocas ígneas y sedimentarias.

Descripción: zona de matorral, dunas costeras, zonas oceánicas, islas, lagunas, bahías, playas, marismas, acantilados.

Oceanografía: surgencias estacionales. Predomina la corriente de California. Oleaje alto. Aporte de agua dulce por ríos subterráneos y arroyos. Ocurre marea roja así como procesos de turbulencia, concentración, retención y enriquecimiento de nutrientes, transporte de Ekman. Presencia de "El Niño" Oscilación del Sur (ENOS), sólo cuando el fenómeno es muy severo.

Biodiversidad: moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, tortugas, peces, aves, mamíferos, plantas. Endemismo de peces, invertebrados y plantas (*Agave shawii*, *Aesculus* spp, *Sarcostemma arenaria*, *Adenothamnus validus*, *Ambrosia chenopodifolia*, *Coreopsis maritima*, *Haplopappus arenarius*, *H. berberidis*, *H. palmeri*, *H. venetus*, *Hazardia berberidis*, *H. orwtii*, *Hemizonia greeneana*, *Bergerocactus emoryi*, *Echinocereus maritimus*, *Ferocactus viridescens*, *Lemairocereus thurberi*, *Atriplex julaceae*, *Dudleya ingens*, *Phacelia* spp, *Salvia munzii*, *Lathyrus latifolius*, *Lotus distidus*, *L. watsonii*, *Fraxinus trifoliata*, *Stipa diegoensis*, *Eriogonum fasciculatum*, *E. grande*, *Ceanothus verrucosus*, *Rhamnus insula*, *Cneoridium dumosum*, *Ptelea aptera*, *Ribes tortuosum*, *R. viburnifolium*, *Galvezia juncea*). Zona migratoria de aves y cetáceos.

Aspectos económicos: pesca intensiva tipo artesanal, cooperativas, flotas pesqueras y cultivos. Se explota el abulón (*Haliotis* spp), algas (*Macrocysti* spp), erizo rojo y púrpura (*Strongylocentrotus* spp), langosta (*Panuliru* spp), ostiones, mejillones y peces. Turismo fronterizo de alto impacto y de bajo impacto en partes más sureñas. Gran potencial para el ecoturismo. Existe agricultura, industria, transporte y recursos geotérmicos, petroleros y minerales (fosforita).

Problemática:

- Modificación del entorno: disminución de agua dulce por deforestación, apertura de áreas agrícolas y construcción de caminos. Encauzamiento del río Tijuana.
- Contaminación: por aguas residuales (principalmente por descargas de asentamientos humanos irregulares en Tijuana y Ensenada), basura, escurrimientos, pesticidas y fertilizantes (la zona agrícola de San Quintín contaminada por agroquímicos).
- Uso de recursos: presión pesquera sobre comunidades vegetales, abulón, almeja y erizo. Dunas y matorrales en riesgo. Pesca ilegal.
- Especies introducidas: gatos (*Felis catus*), perros (*Canis familiaris*), matorral (*Bromus rubens*), plantas (*Carpobrotus aequilatens*) y crustáceos (*Crassostea gigas*).
- Regulación: falta de esquemas integrales de conservación.

Conservación: se pretende rescatar los parches de matorral costero entre la zona hotelera y la agrícola, considerados en peligro de extinción, los cuales funcionan como corredores para especies migratorias y residentes. El Estero Punta Banda se propone como zona protegida; hay estudios que lo aprueban y se cuenta con el acuerdo político local. San Quintín-El Rosario (dunas El Socorro) es un ecotono entre el clima mediterráneo y el desierto central, se encuentra en buen estado y concentra una gran diversidad de especies; es área de alimentación y estancia invernal de aves. Existe el riesgo de que sea fuertemente alterada por la agricultura. Zona marina de gran importancia para mamíferos marinos.

Grupos e instituciones: UABC, Cicese, Colef, INP (CRIP-La Paz), Biopesca, Proesteros, Pronatura, INIFAP, Federación de Cooperativas Pesqueras.



Figura. 16 Localización del proyecto con respecto a las áreas naturales protegidas

Y el proyecto se localiza a aproximadamente 3.0 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.

A continuación, se presenta una Figura 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.

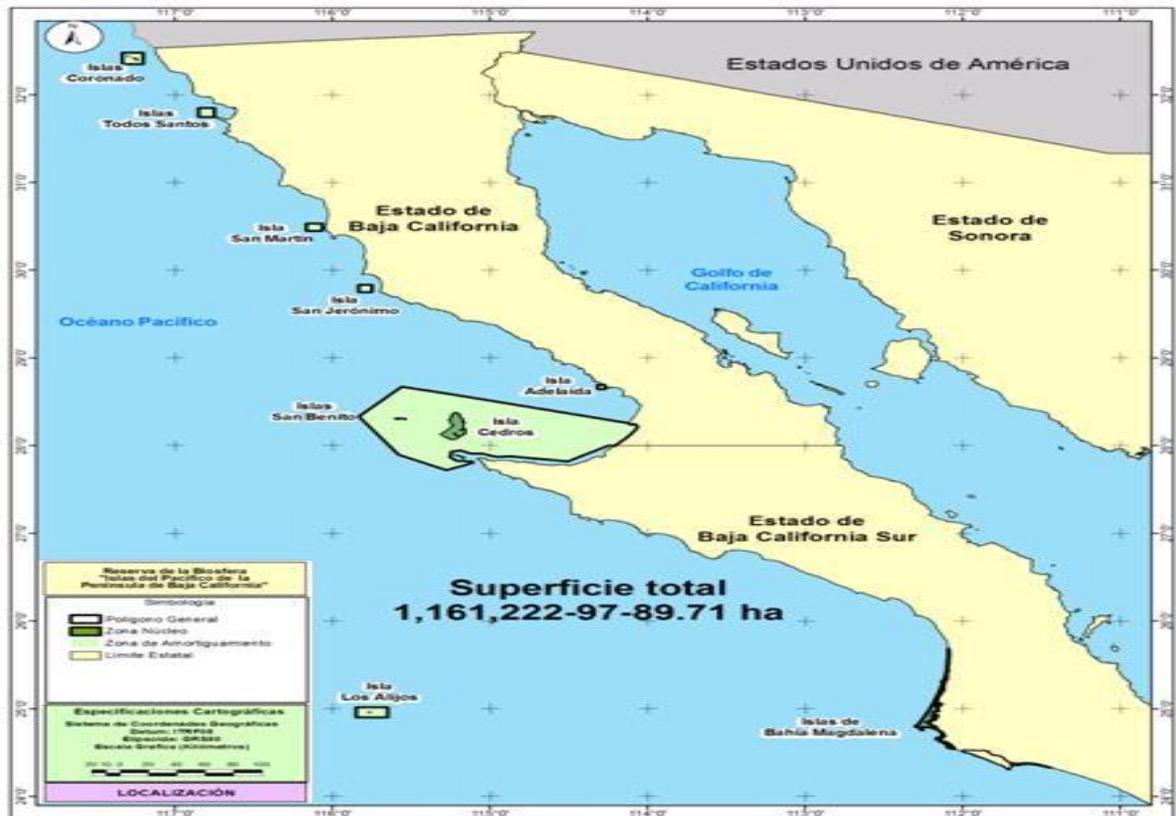


Figura 17. Ubicación del área natural protegida Reserva de la Biosfera como Islas del Pacífico de la Península de Baja California, cercana al área del proyecto.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
"INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE UNA GRANJA PARA EL CULTIVO DE TRUCHA
ARCOIRIS "STEELHEAD" (*Oncorhynchus mykiss* (Walbaum 1792), CON TECNOLOGÍA
DE ENGORDA VALIDADA EN LAS COSTAS DE BAJA CALIFORNIA, MÉXICO",

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

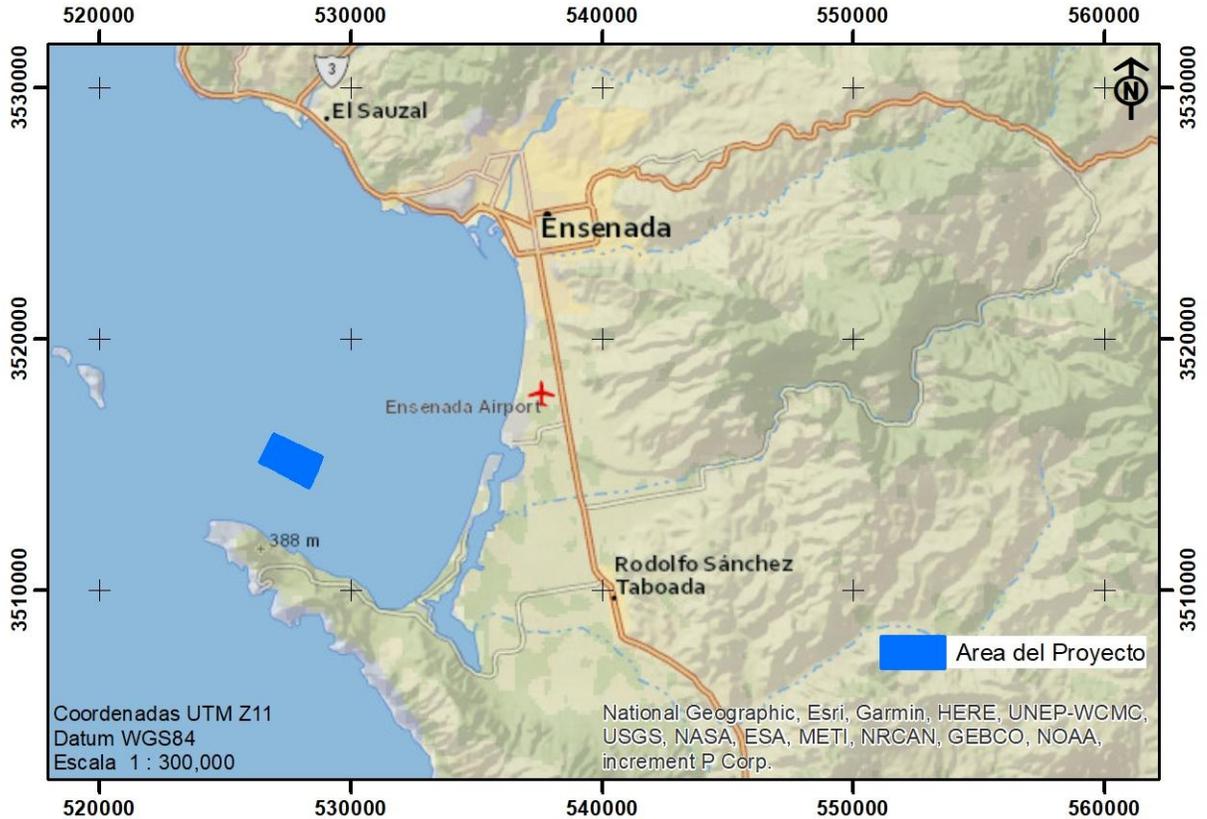


Figura 18 Localización del proyecto con respecto a la ubicación de la Reserva de la Biosfera Islas del Pacífico de la Península de Baja California y Valle de los Cirios.

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 NBC-03 Norte de Baja California 3**.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
 "INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE UNA GRANJA PARA EL CULTIVO DE TRUCHA
 ARCOIRIS "STEELHEAD" (*Oncorhynchus mykiss* (Walbaum 1792), CON TECNOLOGÍA
 DE ENGORDA VALIDADA EN LAS COSTAS DE BAJA CALIFORNIA, MÉXICO",

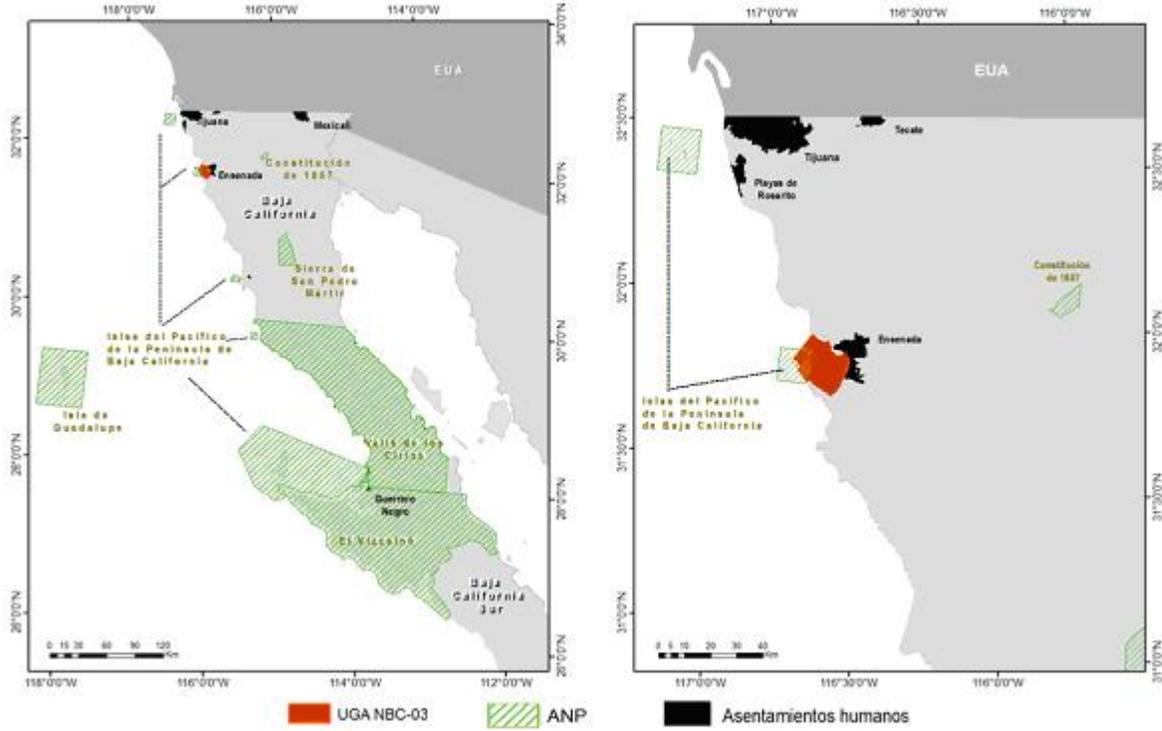
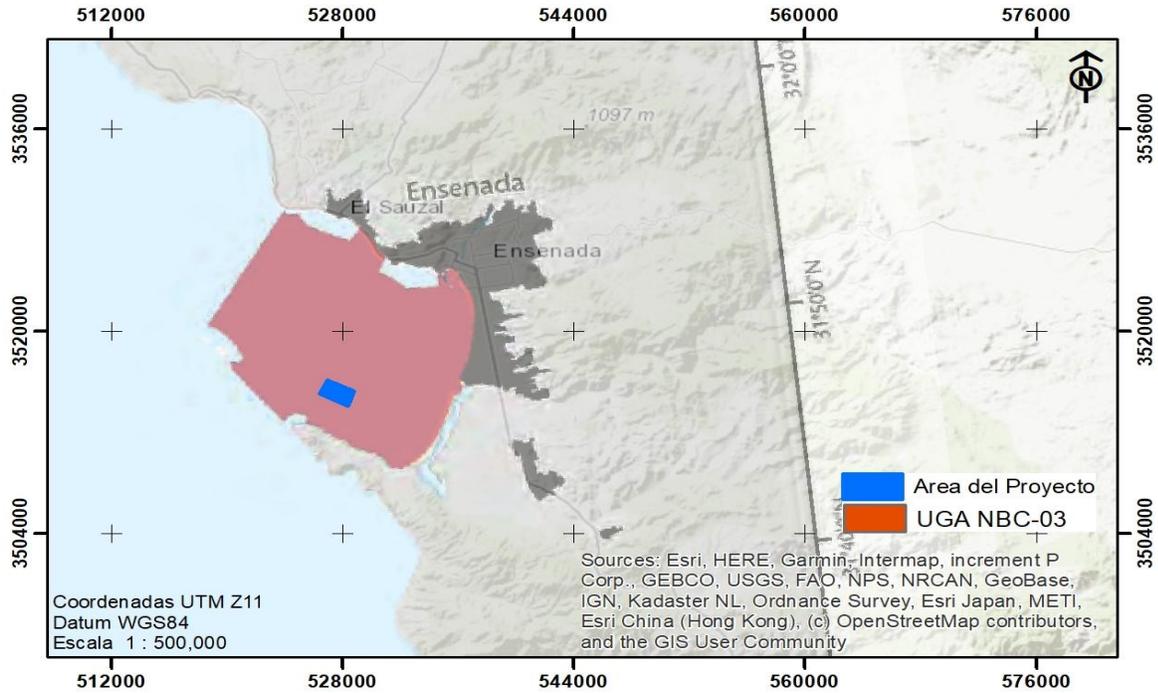


Figura. 19 Localización de la UGA NBC-03.



Cont. Figura 19 Localización del proyecto en la UGA NBC-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. 226 km².

Cobertura. Epipelágica (1-200 m): 94%; mesopelágica (200-1000 m): 6%; batipelágica (1000-4000 m): 0%; abisopelágica (4000-6000 m): 0%.

Áreas naturales protegidas. RB Islas del Pacífico de la Península de Baja California (13.75%).

Áreas prioritarias para la conservación. GAP marino Corredor Pesquero Tijuana-Ensenada (100%); RMP-1 Ensenadense (100%).

Recursos relevantes en conflictos ambientales. Pastos marinos; mar profundo; minerales de fondo marino y cuatro zonas de alta productividad biológica (bajos).

Localidades cercanas con población mayor a 2,500 habitantes. Colonia Benito García, Rodolfo Sánchez T., Ensenada y El Sauzal.

Sectores de mayor aptitud. Maricultura, pesca costera bentónica, pesca costera demersal y pesca costera pelágica.

Conflictos ambientales. Turismo-conservación, urbano-conservación (calidad del agua), puertos-conservación (modificación de la hidrodinámica y transporte de sedimentos).

Escenario tendencial. En 25 años, en la porción terrestre contigua, la población crecerá 50%. La superficie de infraestructura turística crecerá 3,000% y la superficie urbana 500%. El consumo de agua y la generación de aguas residuales y residuos sólidos crecerán proporcionalmente. La infraestructura portuaria requiere mantenimiento. Los efectos subsecuentes serán (1) la disminución de la calidad del agua por contaminación y (2) la modificación de la hidrodinámica y del transporte de sedimentos.

Escenario contextual. El estímulo al turismo conducirá a la expansión de la infraestructura turística, incrementará los arribos de cruceros en el puerto de Ensenada y ocasionará el aumento de la población. Ello conllevará un mayor crecimiento urbano y el incremento de descargas de aguas residuales y residuos sólidos. 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. Todo lo anterior exacerbará los efectos subsecuentes del escenario tendencial.

Escenario estratégico. La resolución de los conflictos ambientales supone (1) el incremento en la capacidad de tratamiento de aguas residuales y la implementación de un manejo integral de residuos sólidos en la porción terrestre contigua; (2) la regulación de las obras de mantenimiento o ampliación de infraestructura portuaria; (3) privilegiar la conservación de ecosistemas costeros y marinos sobre el aprovechamiento minero del fondo marino; y (4) el diseño e implementación de regulaciones para un aprovechamiento sostenible de los recursos de mar profundo.

Lineamiento ecológico. Preservar la integridad funcional de la Bahía Todos Santos. Prevenir los desequilibrios ecológicos generados por impactos directos y a distancia debido al desarrollo turístico, urbano y portuario en la porción terrestre contigua. Conservar los pastos marinos. 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. Preservar la integridad funcional de las zonas de alta productividad biológica de los ecosistemas neríticos (bajos), que soportan el hábitat de especies prioritarias y el aprovechamiento de especies objetivo para la pesca.

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
NBC-03	Norte de Baja California 3	Marina	EA01, EA02, EB07, EB09, EB10, EB11, EB12, EB15, EB20, EB25, EC08, ES01	CA02, CA08, CA09, CA10, CA11, CB16, CB17, CB18, CB19, CB21, CB30, CB31, CC05, CS06, CS07, CANP

La Unidad de Gestión Ambiental (UGA) **UGA NBC- 03, Norte de Baja California 03**, le aplican las siguientes estrategias ecológicas:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
 "INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE UNA GRANJA PARA EL CULTIVO DE TRUCHA
 ARCOIRIS "STEELHEAD" (*Oncorhynchus mykiss* (Walbaum 1792), CON TECNOLOGÍA
 DE ENGORDA VALIDADA EN LAS COSTAS DE BAJA CALIFORNIA, MÉXICO",

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

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

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
 "INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE UNA GRANJA PARA EL CULTIVO DE TRUCHA
 ARCOIRIS "STEELHEAD" (*Oncorhynchus mykiss* (Walbaum 1792), CON TECNOLOGÍA
 DE ENGORDA VALIDADA EN LAS COSTAS DE BAJA CALIFORNIA, MÉXICO",

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).	<p>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.</p> <p>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).</p> <p>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.</p>	<p>Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por los Buques (MARPOL).</p> <p>Responsable: SEMAR / SCT</p> <p>Coadyuvantes: CONANP, SEMARNAT.</p>	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.	<p>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, <i>et al.</i>, 2011).</p> <p>En la Región del Pacífico Norte existen especies de profundidad con potencial de aprovechamiento pesquero como el bacalao negro (<i>Anoplopoma fimbria</i>), el rocote del género <i>Sebastolobus</i> (Familia Sebastidae), la langostilla (<i>Pleuroncodes planipes</i>) y los camarones de profundidad (<i>Pandalus platyceros</i>).</p> <p>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.</p>	<p>Programas sujetos a reglas de operación con componentes pesqueros y acuícolas. Componente de Ordenamiento Pesquero y Acuícola Integral y Sustentable.</p> <p>Responsable: CONAPESCA, INAPESCA.</p> <p>Coadyuvantes: SEMARNAT, CONANP.</p>	Diagnóstico de las especies de interés para la pesquería de fomento de mar profundo.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
 "INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE UNA GRANJA PARA EL CULTIVO DE TRUCHA
 ARCOIRIS "STEELHEAD" (*Oncorhynchus mykiss* (Walbaum 1792), CON TECNOLOGÍA
 DE ENGORDA VALIDADA EN LAS COSTAS DE BAJA CALIFORNIA, MÉXICO",

Clave	Estrategias ecológicas	Motivación técnica	Programas de Gobierno	Indicador ambiental
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.	<p>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).</p> <p>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.</p> <p>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.</p>	<p>Convención del Derecho del Mar. Responsable: SE y SRE. Coadyuvantes: SEMARNAT, SEMAR.</p>	Instrumento normativo en materia de minería de mar profundo.
EB11	Estrategia: Diseñar un protocolo de evaluación de las propuestas de bioprospección del mar profundo.	<p>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, <i>et al.</i>, 2011).</p> <p>La gestión sustentable de los recursos de mar profundo requiere de elementos normativos específicos para la bioprospección.</p>	<p>Nuevo Responsable: SEMAR, SRE. Coadyuvantes: SEMARNAT, CONAPESCA, INAPESCA.</p>	Protocolo de evaluación de las propuestas de bioprospección del mar profundo.
EB12	Estrategia: Instrumentar la conservación integral de ecosistemas de pastos marinos de la Región del Pacífico Norte. Se deberá	Los pastos marinos son hábitat de diversas especies de peces, moluscos y crustáceos de importancia comercial y contribuyen a mantener la	<p>Programa de Monitoreo del medio marino. Responsable: CONABIO</p>	Estado de conservación de las praderas de pastos marinos en el Pacífico Norte.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
 "INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE UNA GRANJA PARA EL CULTIVO DE TRUCHA
 ARCOIRIS "STEELHEAD" (*Oncorhynchus mykiss* (Walbaum 1792), CON TECNOLOGÍA
 DE ENGORDA VALIDADA EN LAS COSTAS DE BAJA CALIFORNIA, MÉXICO",

Clave	Estrategias ecológicas	Motivación técnica	Programas de Gobierno	Indicador ambiental
	considerar al menos (1) un inventario que identifique a los ecosistemas de pastos marinos; (2) el monitoreo de comunidades prioritarias de pastos marinos; y (3) medidas de protección de comunidades prioritarias de pastos marinos.	calidad del agua (Riosmena-Rodríguez, <i>et al.</i> , 2013; Santamaría-Gallegos, 2007). La protección y aprovechamiento sustentable de los pastos marinos requiere de información sobre la distribución, amenazas y estado de conservación de estos ecosistemas.		
EB15	Estrategia: Instrumentar la gestión de aguas de lastre. Se deberá considerar al menos (1) el registro del derrotero de embarcaciones mayores que arriban al puerto; (2) el registro de la bitácora de embarcaciones sobre la descarga de aguas de lastre; y (3) la capacitación al personal de inspección portuaria en sistemas de gestión de agua de lastre. Para alinear estas acciones con la gestión internacional, la SCT, SEMARNAT, SEMAR y SRE deberán definir las acciones conducentes a la aplicación del Convenio Internacional para el Control y la Gestión del Agua de Lastre y los Sedimentos de los Buques en aguas nacionales.	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). El registro del derrotero y de la descarga de aguas de lastre asentado en la bitácora de embarcaciones proveerá la información necesaria para identificar las rutas de introducción de especies acuáticas invasoras y las zonas portuarias sensibles a invasiones en la Región del Pacífico Norte. Asimismo, la capacitación del personal de inspección portuaria en sistemas de gestión de agua de lastre posibilitará la verificación y aplicación de medidas de control y erradicación de especies invasoras (CONABIO, 2010). La gestión de la descarga de aguas de lastre contribuye a la preservación de los ecosistemas costeros y marinos y permitirá dar cumplimiento cabal a los compromisos adquiridos en el Convenio Internacional para el Control y Gestión del Agua de Lastre y los Sedimentos de los Buques.	Estrategia Nacional de Especies Invasoras. Acuerdo sobre el Convenio Internacional para el Control y la Gestión de Aguas de Lastre y los Sedimentos de los Buques, 2004; 2005 (ASPAN). Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar. Responsable: SEMARNAT-CONABIO, SCT y SEMAR	Programa de atención portuaria integral en materia de aguas de lastre.
EB20	Estrategia: Instrumentar la Protección Regional del Área de Refugio de las Especies de Grandes Ballenas de los Subórdenes <i>Mysticeti</i> y <i>Odontoceti</i> en el Pacífico Norte. Se deberá considerar al menos (a) la generación de un registro de colisiones con la frecuencia y la magnitud de estos eventos; (b) los impactos del aprovechamiento pesquero; y (c) el desarrollo de un protocolo de respuesta a enmallamientos, con base en la Red Global de Respuesta a Enmallamientos de la Comisión Ballenera Internacional.	El decreto del Área de Refugio de las Especies de Grandes Ballenas de los Subórdenes <i>Mysticeti</i> y <i>Odontoceti</i> establece la necesidad de formular programas de protección regional (D.O.F., 2002). 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	Programas de Acción para la Conservación de Especies (PACE) Responsable: CONANP.	Programa de Protección Regional del Pacífico Norte de Grandes Ballenas de los Subórdenes <i>Mysticeti</i> y <i>Odontoceti</i> .

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
 "INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE UNA GRANJA PARA EL CULTIVO DE TRUCHA
 ARCOIRIS "STEELHEAD" (*Oncorhynchus mykiss* (Walbaum 1792), CON TECNOLOGÍA
 DE ENGORDA VALIDADA EN LAS COSTAS DE BAJA CALIFORNIA, MÉXICO",

Clave	Estrategias ecológicas	Motivación técnica	Programas de Gobierno	Indicador ambiental
		<p>embarcaciones.</p> <p>El aprovechamiento pesquero presenta los siguientes impactos sobre las grandes ballenas: la captura incidental en artes de pesca; la contaminación acústica; y la sobreexplotación de las presas de los cetáceos (Moore y Clarke, 2002; International Whaling Commission, 2013).</p> <p>La formulación del Programa de Protección Regional del Pacífico Norte permitirá dar cumplimiento cabal a los tratados multilaterales para la protección de las poblaciones de grandes ballenas.</p>		
EB25	Estrategia: Evaluar la pertinencia de crear una red de áreas naturales protegidas para mejorar la resiliencia de los ecosistemas marinos al distribuir el riesgo en caso de desastres localizados, cambio climático o fallas en el manejo.	<p>Las redes de áreas marinas protegidas pueden definirse como un sistema de áreas individuales con niveles de protección diversos, que operan de manera cooperativa y sinérgica a varias escalas espaciales y que se diseñan para alcanzar objetivos que las reservas individuales no pueden lograr.</p> <p>Las redes de áreas marinas protegidas permiten mantener ecosistemas marinos funcionales, al establecer contactos espaciales que se requieren para mantener los procesos ecosistémicos de mayor escala y la conectividad. Asimismo, las redes pueden facilitar la resolución y el manejo de conflictos en el uso de los recursos naturales, así como el uso eficiente de los recursos.</p> <p>Cuando se manejan de manera efectiva, las redes pueden: (1) magnificar los beneficios de las áreas individuales; (2) proteger los procesos de grande escala; (3) disminuir la pérdida de especies marinas en peligro; y (4) restaurar pesquerías agotadas (IUCN-WCPA, 2008).</p>	<p>Programa Nacional de Áreas Naturales Protegidas, Programa Especial de Cambio Climático.</p> <p>Responsable: CONANP</p> <p>Coadyuvante: SEMARNAT, CONABIO, INECC, SEMAR, SAGARPA, SEGOB.</p>	<p>Estudio técnico sobre pertinencia de establecer una red de áreas naturales protegidas.</p>
EC08	Estrategia: Fortalecer la inspección y vigilancia de la pesca deportiva en la Región del Pacífico Norte, en particular para impedir la actividad acuático recreativa ilegal de embarcaciones extranjeras.	<p>La falta de vigilancia es una de las causas de la pesca irregular en México. Entre los principales impactos de la pesca irregular destacan: (1) el incremento en la tasa de mortalidad de las especies por el esfuerzo pesquero no contabilizado; (2) los impactos ecológicos a</p>	<p>Programa Sectorial de Desarrollo Agropecuario, Pesquero y Alimentario 2013-2018.</p> <p>Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018.</p>	<p>Programa de inspección y vigilancia de la pesca deportiva.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
 "INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE UNA GRANJA PARA EL CULTIVO DE TRUCHA
 ARCOIRIS "STEELHEAD" (*Oncorhynchus mykiss* (Walbaum 1792), CON TECNOLOGÍA
 DE ENGORDA VALIDADA EN LAS COSTAS DE BAJA CALIFORNIA, MÉXICO",

Clave	Estrategias ecológicas	Motivación técnica	Programas de Gobierno	Indicador ambiental
		<p>ecosistemas sensibles; y (3) el conflicto entre pescadores regulares e irregulares (IMCO, 2013).</p> <p>Los mecanismos de inspección y vigilancia aseguran el apego a las disposiciones legales vigentes en materia de pesca y disminuyen los impactos de la pesca irregular.</p>	<p>Responsable: CONAPESCA, PROFEPA.</p> <p>Coadyuvantes: SEMAR, SCT.</p>	
ES01	Estrategia: Promover la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos.	<p>Los residuos sólidos urbanos son acarreados hacia el mar por los escurrimientos superficiales y transportados por la Corriente de California hacia el sur de la Península de Baja California.</p> <p>INEGI (2013) reporta que en el 2008 hubo una disposición final adecuada para el 94% de los residuos sólidos urbanos que se generan en la Península de Baja California. El porcentaje restante (95,000 toneladas) representa una fuente de impactos acumulativos en los ecosistemas costeros y marinos. Este impacto tenderá a agravarse debido a que la generación de residuos sólidos aumentará de forma proporcional al crecimiento de la población.</p> <p>La formulación de programas Municipales para la Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos permitirá corregir las deficiencias en la disposición final de residuos sólidos urbanos y prevenir así la contaminación de los ecosistemas costeros y marinos a lo largo del área de ordenamiento.</p>	<p>Programa Nacional de Prevención y Gestión Integral de Residuos.</p> <p>Responsable: SEMARNAT (en coordinación con los estados y los municipios).</p>	<p>Programas Municipales para la Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos en Baja California.</p> <p>Disposición final de residuos sólidos (%).</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
 "INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE UNA GRANJA PARA EL CULTIVO DE TRUCHA
 ARCOIRIS "STEELHEAD" (*Oncorhynchus mykiss* (Walbaum 1792), CON TECNOLOGÍA
 DE ENGORDA VALIDADA EN LAS COSTAS DE BAJA CALIFORNIA, MÉXICO",

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

Clave	Criterio ecológico	Motivación técnica	Fundamento legal
AGUA			
CA02	Las obras y/o actividades portuarias y de protección de la costa (muelles de todo tipo, escolleras, espigones o diques) deberán demostrar que no modifican los patrones naturales de corrientes, así como el transporte y balance de sedimentos del cuerpo de agua costero.	<p>Las obras y/o actividades portuarias y de protección de la costa conllevan la alteración de la integridad funcional del cuerpo de agua costero.</p> <p>Los cambios en la hidrodinámica, en particular los patrones de corrientes, así como el transporte y el balance de sedimentos, modifican los procesos naturales de apertura y cierre de bocas. Esto ocasiona posteriormente fenómenos de erosión o azolve (Silva-Casarín, <i>et al.</i>, 2014).</p> <p>La regulación de las obras y actividades portuarias y de protección de la costa contribuye a la preservación de la hidrodinámica del cuerpo de agua costero y, por ende, a mantener su integridad funcional.</p>	<p>Artículos 7, fracciones II y V; 7 bis, fracción XI; 14 bis 5, fracciones I, IX y XI y 86 bis 1 de la Ley de Aguas Nacionales.</p> <p>Artículos 28; 29; 30; 34; 35; 35 bis; 88; 89, fracciones II, III, V, IX y XI y 91 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.</p> <p>Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Art. 5 A) III y Q).</p> <p>Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar. Art. 29.</p>
CA08	<p>La instalación y operación de plantas desalinizadoras deberá prevenir la generación de desequilibrios ecológicos sobre acuíferos y ecosistemas costeros y marinos, especialmente, cuando:</p> <ul style="list-style-type: none"> • la descarga de salmueras y la disposición de las sustancias tóxicas utilizadas en el mantenimiento de la desalinizadora altere las características fisicoquímicas del agua, y afecte irreversiblemente la integridad de ecosistemas marinos y costeros; • la operación de la planta genere emisiones de gases de efecto invernadero y contaminantes atmosféricos superiores a lo establecido en la normatividad en la materia; • la toma de agua salada del mar afecte a las comunidades de ecosistemas sensibles; 	<p>Los desequilibrios ecológicos por la instalación y operación de plantas desalinizadoras se asocian la descarga de salmueras, la contaminación atmosférica y el tipo y ubicación de la toma de agua. La magnitud de los desequilibrios ecológicos dependerá del volumen total y la concentración de salmuera, de los elementos contenidos en la descarga y de las condiciones fisicoquímicas y biológicas del ambiente marino receptor (Ahmed, <i>et al.</i>, 2000; Einav, <i>et al.</i>, 2002; Lattemann y Höpner, 2003).</p> <p>La descarga directa de salmueras a los ecosistemas marinos o costeros genera incrementos de la salinidad y de la temperatura que afectan a las comunidades de vida sésil estenohalinas y estenotermas (esto es, susceptibles a cambios de la salinidad y temperatura, respectivamente). Entre estas comunidades destacan los pastos marinos, los manglares y corales de ambientes rocosos (Del Bene, <i>et al.</i>, 1994; García & Ballesteros, 2001; Einav, <i>et al.</i>, 2002; Del Pilar Ruso, <i>et al.</i>, 2007; López-Ortiz y Sánchez, <i>et al.</i>,</p>	<p>Artículos 28; 29; 30; 88; 89, fracciones II, V, VI y XI; 92; 93; 109 bis; 110; 113; 117; 118; 120; 121; 122; 123; 129; 130; 132 y 133 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.</p> <p>Artículos 17; 29 bis; 86 bis 2; 88 bis y 96 bis 2 de la Ley de Aguas Nacionales.</p> <p>Artículos 2, fracciones III y IV; 3, fracción I; 15 y 96, fracción XII de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.</p> <p>Artículos 8, fracciones II a y III; 29, fracciones IV y XVIII; 33, fracciones I, II y V; de la Ley General de Cambio Climático.</p> <p>Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Art. 5 XII.</p> <p>Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales. Art. 151.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
 "INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE UNA GRANJA PARA EL CULTIVO DE TRUCHA
 ARCOIRIS "STEELHEAD" (*Oncorhynchus mykiss* (Walbaum 1792), CON TECNOLOGÍA
 DE ENGORDA VALIDADA EN LAS COSTAS DE BAJA CALIFORNIA, MÉXICO",

Clave	Criterio ecológico	Motivación técnica	Fundamento legal
	<ul style="list-style-type: none"> la toma de agua salobre de fuentes subterráneas y la descarga de agua de rechazo provoque o incremente la salinización de los acuíferos costeros. <p>La toma de agua deberá ubicarse en zonas alejadas de la costa y profundas, en las cuales se encuentre una menor cantidad de organismos, así como mejores condiciones de calidad del agua, que permitan minimizar el tratamiento químico requerido en el proceso de desalinización, purificación y potabilización del agua. Asimismo, para reducir la colisión y el arrastre de organismos, se debe considerar el diámetro de la tubería, el uso de mallas de diferente tamaño y la reducción de la velocidad de la toma.</p>	<p>2009).</p> <p>La contaminación atmosférica está asociada a la generación de energía que requiere el proceso de desalinización. Esto representa un efecto acumulativo sobre la calidad del aire que debe evaluarse con respecto al incremento en las emisiones de gases de efecto invernadero, aunque en lo individual cada planta desalinizadora cumpla con la normatividad en la materia.</p> <p>El tipo y la ubicación de la toma de agua puede succionar peces, huevos y larvas, causando afectaciones a las redes tróficas en ambientes costeros someros. Este impacto se reduce cuando la toma de agua se ubica en ambientes alejados de la costa y profundos, donde existe una menor cantidad de organismos y mejor calidad del agua. Ello presenta la ventaja adicional de minimizar el tratamiento químico requerido en el proceso de desalinización, purificación y potabilización del agua. El arrastre de organismos disminuye cuando la velocidad del agua en la toma es más lenta que la capacidad natatoria de los individuos susceptibles de ser succionados (Morton, <i>et al.</i>, 1996; California Coastal Commission, 2003; Svensson, 2005; Lettemann y Höpner, 2008).</p> <p>La regulación de la instalación y operación de plantas desalinizadoras permitirá la protección de la integridad funcional de los acuíferos y ecosistemas costeros y marinos.</p>	<p>Ley de Vertimientos en Zonas Marinas Mexicanas. Art. 31, 8, 9, 11 y 12.</p> <p>NOM-085-SEMARNAT-2011. Contaminación atmosférica-niveles máximos permisibles de emisión de los equipos de combustión de calentamiento indirecto y su medición.</p>
CA09	<p>Los proyectos de instalación de plantas desalinizadoras deberán realizar los siguientes estudios, con base en los cuales se analicen las alternativas para la ubicación e infraestructura más adecuada y se establezcan las medidas de mitigación para evitar o reducir los efectos adversos sobre los ecosistemas costeros y marinos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Análisis de conflictos con otros sectores por: (1) la emisión de ruido y de contaminantes atmosféricos; (2) la alteración de la calidad paisajística de la zona costera; y (3) la 	<p>El estudio a escala regional de los efectos de la instalación y operación de la planta desalinizadora sobre la calidad del agua y el estado de salud de las comunidades presentes en el área de influencia, permitirán contar con una línea base de información para la correcta evaluación de los impactos ambientales de la planta desalinizadora.</p> <p>La evaluación de impacto ambiental es el instrumento que utiliza la autoridad federal ambiental para evaluar los impactos ambientales relacionados con la construcción y operación de las plantas desalinizadoras de aguas marinas o salobres.</p> <p>Para evitar o reducir los efectos adversos sobre las</p>	<p>Artículos 28; 29; 30; 88; 89, fracciones II, V, VI y XI; 92; 93; 109 bis; 110; 113; 117; 118; 120; 121; 122; 123; 129; 130; 132 y 133 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.</p> <p>Artículos 17; 29 bis; 86 bis 2; 88 bis y 96 bis 2 de la Ley de Aguas Nacionales.</p> <p>Artículos 2, fracciones III y IV; 3, fracción I; 15 y 96, fracción XII de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.</p> <p>Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, Art. 5 A) fracción</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
 "INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE UNA GRANJA PARA EL CULTIVO DE TRUCHA
 ARCOIRIS "STEELHEAD" (*Oncorhynchus mykiss* (Walbaum 1792), CON TECNOLOGÍA
 DE ENGORDA VALIDADA EN LAS COSTAS DE BAJA CALIFORNIA, MÉXICO",

Clave	Criterio ecológico	Motivación técnica	Fundamento legal
	<p>posible alteración de ecosistemas frágiles.</p> <ul style="list-style-type: none"> • La identificación de zonas de riesgo. • Por inundaciones, derrumbes, deslizamientos, sismos y otros fenómenos naturales, así como por los efectos del cambio climático. • Caracterización de las condiciones oceanográficas del sitio de toma y de descarga: corrientes (incluyendo las posibles formaciones de termoclinas), mareas, oleaje, fisiografía, batimetría, morfología costera y profunda, circulación de agua y tasa de recambio. • Caracterización fisicoquímica del agua del sitio de toma y de descarga: conductividad, pH, alcalinidad, temperatura, salinidad, oxígeno, transparencia, perfiles de densidad, tensión superficial y solubilidad de nitrógeno. • Caracterización de la columna de agua y sedimentos del sitio de toma y de descarga, considerando la productividad primaria y la materia orgánica. • Caracterización de la flora y fauna bentónica del sitio de descarga, incluyendo la identificación de especies sensibles al cambio de salinidad y de temperatura, así como la presencia de especies endémicas y enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. • Simulación dinámica de la dispersión y mezcla de las descargas, bajo las diversas condiciones hidrodinámicas. • Análisis del impacto potencial acumulativo en caso de que se encuentren otras plantas desalinizadoras ya establecidas en el área de influencia. <p>Los estudios deberán contemplar las posibles variaciones estacionales, por lo que se deberán</p>	<p>comunidades costeras y marinas y la calidad del agua es necesario que se presenten estudios específicos, con base en los cuales se evalúen las alternativas de ubicación y diseño de la planta, así como las medidas de mitigación (California Coastal Commission, 2003; Al-Barwani y Purnama, 2007).</p> <p>Considerando lo anterior, se deben evaluar y comparar los impactos y beneficios de la desalinización con otras opciones de abastecimiento de agua, así como los costos de mitigar los impactos (Einav y Lokiec, 2003; Lettemann y Höpner, 2008).</p> <p>La Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental determinará la necesidad de estudios a escala regional para la evaluación del impacto ambiental de la instalación y operación de plantas desalinizadoras a fin de prevenir los impactos de las desalinizadoras sobre los ecosistemas costeros y marinos.</p>	<p>XII. Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales. Art. 151.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
 "INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE UNA GRANJA PARA EL CULTIVO DE TRUCHA
 ARCOIRIS "STEELHEAD" (*Oncorhynchus mykiss* (Walbaum 1792), CON TECNOLOGÍA
 DE ENGORDA VALIDADA EN LAS COSTAS DE BAJA CALIFORNIA, MÉXICO",

Clave	Criterio ecológico	Motivación técnica	Fundamento legal
	analizar las condiciones a lo largo del año.		
CA10	<p>Las plantas desalinizadoras deberán instalarse fuera de zonas de riesgo. No se recomienda realizar el vertimiento de sus residuos en:</p> <ul style="list-style-type: none"> Zonas de aguas marinas poco profundas y con poco recambio de agua, como lagunas costeras, planicies (de arena o fangosas), playas rocosas de baja energía, bahías superficiales de baja energía, pequeñas caletas y bahías, esteros y deltas de ríos, bocas y barras. Sitios donde se encuentren comunidades de pastos marinos, mantos de cianobacterias, algas marinas, manglares y corales de ambientes rocosos. 	<p>La instalación de plantas desalinizadoras en zonas de riesgo de inundación y terrenos debajo de la cota de 10 m sobre el nivel del mar aumenta la vulnerabilidad ante las afectaciones por fenómenos hidrometeorológicos y por los efectos del cambio climático (Pacheco y García, 2012).</p> <p>Los impactos potenciales de la descarga de los residuos de las plantas desalinizadoras dependerán principalmente de la capacidad de dilución y dispersión de éstos en el ambiente receptor, ya que esto definirá el tiempo de exposición de los organismos. La capacidad de dilución y dispersión de un sitio depende básicamente de la circulación del agua y su tasa de recambio, que están en función de las corrientes, mareas, oleaje, profundidad y morfología costera. La descarga directa de salmueras a los ecosistemas marinos o costeros genera un incremento de la salinidad y de la temperatura que afectan a las comunidades de vida sésil estenohalinas y estenotermas (esto es, susceptibles a cambios de la salinidad y temperatura, respectivamente). Entre estas comunidades destacan los pastos marinos, los manglares y corales de ambientes rocosos (Del Bene, <i>et al.</i>, 1994; García & Ballesteros, 2001; Einav, <i>et al.</i>, 2002; Del Pilar Ruso, <i>et al.</i>, 2007; López-Ortiz y Sánchez, 2009).</p>	<p>Artículos 28; 29; 30; 83; 88; 89, fracciones II, V, VI y XI; 92; 93; 109 bis; 117; 118; 120; 121; 122; 123; 129; 130; 132 y 133 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.</p> <p>Artículo 17; 29 bis; 86 bis 2; 88 bis y 96 bis 2 de la Ley de Aguas Nacionales.</p> <p>Artículos 2, fracciones III y IV; 3, fracción I; 15 y 96, fracción XII de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.</p> <p>Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, Art. 5 A) fracción XII.</p> <p>Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas. Art. 87 XIV.</p> <p>Artículos 1, 3 fracción I y XIII, 8, 9, 11, 12, 13, 14 y 15 de la Ley de Vertimientos en las Zonas Marinas Mexicanas.</p> <p>Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales. Art. 151.</p>
CA11	<p>En la etapa de operación de las plantas desalinizadoras se deberá llevar a cabo el monitoreo tanto de la calidad de la descarga, como de sus efectos en ambientes costeros y marinos. El programa deberá incluir la medición de:</p> <ul style="list-style-type: none"> Las condiciones fisicoquímicas del agua en el medio receptor y la caracterización de la pluma hipersalina. Las condiciones fisicoquímicas del sedimento. El estado de salud de los ecosistemas costeros y marinos, analizando posibles cambios a nivel estructural y funcional, tanto 	<p>Las descargas de salmuera o aguas de rechazo de las plantas desalinizadoras tienen impactos potenciales sobre los ecosistemas costeros y marinos.</p> <p>Como parte del programa de monitoreo se debe modelar el comportamiento de la descarga, para lo cual se deberán realizar campañas de muestreo a lo largo del año para conocer cómo varía la disolución, considerando la variabilidad estacional (en condiciones de calma pueden presentarse disoluciones bajas de la descarga y en la época en la que las condiciones hidrodinámicas sean más fuertes, una dilución más elevada).</p> <p>La extensión y distribución de la red de estaciones de muestreo dependerá del volumen de producción de la planta desalinizadora, del tipo de descarga, del ambiente receptor (batimetría y los regímenes hidrodinámicos) y de la</p>	<p>Artículos 28; 29; 30; 88; 89, fracciones II, V, VI y XI; 92; 93; 109 bis; 110; 113; 117; 118; 120; 121; 122; 123; 129; 130; 132 y 133 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.</p> <p>Artículos 17; 29 bis; 86 bis 2; 88 bis y 96 bis 2 de la Ley de Aguas Nacionales.</p> <p>Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Art. 5 XII.</p> <p>Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales. Art. 151.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
 "INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE UNA GRANJA PARA EL CULTIVO DE TRUCHA
 ARCOIRIS "STEELHEAD" (*Oncorhynchus mykiss* (Walbaum 1792), CON TECNOLOGÍA
 DE ENGORDA VALIDADA EN LAS COSTAS DE BAJA CALIFORNIA, MÉXICO",

Clave	Criterio ecológico	Motivación técnica	Fundamento legal
	<p>en individuos como en poblaciones. Se recomienda el uso de bioindicadores.</p> <p>Con base en los resultados, se definirá si se requieren ajustes en el proceso de desalinización o en las instalaciones o, en su caso, la interrupción temporal o permanente de la operación.</p>	<p>existencia de modelos predictivos.</p>	
CB16	<p>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.</p>	<p>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, <i>et al.</i>, 2011).</p> <p>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, <i>et al.</i>, 2011).</p> <p>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.</p>	<p>Artículos 9; 17, fracciones III, IV, VII y VIII; 33 fracción III y 139, fracción I de la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Reglamento de la Ley de Pesca. Art. 55.</p> <p>Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Art. 5 T), U).</p> <p>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.</p>
CB17	<p>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.</p> <p>Las evidencias científicas deberán basarse en</p>	<p>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 actividad química y microbiana del sedimento.</p>	<p>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.</p> <p>Artículos 5, fracciones I, II y IX; 106; 117 y 122, fracción I de la Ley General de Vida Silvestre.</p> <p>Artículos 19 y 46, fracción I de la Ley Federal del Mar.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
 "INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE UNA GRANJA PARA EL CULTIVO DE TRUCHA
 ARCOIRIS "STEELHEAD" (*Oncorhynchus mykiss* (Walbaum 1792), CON TECNOLOGÍA
 DE ENGORDA VALIDADA EN LAS COSTAS DE BAJA CALIFORNIA, MÉXICO",

Clave	Criterio ecológico	Motivación técnica	Fundamento legal
	<p>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.</p> <p>Sólo se 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.</p>	<p>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.</p> <p>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).</p> <p>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.</p> <p>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.</p>	<p>Artículo 4; 10; 27 IV, 37 II y 39 de la Ley Minera.</p> <p>Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Art. 5 L).</p> <p>Ley de Vertimientos en Zonas Marinas Mexicanas. Art. 8 y 9.</p>
CB18	<p>El desarrollo de obras y/o actividades, deberá prevenir los impactos ambientales directos, indirectos, acumulativos y sinérgicos sobre los pastos marinos, en particular la calidad del agua y la cobertura vegetal, mediante la presentación de evidencias científicas pertinentes en su proceso de evaluación de impacto ambiental correspondiente.</p>	<p>Los pastos marinos son hábitat de crianza, protección y alimentación de una alta diversidad de organismos entre los que se encuentran especies de importancia comercial, y especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Además, actúan como barreras que contrarrestan el efecto del oleaje, previniendo la erosión costera (Santamaría-Gallegos, 2007; CONABIO, 2009a; Aburto-Oropeza, <i>et al.</i>, 2010; Riosmena-Rodríguez, <i>et al.</i>, 2013).</p> <p>Las obras y/o actividades que producen la remoción del fondo marino ocasionan la disminución de la calidad del agua por el aumento de la turbidez. Los pastos marinos subsisten en condiciones de turbidez que permiten una transmisión de la luz equivalente al 25% de la radiación incidente (Turner y Schwarz, 2006; Orth, <i>et al.</i>, 2006). Por lo mismo, los ecosistemas de pastos marinos se distribuyen</p>	<p>Artículos 2, fracción III; 9; 17, fracciones III, IV, VII y VIII; 33 fracción III y 139, fracción I de la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables.</p> <p>Artículos 5, fracciones I, II y III; 19; 63; 106; 117 y 122 fracciones I, VIII, XVII de la Ley General de Vida Silvestre.</p> <p>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.</p> <p>Artículos 76, 77 inciso c y 77 bis de la Ley de Navegación y Comercio Marítimos.</p> <p>Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
 "INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE UNA GRANJA PARA EL CULTIVO DE TRUCHA
 ARCOIRIS "STEELHEAD" (*Oncorhynchus mykiss* (Walbaum 1792), CON TECNOLOGÍA
 DE ENGORDA VALIDADA EN LAS COSTAS DE BAJA CALIFORNIA, MÉXICO",

Clave	Criterio ecológico	Motivación técnica	Fundamento legal
		<p>generalmente en profundidades menores a 20 m (Turner y Schwarz, 2006; Grech, <i>et al.</i>, 2012). En consecuencia, a profundidades menores a 20 m, el incremento de la turbidez generado por la remoción del sedimento del fondo marino afecta negativamente a los pastos marinos (Turner y Schwarz, 2006; Orth, <i>et al.</i>, 2006; Grech, <i>et al.</i>, 2012).</p> <p>Asimismo, las embarcaciones generan la pérdida de cobertura de pastos marinos debido a cortes producidos por las hélices y a la remoción de los pastos marinos por las anclas (Sargent, <i>et al.</i>, 1995; Orth, <i>et al.</i>, 2006; Turner y Schwarz, 2006; Grech, <i>et al.</i>, 2012).</p> <p>Los efectos negativos sobre pastos marinos se pueden minimizar mediante las siguientes acciones, entre otras: (1) establecer rutas de navegación; (2) identificar los sitios críticos con boyas flotantes; (3) regular las obras y/o actividades que afectan la calidad del agua y la cobertura.</p>	<p>Evaluación del Impacto Ambiental. Art. 5 A) III, X, XIV, Q) y R).</p> <p>Ley de Vertimientos en Zonas Marinas Mexicanas. Art. 8 y 9.</p> <p>NOM-001-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.</p>
CB19	La disposición de materiales de desecho de dragados deberá evitar las zonas donde exista el riesgo de que la sedimentación de estos materiales afecte a los pastos marinos.	<p>El vertido de los materiales derivados de dragados al cuerpo de agua costero incrementa la turbidez en la columna de agua y puede alterar la dinámica natural de depósito de sedimentos en el fondo.</p> <p>La sedimentación del material de dragado puede reducir significativamente la disponibilidad de luz en el cuerpo de agua costero. A profundidades menores a 20 m, el incremento de la turbidez generado afecta negativamente a los pastos marinos (Dennison, <i>et al.</i>, 1993; Turner y Schwarz, 2006; Orth, <i>et al.</i>, 2006; Grech, <i>et al.</i>, 2012).</p> <p>La disposición adecuada de materiales de desecho de dragados fomentará la preservación de la integridad funcional de los ecosistemas de pastos marinos.</p>	<p>Artículos 5, fracciones I, II y III; 19; 63; 106; 117 y 122 fracciones I y VIII de la Ley General de Vida Silvestre.</p> <p>Artículos 28, fracciones I, X, XI, XII, XIII; 29; 30; 31, fracciones I y II; 79, fracciones I, II y III; 80, fracciones I y II; 83; 84 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.</p> <p>Ley de Vertimientos en Zonas Marinas Mexicanas. Art. 8 y 9.</p>
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.	<p>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).</p> <p>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).</p> <p>El riesgo de introducción de especies exóticas invasoras</p>	<p>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.</p> <p>Artículos 3, fracción I; 13; 35 y 57 de la Ley de Vertimientos en las Zonas Marinas Mexicanas.</p> <p>Artículo 27 bis de la Ley General de Vida Silvestre.</p> <p>Artículos 76, 77 inciso c y 77 bis de la Ley de Navegación y Comercio Marítimos.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
 "INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE UNA GRANJA PARA EL CULTIVO DE TRUCHA
 ARCOIRIS "STEELHEAD" (*Oncorhynchus mykiss* (Walbaum 1792), CON TECNOLOGÍA
 DE ENGORDA VALIDADA EN LAS COSTAS DE BAJA CALIFORNIA, MÉXICO",

Clave	Criterio ecológico	Motivación técnica	Fundamento legal
		<p>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).</p> <p>La restricción de la descarga de aguas de lastre contribuye a la preservación de las Regiones Marinas Prioritarias y/o Sitios Prioritarios para la Conservación Marina en el Pacífico Norte.</p>	<p>Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Art. 5 A) XIII.</p> <p>Acuerdo sobre el Convenio Internacional para el Control y la Gestión de Aguas de Lastre y los Sedimentos de los Buques, 2004; 2005 (ASPAN).</p>
CB30	<p>La disposición de materiales de desecho de dragados deberá realizarse en zonas donde no existan riesgos de que los procesos de sedimentación provoquen contaminación por metales pesados y/o sustancias tóxicas.</p>	<p>Los materiales de dragado pueden contener metales pesados y sustancias tóxicas que, de disponerse inadecuadamente, degradarían la productividad y calidad de los ecosistemas costeros y marinos.</p> <p>Si bien el vertimiento de materiales de desecho dragados conlleva un incremento en la turbidez, lo que representaría un efecto inmediato y temporal sobre el fitoplancton, el mayor efecto sobre la productividad ecosistémica sería a largo plazo por la liberación de las sustancias tóxicas del sedimento.</p> <p>Con respecto a la calidad de los ecosistemas, la contaminación asociada al vertimiento de materiales de desecho de dragados se manifestaría en una disminución de los tamaños de población y, en casos extremos, la extinción local de especies prioritarias.</p> <p>Las zonas de riesgo están asociadas a los patrones de transporte de sedimento y a las tasas de sedimentación. Estos patrones pueden incrementar localmente la concentración de contaminantes en la columna de agua y en el fondo marino a niveles tóxicos.</p> <p>La restricción en la disposición de material de desecho de dragados contribuye a preservar la integridad funcional de los ecosistemas costeros y marinos.</p>	<p>Artículos 3, fracciones I y VII; 8, fracciones II, IV, V, VI, VIII y IX; 9; 12; 13; 14; 27; 35; y 57 de la Ley de Vertimientos en las zonas Marinas Mexicanas.</p> <p>Artículos 46 y 58 de la Ley Federal del Mar.</p> <p>Artículos 76, 77 y 77 bis de la Ley de Navegación y Comercio Marítimos.</p> <p>Artículos 5, fracciones I, II y III; 60; 63; 64; 106; y 117 de la Ley General de Vida Silvestre.</p> <p>Artículos 28, fracciones III, y XIII; 29; 30; 31, fracciones I y II; 79, fracciones I, II y III; 80, fracciones I y II; 83; 94; 108, fracciones I, II y III; 109; 120, fracción IV; 131; 132; 155 y 156 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.</p> <p>Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Art. 5 L).</p> <p>Artículos 17 21; 68; 69 y 79 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.</p>
CB31	<p>Las actividades mineras en el fondo marino no deberán generar efectos subletales sobre especies prioritarias. Por consiguiente, toda obra y/o actividad relacionada a la extracción de minerales del fondo marino no deberá alterar, directa o indirectamente, la integridad funcional de las zonas de alta productividad biológica de los ecosistemas nerfíticos (bajos).</p>	<p>Los efectos subletales se refieren a cambios de comportamiento, costos fisiológicos y reducción de fuentes de alimentación que incrementan la mortalidad de una población (Wilson, <i>et al.</i>, 2014).</p> <p>Los efectos subletales de la extracción de minerales en el fondo marino sobre las especies prioritarias incluyen, entre otros:</p>	<p>Artículos 46 y 58 de la Ley Federal del Mar.</p> <p>Artículos 28, fracción III y XIII; 29; 30; 31, fracciones I y II; 79, fracciones I, II y III; 80, fracciones I y II; 83; 94; 108, fracciones I, II y III; 109; 120, fracción IV; 131; 132; 155 y 156 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.</p> <p>Artículos 5, fracción II; 60; 63; 64; 106 y 117,</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
 "INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE UNA GRANJA PARA EL CULTIVO DE TRUCHA
 ARCOIRIS "STEELHEAD" (*Oncorhynchus mykiss* (Walbaum 1792), CON TECNOLOGÍA
 DE ENGORDA VALIDADA EN LAS COSTAS DE BAJA CALIFORNIA, MÉXICO",

Clave	Criterio ecológico	Motivación técnica	Fundamento legal
		<ul style="list-style-type: none"> • Cambios de comportamiento y costos fisiológicos asociados a ruido intraoceánico de origen antropogénico, a la remoción de fondo marino, a la disposición de material de dragado y a la descarga de salmuera en sus hábitats críticos. • Reducción de fuentes de alimentación por: (1) la remoción de organismos pelágicos y comunidades bentónicas; y (2) el aumento de la turbidez y la suspensión de metales pesados. <p>La protección de especies prioritarias requiere que, en la extracción de minerales en el fondo marino, se privilegie la preservación de la integridad funcional de las zonas de alta productividad biológica de los ecosistemas neríticos.</p>	<p>fracciones II, III y IV de la Ley General de Vida Silvestre.</p> <p>Artículos 27, fracción IV; 39 y 43, fracción II de la Ley Minera.</p> <p>Artículos 76 77 y 77 bis de la Ley de Navegación y Comercio Marítimos.</p> <p>Artículos 3, fracciones I y VII; 8, fracciones I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX y X; 9, fracciones I a la VII; 12; 13; 14, fracciones I a la V; 15; 18; 19, fracciones I a la VIII; 27, fracciones III, IV, V y VI; 35 y 57 de la Ley de Vertimientos en las zonas Marinas Mexicanas.</p> <p>Artículo 17; 21; 68; 69 y 79 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.</p> <p>Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Art. 5 L).</p> <p>Acuerdo por el que se da a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación (D.O.F., 2014).</p>
CC05	<p>En el diseño, renovación y ampliación de las instalaciones portuarias se deberán considerar criterios para la adaptación ante los efectos del cambio climático.</p>	<p>Los impactos del cambio climático en las zonas costeras incluyen: (a) la disminución de la disponibilidad de agua por el aumento de la temperatura, la disminución de la precipitación y la intrusión de agua salada en fuentes de agua subterránea; (b) las inundaciones y erosión costera por el aumento del nivel del mar y la modificación en la ocurrencia e intensidad de eventos hidrometeorológicos; y (c) la pérdida de especies y ecosistemas por el aumento de la temperatura superficial del mar, la acidificación, erosión e inundaciones costeras.</p> <p>En la Región del Pacífico Norte se han identificado zonas vulnerables al cambio climático (Ver Pronóstico). Las zonas bajas arenosas e inundables son las más expuestas a los efectos del cambio climático. La población que se encuentra en zonas de vulnerabilidad muy alta es de 25,000 habitantes, que se distribuyen en 80 localidades.</p> <p>El aumento del nivel del mar y la alteración de los eventos hidrometeorológicos son unos de los efectos más</p>	<p>Artículo 41 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.</p> <p>Artículos 26, fracciones III y IV; 27, fracciones I, II, III y IV; 28, fracción VI; 29, fracción VI; 77, fracciones IV y V; y 106 de la Ley General de Cambio Climático.</p> <p>Artículo 26, fracción VI; 41 y 43 de la Ley de Puertos.</p> <p>Artículos 63 de la Ley de Navegación y Comercio Marítimos.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
 "INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE UNA GRANJA PARA EL CULTIVO DE TRUCHA
 ARCOIRIS "STEELHEAD" (*Oncorhynchus mykiss* (Walbaum 1792), CON TECNOLOGÍA
 DE ENGORDA VALIDADA EN LAS COSTAS DE BAJA CALIFORNIA, MÉXICO",

Clave	Criterio ecológico	Motivación técnica	Fundamento legal
		importantes del cambio climático en la zona costera (Ivanova y Gámez, 2012; Martínez-Austria y Patiño-Gómez, 2010). En la costa occidental de la Península de Baja California se ha estimado la elevación del nivel medio relativo del mar en 2.42 mm/año y de 72 mm en promedio para el 2040 (CEPAL y IH-Cantabria, 2011). A pesar de la gran incertidumbre que existe sobre el comportamiento futuro de los ciclones tropicales en el ámbito regional, se estima que va a aumentar la incidencia de tormentas tropicales en el Pacífico (CICC, 2012).	
CS06	Se deberá prevenir la contaminación de los ecosistemas costeros y marinos por residuos sólidos urbanos.	<p>Los residuos sólidos urbanos son acarreados hacia el mar por los escurrimientos superficiales y transportados por la Corriente de California hacia el sur.</p> <p>INEGI (2013) reporta que en el 2008 hubo una disposición final adecuada para el 94% de los residuos sólidos urbanos que se generan en la Península de Baja California. El porcentaje restante (95,000 toneladas) representa una fuente de impactos acumulativos en los ecosistemas costeros y marinos. Este impacto tenderá a agravarse debido a que la generación de residuos sólidos aumentará de forma proporcional al crecimiento de la población. En Tijuana (UGA T01), por otra parte, se han ubicado por lo menos 130 sitios de disposición final no autorizados, principalmente en cañadas y en las inmediaciones de asentamientos irregulares (SEPA, 2009).</p> <p>Las deficiencias en la disposición final de residuos sólidos urbanos, contamina los ecosistemas costeros y marinos a lo largo del área de ordenamiento.</p>	<p>Artículos; 88; 89, fracciones II, V y XI; 98, 99, 108, fracción I; 109 bis; 117; 118; 120; 121; 122; 123; 129; 130; 132, 134, 135, 136, 137, 138, 140, 141 y 143 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.</p> <p>Artículos 6; 7, fracciones IV, VII y XXVII; 10; 15; 18; 20; 23; 26; 28, fracción III; 33; 35, fracción VI; 39; 95; 96; 97; 99 y 100 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos.</p> <p>Artículos 1, fracciones V y VII; 3, fracciones I, IV y VI; 8, fracciones II, XVIII y XXXII; 9, fracciones XXI y XXXVII; 38, fracciones I, VI, IX y X; 43, fracción V; 45, fracción I; 50, fracción III; 54; 56; 61 y 107 de la Ley de Protección al Ambiente para el Estado de Baja California.</p> <p>Artículos 1, fracciones IV y V; 4, fracciones IV, VII, X y XIII; 5, fracciones I, II, IV y XXII; 8, fracciones I, II y VI; 11, fracciones I, III, IV y VI; 12; 13; 14; 15, fracciones III y V; 16, fracciones III a y III c; 18, fracción II; 19, fracciones I y II; 20; 21, fracción VI; 36; 37, fracción V; 44; 53, fracción VI; 55; 71; 73; 74; 75; 76; 77; 78, fracciones II, III y V, y 129 de la Ley de Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente del Estado de Baja California Sur.</p> <p>Ley de Vertimientos en Zonas Marinas Mexicanas. Art. 8 y 9.</p> <p>Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
 "INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE UNA GRANJA PARA EL CULTIVO DE TRUCHA
 ARCOIRIS "STEELHEAD" (*Oncorhynchus mykiss* (Walbaum 1792), CON TECNOLOGÍA
 DE ENGORDA VALIDADA EN LAS COSTAS DE BAJA CALIFORNIA, MÉXICO",

Clave	Criterio ecológico	Motivación técnica	Fundamento legal
			<p>Evaluación del Impacto Ambiental NOM-083-SEMARNAT-2003. Especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.</p> <p>NOM-098-SEMARNAT-2002. Protección ambiental-Incineración de residuos, especificaciones de operación y límites de emisión de contaminantes</p>
CS07	<p>Se deberá prevenir la contaminación de los ecosistemas costeros y marinos por residuos sólidos y líquidos de actividades portuarias.</p>	<p>En la prestación de los servicios portuarios se generan residuos sólidos y líquidos urbanos, de manejo especial y peligrosos, los cuales, si no son manejados de manera integral, pueden contaminar los ambientes costeros y marinos.</p> <p>La pérdida de la calidad del agua en ambientes costeros y marinos por contaminación se puede manifestar en cambios de: turbidez, pH, olor, sedimentación, salinidad y temperatura. Además, los residuos sólidos y líquidos de actividades portuarias descargados en zonas costeras ocasionarán fenómenos de contaminación por aumento de las concentraciones de metales pesados, materia orgánica o hidrocarburos.</p> <p>Las deficiencias en la disposición final de residuos sólidos y líquidos de puertos y embarcaciones contaminan los ecosistemas costeros y marinos a lo largo del área de ordenamiento.</p>	<p>Artículos 88; 89, fracciones II, V y XI; 93; 108, fracción I; 109 bis; 117; 118; 120; 121; 122; 123; 129; 130; 132 y 133 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.</p> <p>Artículos 47; 85; 86; 86 bis 1; 96 bis y 96 bis 1 de la Ley de Aguas Nacionales. Artículos 6; 7, fracciones IV, VII y XVI; 10; 15; 18; 20; 26; 28, fracción III; 33; 39; 95; 96; 97; 99 y 100 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.</p> <p>Artículos 8 y 9 de la Ley de Vertimientos en las Zonas Mexicanas.</p> <p>NOM-001-SEMARNAT-1996.</p> <p>NOM-036-SCT4-2007. Administración de la seguridad operacional y prevención de la contaminación por las embarcaciones y artefactos navales.</p> <p>NOM-083-SEMARNAT-2003.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
 "INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE UNA GRANJA PARA EL CULTIVO DE TRUCHA
 ARCOIRIS "STEELHEAD" (*Oncorhynchus mykiss* (Walbaum 1792), CON TECNOLOGÍA
 DE ENGORDA VALIDADA EN LAS COSTAS DE BAJA CALIFORNIA, MÉXICO",

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
EA01	Estrategia: Aumentar el volumen y la eficiencia en el tratamiento de aguas residuales municipales considerando las estimaciones de crecimiento poblacional.	EL proyecto no generara aguas residuales
EA02	Estrategia: Instrumentar el monitoreo integral de la calidad del agua de la zona costera. Tiene el objeto de prevenir fenómenos de eutrofización en el cuerpo de agua receptor, por efectos acumulativos de descargas, aunque, en lo individual, cumplan con la NOM-001-SEMARNAT-1996. Se deberá considerar las Declaratorias de Clasificación de los Cuerpos de Aguas Nacionales pertinentes y, en caso de que estas declaratorias no hayan sido expedidas, se deberá identificar como mínimo: (1) la capacidad del cuerpo de agua costero para diluir y asimilar contaminantes y (2) los límites máximos de descargas base para fijar las condiciones particulares de cada descarga que eviten la eutrofización del cuerpo de agua costero.	El proyecto propone realizar monitoreo físicoquímicos en el área del proyecto para conocer el comportamiento de la masa de agua.
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.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
 "INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE UNA GRANJA PARA EL CULTIVO DE TRUCHA
 ARCOIRIS "STEELHEAD" (*Oncorhynchus mykiss* (Walbaum 1792), CON TECNOLOGÍA
 DE ENGORDA VALIDADA EN LAS COSTAS DE BAJA CALIFORNIA, MÉXICO",

Clave	Estrategias ecológicas	Observaciones
EB12	<p>Estrategia: Instrumentar la conservación integral de ecosistemas de pastos marinos de la Región del Pacífico Norte. Se deberá considerar al menos (1) un inventario que identifique a los ecosistemas de pastos marinos; (2) el monitoreo de comunidades prioritarias de pastos marinos; y (3) medidas de protección de comunidades prioritarias de pastos marinos.</p>	El área del proyecto no cuenta con pastos marinos.
EB15	<p>Estrategia: Instrumentar la gestión de aguas de lastre. Se deberá considerar al menos (1) el registro del derrotero de embarcaciones mayores que arriban al puerto; (2) el registro de la bitácora de embarcaciones sobre la descarga de aguas de lastre; y (3) la capacitación al personal de inspección portuaria en sistemas de gestión de agua de lastre.</p> <p>Para alinear estas acciones con la gestión internacional, la SCT, SEMARNAT, SEMAR y SRE deberán definir las acciones conducentes a la aplicación del Convenio Internacional para el Control y la Gestión del Agua de Lastre y los Sedimentos de los Buques en aguas nacionales.</p>	Las embarcaciones que se utilizaran en el proyecto cumplirán con esta estrategia para evitar la contaminación de la bahía.
EB20	<p>Estrategia: Instrumentar la Protección Regional del Área de Refugio de las Especies de Grandes Ballenas de los Subórdenes <i>Mysticeti</i> y <i>Odontoceti</i> en el Pacífico Norte. Se deberá considerar al menos (a) la generación de un registro de colisiones con la frecuencia y la magnitud de estos eventos; (b) los impactos del aprovechamiento pesquero; y (c) el desarrollo de un protocolo de respuesta a enmallamientos, con base en la Red Global de Respuesta a Enmallamientos de la Comisión Ballenera Internacional.</p>	Durante el desarrollo del proyecto, se tendrá especial cuidado en que no haya colisiones de mamíferos marinos con las jaulas.
EB25	<p>Estrategia: Evaluar la pertinencia de crear una red de áreas naturales protegidas para mejorar la resiliencia de los ecosistemas marinos al distribuir el riesgo en caso de desastres localizados, cambio climático o fallas en el manejo.</p>	Cercana a la zona del proyecto se encuentra la Reserva de la Biosfera de las Islas del Pacífico de la Península de Baja California.
EC08	<p>Estrategia: Fortalecer la inspección y vigilancia de la pesca deportiva en la Región del Pacífico Norte, en particular para impedir la actividad acuático recreativa ilegal de embarcaciones extranjeras.</p>	El proyecto no pretende realizar pesca deportiva.
ES02	<p>Estrategia: Promover el uso de tecnologías que aumenten la eficiencia en la aplicación de agroquímicos. Además, se deberá</p>	El proyecto no utilizará agroquímicos, ya que no es necesario para la realización del proyecto.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
 "INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE UNA GRANJA PARA EL CULTIVO DE TRUCHA
 ARCOIRIS "STEELHEAD" (*Oncorhynchus mykiss* (Walbaum 1792), CON TECNOLOGÍA
 DE ENGORDA VALIDADA EN LAS COSTAS DE BAJA CALIFORNIA, MÉXICO",

Clave	Estrategias ecológicas	Observaciones
	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.	

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

Clave	Criterio ecológico	Motivación técnica
CA02	Las obras y/o actividades portuarias y de protección de la costa (muelles de todo tipo, escolleras, espigones o diques) deberán demostrar que no modifican los patrones naturales de corrientes, así como el transporte y balance de sedimentos del cuerpo de agua costero.	El proyecto no generara modificación de patrones naturales de corrientes.
CA08	<p>La instalación y operación de plantas desalinizadoras deberá prevenir la generación de desequilibrios ecológicos sobre acuíferos y ecosistemas costeros y marinos, especialmente, cuando:</p> <ul style="list-style-type: none"> • la descarga de salmueras y la disposición de las sustancias tóxicas utilizadas en el mantenimiento de la desalinizadora altere las características fisicoquímicas del agua, y afecte irreversiblemente la integridad de ecosistemas marinos y costeros; • la operación de la planta genere emisiones de gases de efecto invernadero y contaminantes atmosféricos superiores a lo establecido en la normatividad en la materia; • la toma de agua salada del mar afecte a las comunidades de ecosistemas sensibles; • la toma de agua salobre de fuentes subterráneas y la descarga de agua de rechazo provoque o incremente la salinización de los acuíferos costeros. <p>La toma de agua deberá ubicarse en zonas alejadas de la costa y profundas, en las cuales se encuentre una menor cantidad de organismos, así como mejores condiciones de calidad del agua, que permitan minimizar el tratamiento químico requerido en el proceso de desalinización, purificación y potabilización del agua. Asimismo, para reducir la colisión y el arrastre de organismos, se debe considerar el diámetro de la tubería, el uso de mallas de diferente tamaño y la reducción de la velocidad de la toma.</p>	No aplica para este proyecto, porque no se desalinizará agua.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
 "INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE UNA GRANJA PARA EL CULTIVO DE TRUCHA
 ARCOIRIS "STEELHEAD" (*Oncorhynchus mykiss* (Walbaum 1792), CON TECNOLOGÍA
 DE ENGORDA VALIDADA EN LAS COSTAS DE BAJA CALIFORNIA, MÉXICO",

Clave	Criterio ecológico	Motivación técnica
CA10	<p>Las plantas desalinizadoras deberán instalarse fuera de zonas de riesgo. No se recomienda realizar el vertimiento de sus residuos en:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zonas de aguas marinas poco profundas y con poco recambio de agua, como lagunas costeras, planicies (de arena o fangosas), playas rocosas de baja energía, bahías superficiales de baja energía, pequeñas caletas y bahías, esteros y deltas de ríos, bocas y barras. • Sitios donde se encuentren comunidades de pastos marinos, mantos de cianobacterias, algas marinas, manglares y corales de ambientes rocosos. 	<p>No aplica para este proyecto, porque no se generara agua desalinizada.</p>
CA11	<p>En la etapa de operación de las plantas desalinizadoras se deberá llevar a cabo el monitoreo tanto de la calidad de la descarga, como de sus efectos en ambientes costeros y marinos. El programa deberá incluir la medición de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las condiciones fisicoquímicas del agua en el medio receptor y la caracterización de la pluma hipersalina. • Las condiciones fisicoquímicas del sedimento. • El estado de salud de los ecosistemas costeros y marinos, analizando posibles cambios a nivel estructural y funcional, tanto en individuos como en poblaciones. Se recomienda el uso de bioindicadores. <p>Con base en los resultados, se definirá si se requieren ajustes en el proceso de desalinización o en las instalaciones o, en su caso, la interrupción temporal o permanente de la operación.</p>	<p>No aplica para este proyecto, porque no se generara agua desalinizada.</p>
CB16	<p>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.</p>	<p>El presente proyecto no aprovechara el recurso pesquero del medio natural, si no que solo aprovechara las aguas marinas, para la engorda de lobina.</p>
CB17	<p>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</p>	<p>El proyecto no provechara recursos mineros.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
 "INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE UNA GRANJA PARA EL CULTIVO DE TRUCHA
 ARCOIRIS "STEELHEAD" (*Oncorhynchus mykiss* (Walbaum 1792), CON TECNOLOGÍA
 DE ENGORDA VALIDADA EN LAS COSTAS DE BAJA CALIFORNIA, MÉXICO",

Clave	Criterio ecológico	Motivación técnica
	<p>ambiental correspondiente.</p> <p>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.</p> <p>Sólo se 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.</p>	
CB18	El desarrollo de obras y/o actividades, deberá prevenir los impactos ambientales directos, indirectos, acumulativos y sinérgicos sobre los pastos marinos, en particular la calidad del agua y la cobertura vegetal, mediante la presentación de evidencias científicas pertinentes en su proceso de evaluación de impacto ambiental correspondiente.	El proyecto no prevee impactos ambientales en el bentos.
CB19	La disposición de materiales de desecho de dragados deberá evitar las zonas donde exista el riesgo de que la sedimentación de estos materiales afecte a los pastos marinos.	El proyecto no contempla realizar dragados.
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.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
 "INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE UNA GRANJA PARA EL CULTIVO DE TRUCHA
 ARCOIRIS "STEELHEAD" (*Oncorhynchus mykiss* (Walbaum 1792), CON TECNOLOGÍA
 DE ENGORDA VALIDADA EN LAS COSTAS DE BAJA CALIFORNIA, MÉXICO",

Clave	Criterio ecológico	Motivación técnica
CC05	En el diseño, renovación y ampliación de las instalaciones portuarias se deberán considerar criterios para la adaptación ante los efectos del cambio climático.	No aplica para este proyecto.
CS06	Se deberá prevenir la contaminación de los ecosistemas costeros y marinos por residuos sólidos urbanos.	El proyecto prevé la recolección de residuos en caso de que se generen en el área del proyecto.
CS07	Se deberá prevenir la contaminación de los ecosistemas costeros y marinos por residuos sólidos y líquidos de actividades portuarias.	El proyecto prevé la recolección de residuos en caso de que se generen en el área del proyecto
CANP	Dentro de las áreas naturales protegidas de interés de la Federación, toda obra y/o actividad está sujeta a lo dispuesto en su Decreto de creación y en su Programa de Conservación y Manejo respectivos.	El presente proyecto 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 Pacífico de la península de Baja California.



Figura 20 Localización del proyecto con respecto a la ubicación de la Reserva de la Biosfera Islas del Pacífico de la Península de Baja California.

III.2 Información sectorial

La Bahía de Todos Santos tiene vocación turística y pesquera, en ella existen operando varias empresas dedicadas a la acuicultura y pesca.

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

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

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

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

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

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

IV.1. Delimitación del área de estudio

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

Inventario ambiental.

En esta sección se hace una caracterización del medio en sus elementos bióticos y abióticos, describiendo y analizando en forma integral, los componentes del sistema ambiental del sitio donde se establecerá el proyecto, todo ello con el objeto de hacer una correcta identificación de sus condiciones ambientales, de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro.

Se deberán considerar los lineamientos de planeación de los capítulos siguientes, así como aquellas conclusiones derivadas de la consulta bibliográfica las que podrán ser solicitadas o corroboradas por la autoridad ambiental.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
"INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE UNA GRANJA PARA EL CULTIVO DE TRUCHA
ARCOIRIS "STEELHEAD" (*Oncorhynchus mykiss* (Walbaum 1792), CON TECNOLOGÍA
DE ENGORDA VALIDADA EN LAS COSTAS DE BAJA CALIFORNIA, MÉXICO",

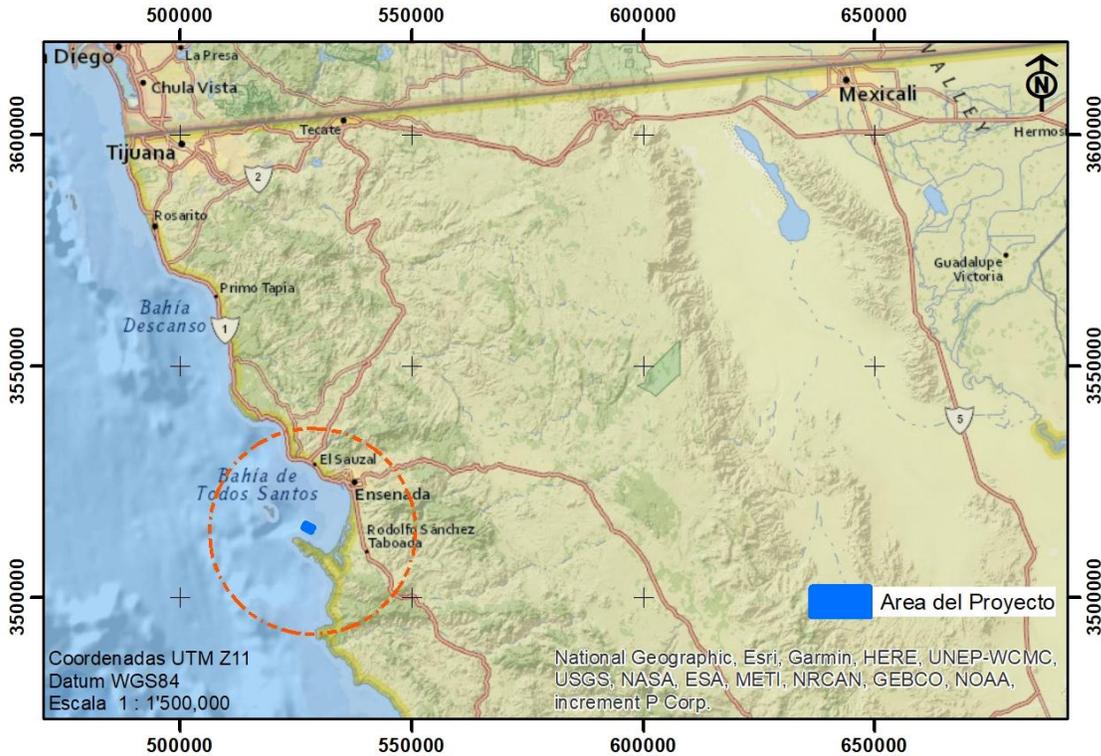


Figura 21 Microlocalización del proyecto

IV.1 Delimitación del área de estudio

Para delimitar el área de estudio, se utilizó la regionalización establecida por el **Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California**, publicado en el Periódico Oficial del Estado el 3 de Julio del 2014, para delimitar el proyecto. Este se encuentra dentro de la **Unidad de Gestión Ambiental UGA-2 (2.a)** formando parte del subsistema:

Subsistema 1.2.Pb.2.4.a-2 (actualizada 1.2.Pb.3.10.a)

1. (Provincia) Sierras de Baja California
- 1.2 (Ambiente) Terrestre
- 1.2.Pb (Región) Playas de Rosarito-Punta Banda
- 1.2.Pb.2 (Sistema) Litoral protegido
- 1.2.Pb.2.4 (Subsistema) Lagunas costeras

Rasgo de identificación:

Centro de población (CP): CP-San Quintín, CP-Luis Echeverria (El Hongo), CP-La Rumorosa, CP-Guadalupe Victoria, CP-Mexicali, CP-Tijuana, CP-Ensenada.

Clave de Unidad Ambiental – superficie (ha)

1.2.Pb.3.10.a – 41,938.880 has.

Política ambiental: Aprovechamiento Sustentable.

Observaciones particulares:

Superficie de la UGA: 679,658.649 ha

Indicadores de diagnóstico: Riesgo: bajo, medio alto.

Conflicto ambiental: medio, alto, muy alto.

Topoformas presentes: llanuras, mesetas y lomeríos

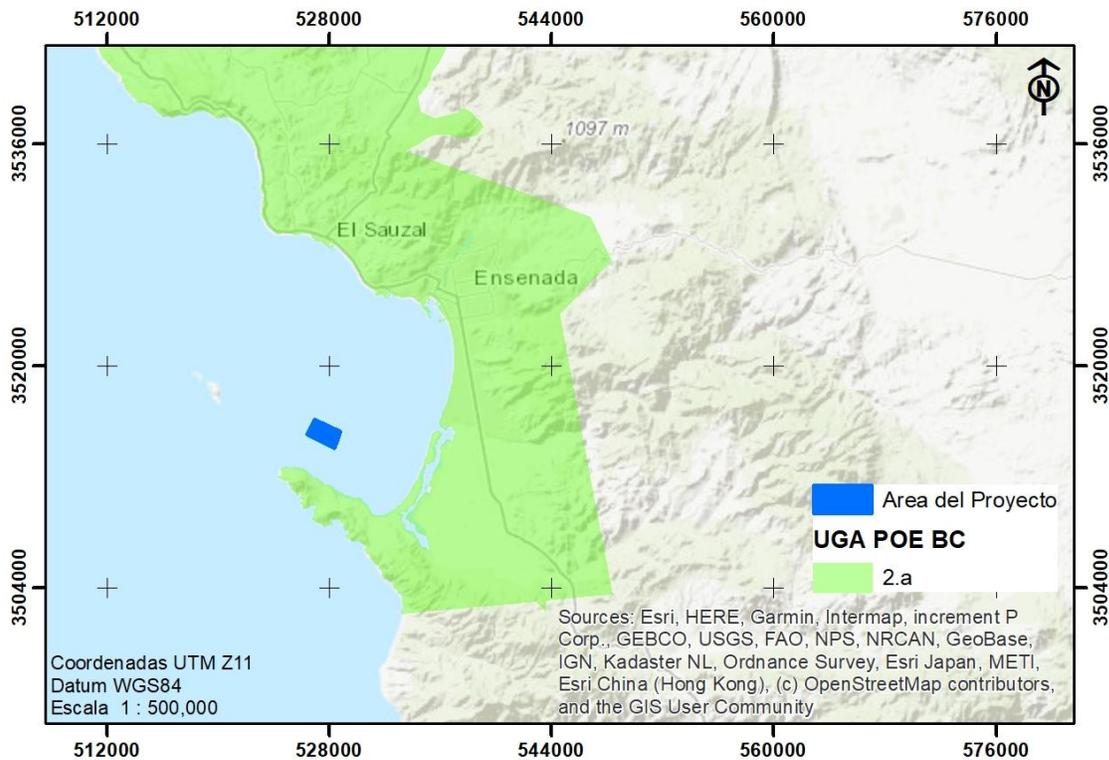


Figura 22 localización de área del proyecto con respecto al POE

El POE Establece una política ambiental destinada a un mejor aprovechamiento del territorio mediante la regulación de los usos del suelo, las actividades económicas y las acciones de protección y conservación, con el propósito de fomentar un óptimo equilibrio del territorio orientado al desarrollo sustentable.

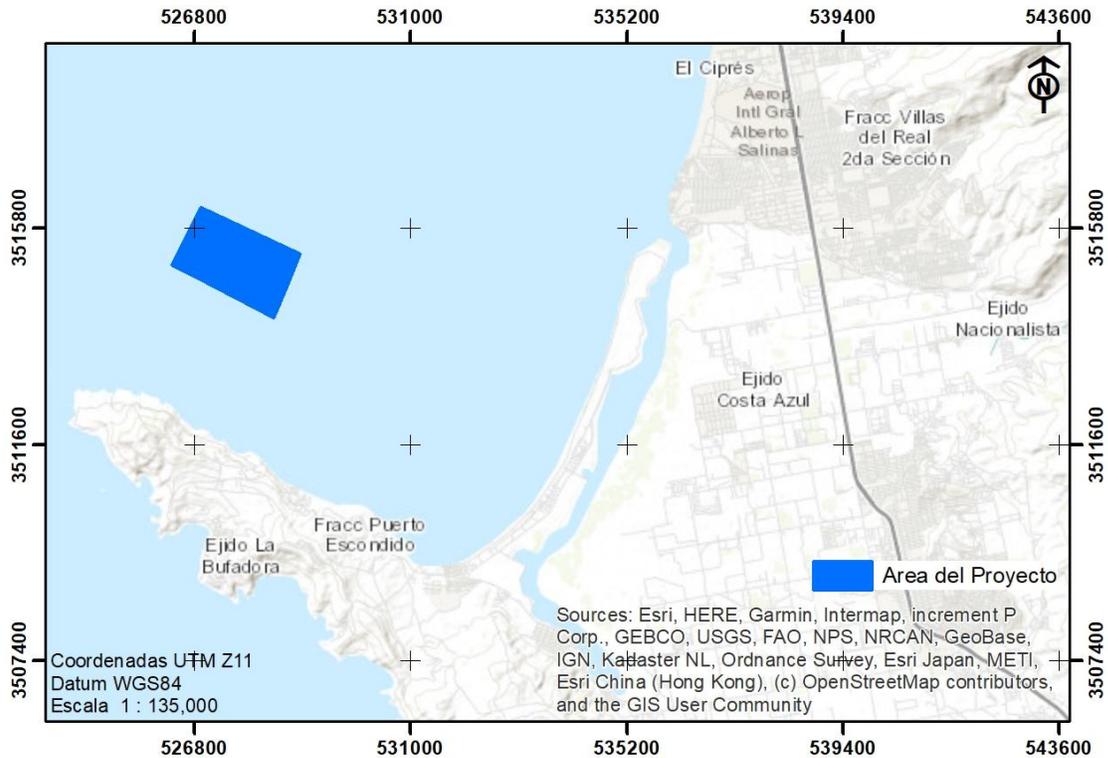


Figura 23 Ubicación local del área del proyecto

El Ordenamiento Ecológico, considera los elementos económicos, sociales, ambientales y de gestión, bajo una perspectiva de sustentabilidad, donde se hagan compatibles las aptitudes y capacidades del territorio del estado de Baja California, buscando con ello una distribución equitativa de los recursos existentes.

Objetivos Generales

- Identificar las aptitudes y capacidades del territorio tanto en términos técnicos como normativos.
- Determinar los factores económicos, sociales, ambientales y de gestión que justifican la necesidad del Ordenamiento Ecológico.

- Precisar los lineamientos, acciones, estrategias y programas que dan sustento el Ordenamiento Ecológico en el Estado.
- Establecer los lineamientos generales normativos para la regulación del Ordenamiento Ecológico con base en los instrumentos jurídicos existentes.

La zona donde se encuentran el proyecto carece de flora y fauna terrestre, ya que el proyecto se encuentra dentro de la bahía de rincón de ballenas.

La información que se incluya en este apartado permitirá definir los límites espaciales del proyecto y dará la pauta para caracterizar el sistema ambiental.

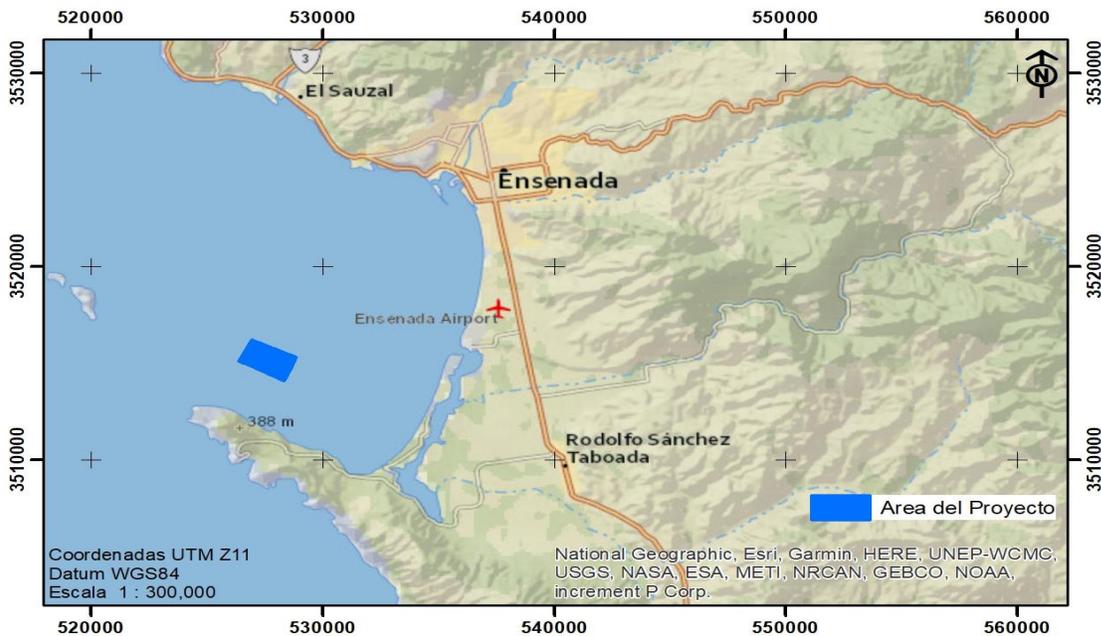


Figura 24 Ubicación regional del área del proyecto

En el país actualmente se cuenta con dos ordenamientos marinos decretados y dos en proceso de elaboración. Los decretados corresponden al Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California (OEMGC) y al Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe. El primero de ellos cubre una superficie de 24.71 millones de hectáreas (Mapa a) y tiene entre sus objetivos inducir el desarrollo de las actividades económicas, tales como la pesca y el turismo, hacia zonas de mayor aptitud y menor impacto ambiental. Asimismo, busca que el Comité de Ordenamiento Ecológico se consolide como un espacio de gobernabilidad regional ambiental, por medio del cual se fortalezca la transversalidad de las políticas

públicas, se informe sobre las acciones que el gobierno y la sociedad desarrollan en la región y se impulse el trabajo conjunto y la toma de decisiones plurales para la atención de los problemas y conflictos ambientales de la región. Cabe señalar que el Golfo de California es uno de los ecosistemas marinos más productivos del mundo y un sitio con alta biodiversidad, encontrándose además en sus aguas dos especies muy importantes desde el punto de vista de la conservación: la totoaba (*Totoaba macdonaldi*) y la vaquita marina (*Phocoena sinus*), ambas enlistadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

El área sujeta a ordenamiento ecológico marino cubre cerca de 99.5 millones de hectáreas, de las cuales el 83% corresponde a zonas marinas (decretada en 2012) y el restante 17% a zonas terrestres (Mapa a). Desde el punto de vista ambiental, la región es importante por su riqueza de ecosistemas, tanto en la zona marina, como en la terrestre e insular, que incluye arrecifes coralinos, humedales, selvas bajas y medianas y sistemas lagunares costeros. Desde el punto de vista económico, en esa zona se realizan dos actividades importantes para el país en cuanto a la generación de ingreso: la producción petrolera y la industria turística. Los Ordenamientos Ecológicos Marinos y Regionales del Pacífico Norte (que comenzó en 2009) y del Pacífico Centro Sur (iniciado en 2011) están aún en etapa de elaboración.



Figura 25 Localización el POE Marino Pacifico Norte

Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte

El Pacífico Norte conforma la Región I según la Regionalización de los Mares Mexicanos (Rivera-Arriaga y Villalobos, 2001) que incluye la zona marina y costera del litoral occidental de la Península de Baja California. Su delimitación se basa en criterios ambientales y político-administrativos, como lo señala la Estrategia Nacional para el Ordenamiento Ecológico del Territorio en Mares y Costas (SEMARNAT, 2007). Comprende el espacio de la interface continente-océano donde ocurre una diversidad de procesos socio-ecológicos que se manifiesta como conflictos ambientales, los cuales inciden en la gestión sustentable de los recursos naturales y la protección del medio ambiente.

La Región del Pacífico Norte se caracteriza por ser una zona de transición entre las regiones marinas templadas y tropicales, producto del encuentro de los grandes sistemas de corrientes marinas (Corriente Sub-ártica, Corriente de California y la Corriente Nor-Ecuatorial). Las surgencias estacionales del sistema de la

Corriente de California contribuyen a mantener zonas de alta productividad primaria, que permiten el mantenimiento y la reproducción de diversas especies. La productividad en la región presenta una fuerte variación interanual por el impacto de los fenómenos a gran escala, como "El Niño".

Las numerosas bahías de la costa occidental de la Península de Baja California, que incluyen las de Guerrero Negro, Ojo de Liebre, San Ignacio y Magdalena, así como las islas del Pacífico Norte constituyen zonas de reproducción y/o crianza de aves marinas, tortugas marinas y de otras especies como la ballena gris. Esta región es de gran relevancia para la conservación del capital natural, encontrándose en ella seis áreas naturales protegidas del interés de la Federación. La Región del Pacífico Norte se destaca por sus importantes pesquerías, que incluyen anchoveta, sardina, atún, abulón y langosta. Asimismo, se desarrolla la maricultura de diversas especies, entre éstas el atún, el abulón y la madreperla. En la zona costera existen importantes polos de desarrollo turístico (Cabo San Lucas), urbano-turístico (Ensenada-Rosarito) e industrial-servicios-urbano (Ensenada-Punta Colonet). A su vez, existen áreas con actividad agrícola como Camalú y San Quintín en B.C. y Cd. Constitución en B.C.S.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
"INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE UNA GRANJA PARA EL CULTIVO DE TRUCHA
ARCOIRIS "STEELHEAD" (*Oncorhynchus mykiss* (Walbaum 1792), CON TECNOLOGÍA
DE ENGORDA VALIDADA EN LAS COSTAS DE BAJA CALIFORNIA, MÉXICO",

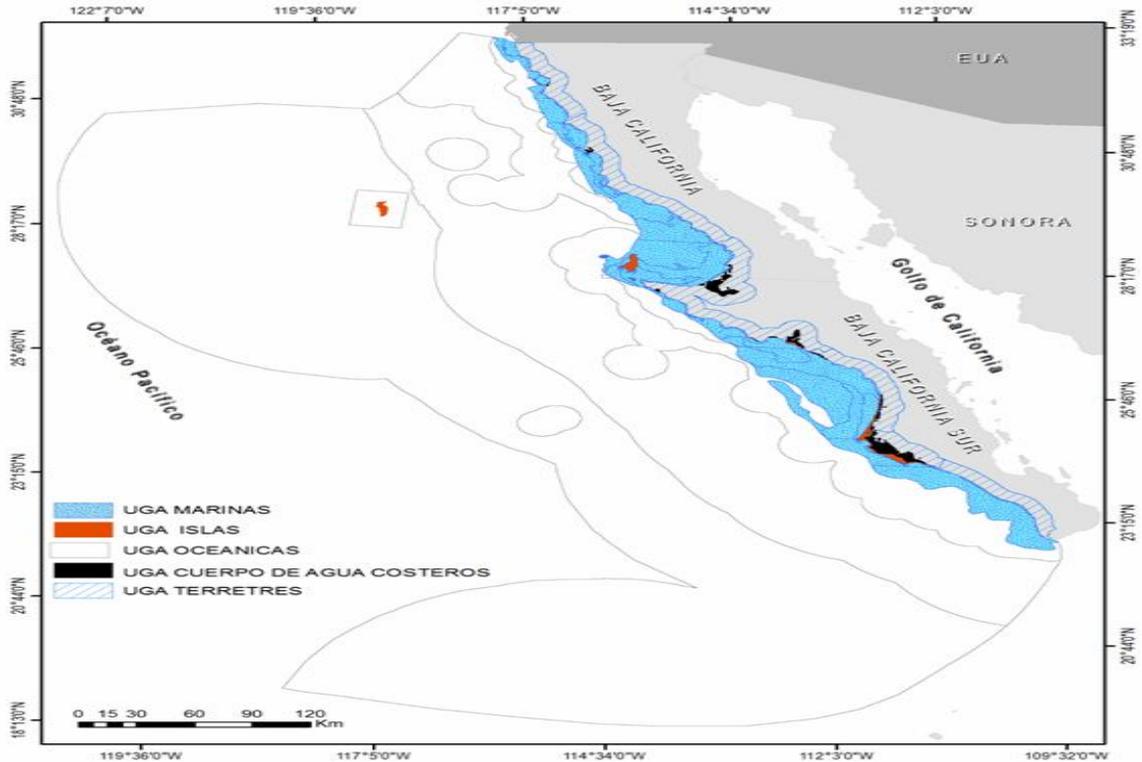


Figura 26 Ubicación de UGAS cercanas al proyecto

En virtud de lo anterior, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) formuló, en coordinación con las Dependencias competentes, el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte, con el objeto de establecer los lineamientos y previsiones a que deberá sujetarse la preservación, restauración, protección y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales existentes en áreas específicas ubicadas en aguas marinas de jurisdicción nacional, incluyendo las zonas federales adyacentes.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
 "INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE UNA GRANJA PARA EL CULTIVO DE TRUCHA
 ARCOIRIS "STEELHEAD" (*Oncorhynchus mykiss* (Walbaum 1792), CON TECNOLOGÍA
 DE ENGORDA VALIDADA EN LAS COSTAS DE BAJA CALIFORNIA, MÉXICO",

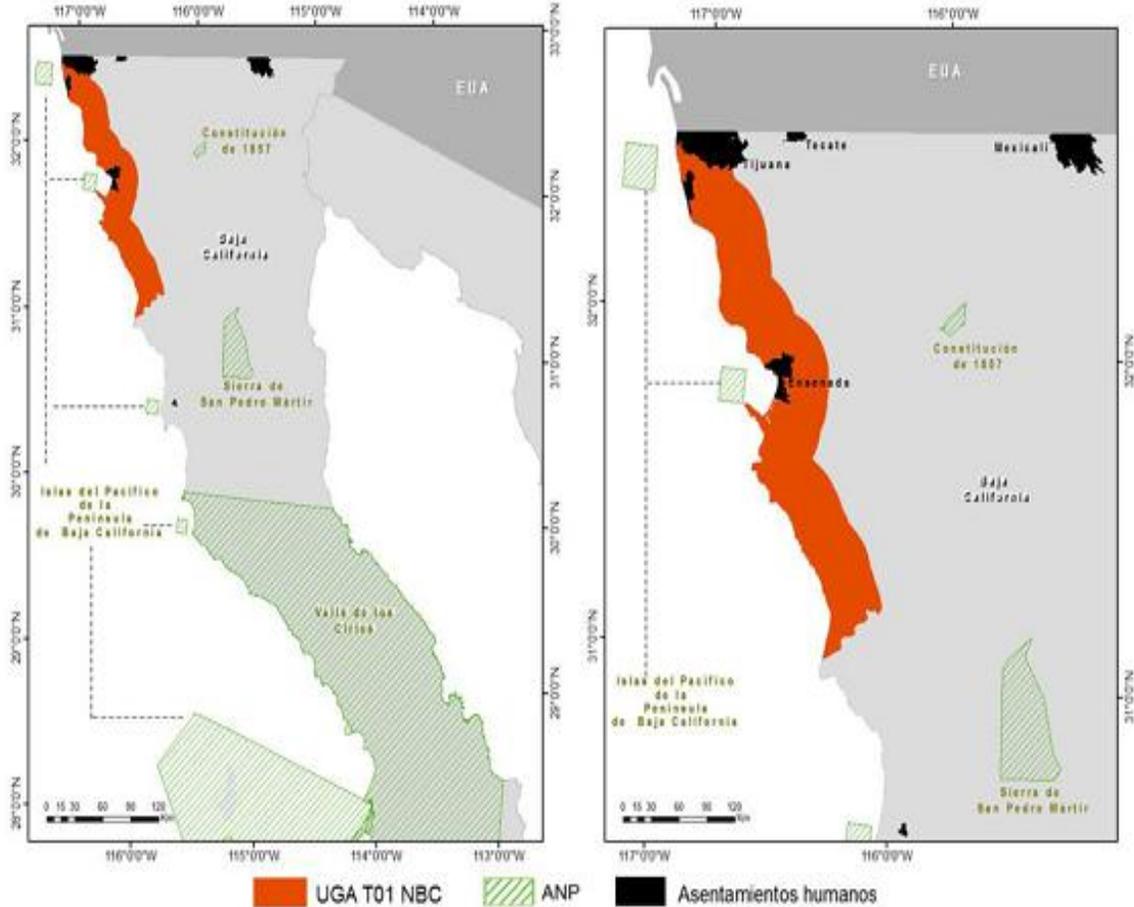


Figura 27 Ubicación de UGA ANP cercana al proyecto

Programa Regional de Desarrollo Urbano, Turístico y Ecológico del Corredor Costero Tijuana-Rosarito-Ensenada (COCOTREN o corredor costero).

Cobertura Geográfica. - El corredor costero fue definido como una estrecha porción costera de asentamientos humanos que se extienden longitudinalmente paralela a la línea de costa, entre las coordenadas 32° 32' y 31° 40' de latitud norte y 116° 40' y 117° 03' de longitud oeste. Esta franja presenta una amplitud de aproximadamente 2 kilómetros desde la línea de costa hacia tierra adentro en la porción terrestre, misma que en algunas zonas se prolonga hasta los 10 kilómetros en la parte marina, se extiende aproximadamente 6 kilómetros (3 millas náuticas) a partir de la línea de costa hacia el mar. En suma, el ancho total de la franja es de 5 kilómetros. La franja terrestre del corredor abarca una superficie de 61,315 has. (613.15 km²) y una longitud aproximada de 140 kilómetros desde el Fraccionamiento Playas de Tijuana hasta región de Punta Banda-La Bufadora, Ensenada (P.O.E., 1995b).

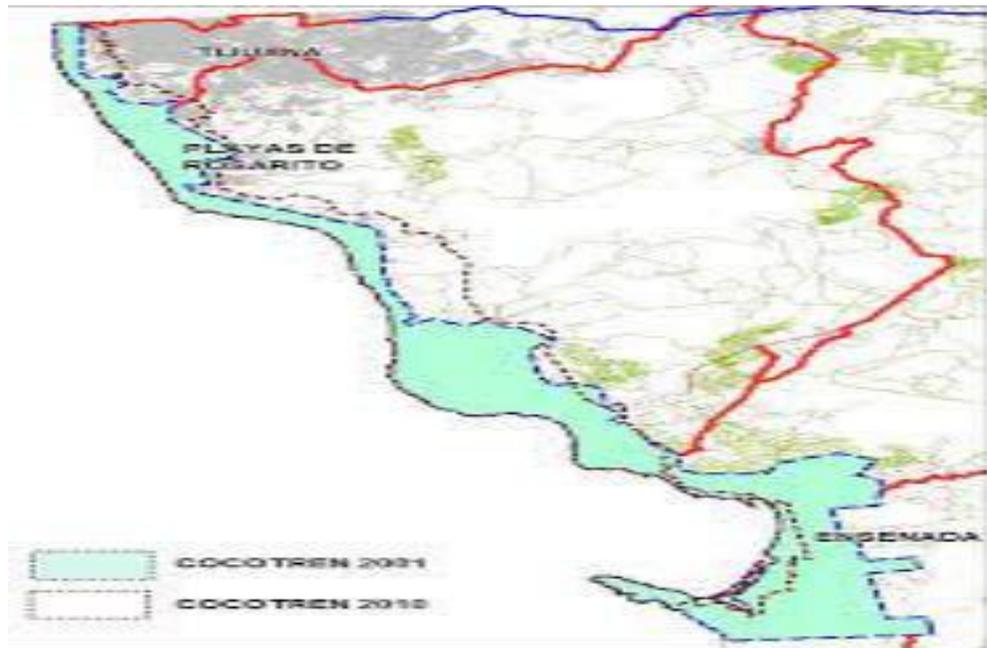


Figura 28 Ubicación del proyecto con respecto al cocotren 2021

El propósito del programa consiste en "Diseñar una política económica que tenga como finalidad organizar el territorio y lograr una mejor distribución de los recursos, la población y las actividades económicas sobre el mismo es una de las preocupaciones centrales de países como México, que cuentan con una enorme riqueza natural e histórico cultural de la región denominada Corredor Urbano Turístico y Ecológico de Tijuana Ensenada". Las políticas que establece el programa son.

Política de Aprovechamiento Sustentable

La política tiene por objetivo mantener la integridad funcional del territorio, proporcionando las medidas técnicas normativas para que la utilización de los recursos naturales genere el menor impacto posible al medio ambiente, evitando poner en peligro el equilibrio de los ecosistemas que pueda provocar un deterioro ambiental. Se aplica en zonas muy dinámicas que han alcanzado un desarrollo económico aceptable y existe concentración de la población, del desarrollo urbano y de las actividades productivas (agrícolas, industriales, turísticas, energéticas, entre otras), donde se requiere aplicar medidas tendientes a fortalecer y asegurar el uso adecuado del territorio en función de criterios económicos, urbanos, ecológicos y sus correspondientes ordenamientos y normas, para minimizar los efectos nocivos en el medio ambiente.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
"INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE UNA GRANJA PARA EL CULTIVO DE TRUCHA
ARCOIRIS "STEELHEAD" (*Oncorhynchus mykiss* (Walbaum 1792), CON TECNOLOGÍA
DE ENGORDA VALIDADA EN LAS COSTAS DE BAJA CALIFORNIA, MÉXICO",

También aplican en las áreas que cuentan con recursos naturales susceptibles de aprovecharse de manera racional, en apego a las normas y criterios de regulación urbanos y ecológicos, requieren tener un control eficaz de su uso para prevenir un crecimiento desmedido de los asentamientos humanos y de las actividades productivas en áreas que presenten riesgos actuales o potenciales para el desarrollo urbano o productivo y que pueden poner en peligro la integridad física de los pobladores y el equilibrio de los ecosistemas, provocando un deterioro ambiental y disminuyendo la calidad de vida de la población en general.

Política de Conservación

Esta política se asigna en áreas dirigidas a la conservación de las actividades económicas tradicionales sustentables que representan una fuente de ingresos de interés para sus habitantes y son compatibles con la conservación de los ecosistemas, sus recursos naturales y con políticas derivadas de otros niveles de planeación o de ordenamiento territorial que se determinan de acuerdo con los programas locales o regionales aplicables.

Política de Protección

La política tiene por objetivo resguardar aquellas áreas con ecosistemas que, dada su enorme riqueza biótica de especies endémicas de flora y fauna, su grado de fragilidad y conservación requieren contar con las medidas técnicas y normativas necesarias para asegurar la integridad de los sistemas naturales. Se permite el uso y manejo sustentable de los recursos naturales existentes, siempre y cuando se aplique la normatividad para prevenir el deterioro ambiental y se promueva la restauración de algunos sitios dañados. También aplica en las zonas que se localizan en sitios con riesgos naturales altos y muy altos.

Aplica en zonas con ecosistemas de relevancia ecológica, que cuentan con recursos naturales únicos y de importancia económico regional que ameritan ser salvaguardados. El uso consuntivo y no consuntivo de los recursos naturales requiere contar con estudios técnicos y realizarse bajo programas de manejo integral; y en las Áreas Naturales Protegidas de acuerdo a lo establecido en su declaratoria y en su Programa de Conservación y Manejo oficialmente decretado.

Áreas Especiales de Conservación

Se identifican áreas que por sus características son de importancia ecológica y que cuentan con estudios para su designación como zonas prioritarias para la conservación a nivel estatal y nacional; destacan por su importancia: El Estero de Punta Banda, designado como sitio Ramsar y La Lagunita, asignándoles política de Protección. En La Lagunita se han realizado estudios para que sea declarada Área Natural Protegida, ambos sitios se encuentran en Ensenada, Baja California.

Como áreas de valor ecológico para su estudio y se determine su función ambiental se identifican las cañadas, desembocaduras de arroyos en el mar y dunas; otro sitio de valor ambiental es el Cañón del Salto al oriente de la Misión.

Particularmente, es necesario realizar estudios y directrices para las dunas de Primo Tapia y el Descanso Estuario por su valor ambiental; considerando que para estos sitios en el Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de Primo Tapia se determinan los coeficientes de ocupación y utilización de suelo, estableciendo como principales objetivos ambientales:

- a) Identificar los sitios susceptibles de declararse áreas naturales protegidas;
- b) Promover la demarcación de cauces de arroyos; y
- c) Proteger el sistema de dunas costeras por sus características ecológicas.

IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental.

Se analizarán de manera integral 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.

El área del proyecto se encuentra dentro de la Región Hidrológica 1 (RH01), denominada Baja California Noroeste (Ensenada).



Figura 29 Carta Hidrológica Superficial del Estado INEGI (escala 1:1,000,000). El círculo en azul encierra la zona de estudio.

IV.2.1 Aspectos abióticos

a) Clima

El corredor se caracteriza por tener un clima de tipo mediterráneo determinado por inviernos templados y veranos secos. En relación a las lluvias, estas son estacionales durante el invierno y generalmente escasas (de medias menores a los 250 mm). La temperatura promedio es de 16°C y una humedad del 78.5% derivada de la cercanía con el mar, factor que cobra gran relevancia para la vegetación presente en el área la cual se adapta a la escases de agua y a la condición semi áridas.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
 "INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE UNA GRANJA PARA EL CULTIVO DE TRUCHA
 ARCOIRIS "STEELHEAD" (*Oncorhynchus mykiss* (Walbaum 1792), CON TECNOLOGÍA
 DE ENGORDA VALIDADA EN LAS COSTAS DE BAJA CALIFORNIA, MÉXICO",**

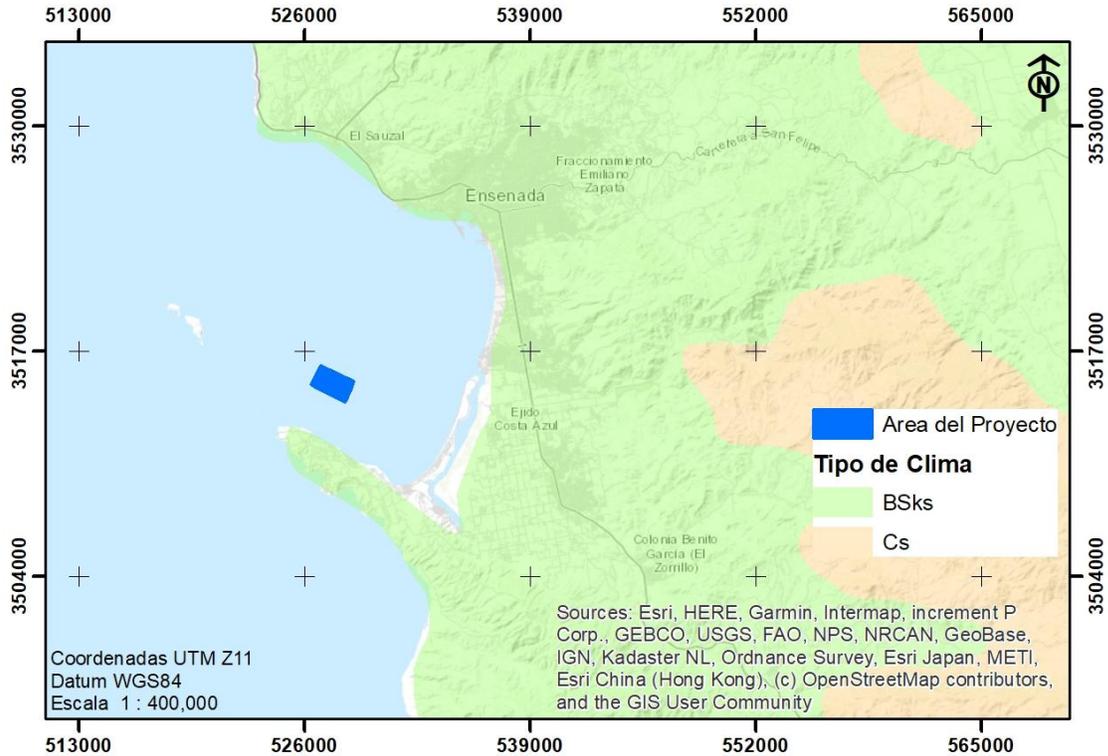


Figura 30 Tipos de clima de las áreas cercanas al proyecto

En el invierno se reportan vientos dominantes con dirección noreste, y en menor proporción suroeste y oeste este, con velocidades cercanas a los dos metros sobre segundo.

Las temperaturas máximas ocurren en los meses de agosto-septiembre y están entre los 19 y 25 grados centígrados.

El clima de la zona es de tipo mediterráneo, subtipo seco-templado, con la influencia del Anticiclón del Pacífico Septentrional, por lo que está sometida a la acción de los vientos del oeste de las latitudes medias. Se caracteriza por ser un clima fresco con una fuerte influencia marítima, seco y cálido en verano, y frío y húmedo en invierno (INEGI).

De acuerdo a la clasificación climática de Köppen (modificada por E. García, 1973) y a la Carta Estatal Climas (INEGI) escala 1:1.000,000; el clima para Ensenada, donde se encuentra el área de estudio es de tipo **Clima Seco (BS), Subtipo Seco Mediterráneo Templado: BSKs con lluvias en invierno y una precipitación mayor de 36 mm**, presentando un verano cálido.

BScs lluvias de invierno, % de precipitación invernal mayor de 36 mm verano cálido

Temperatura promedio anual y mensual

Las temperaturas medias anuales en la zona de estudio son de 16° C, y las medias máximas de 24° C, con oscilación promedio anual de 9.6°C. La media mensual mínima de 10° C en enero y 23° C en agosto, por lo que dicha oscilación anual de temperatura es considera extrema.

- Fenómenos climatológicos (nortes, tormentas tropicales y huracanes, entre otros eventos extremos).

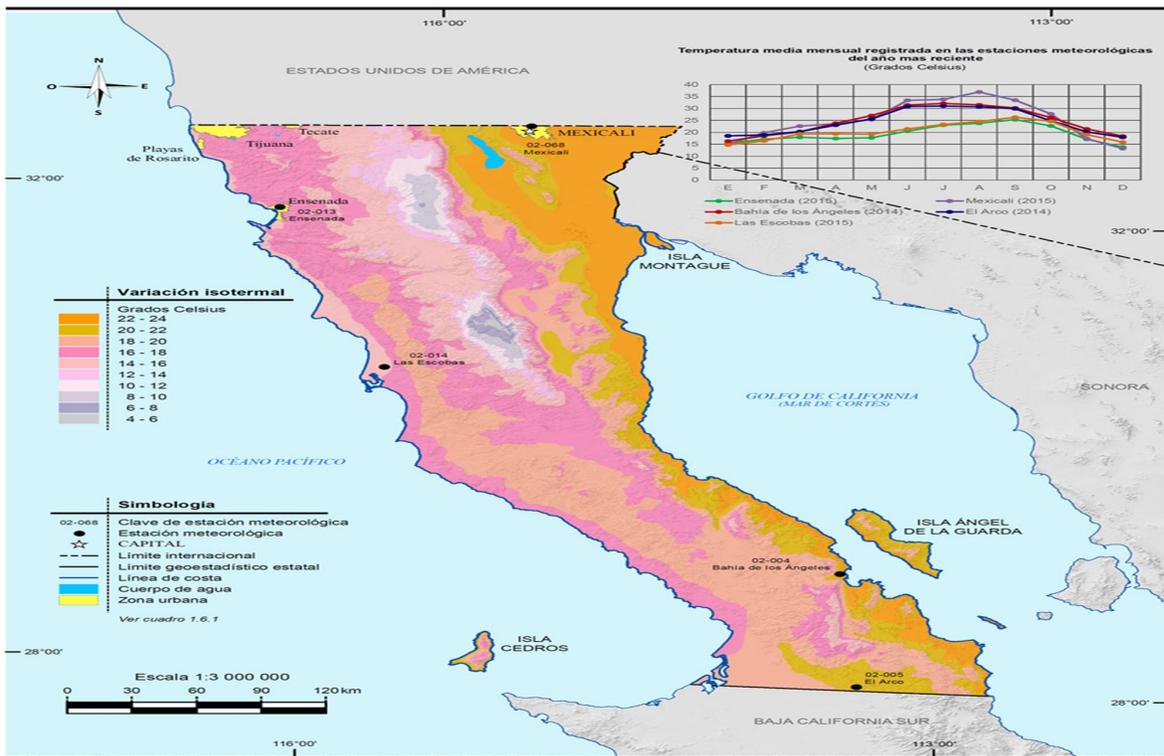


Figura 31 Temperaturas de las áreas cercanas al proyecto

Precipitación media anual, mensual y extrema.

La zona cuenta con un régimen de lluvias invernal. De acuerdo con la carta de efectos climáticos regionales, de mayo a octubre la precipitación total para estos meses va de 0 a 50 mm y el número de días con lluvia apreciable (mayor de 0.1 mm) va de 0 a 29. La temporada de lluvias comienza en noviembre y se prolonga hasta abril, la precipitación promedio es de 250 mm, mientras que el número de días con lluvia apreciable para estos meses es de 30 a 59 (INEGI).

En estos meses se colectan de 30 a 40 mm/mes. La precipitación es, generalmente de carácter frontal, registrándose solamente 4 o 6 días al mes con lluvia apreciable. Los sistemas sinópticos frontales producen casi la totalidad de la precipitación anual en Ensenada (Jáuregui, 1981). La humedad relativa promedio es de 78.5%.

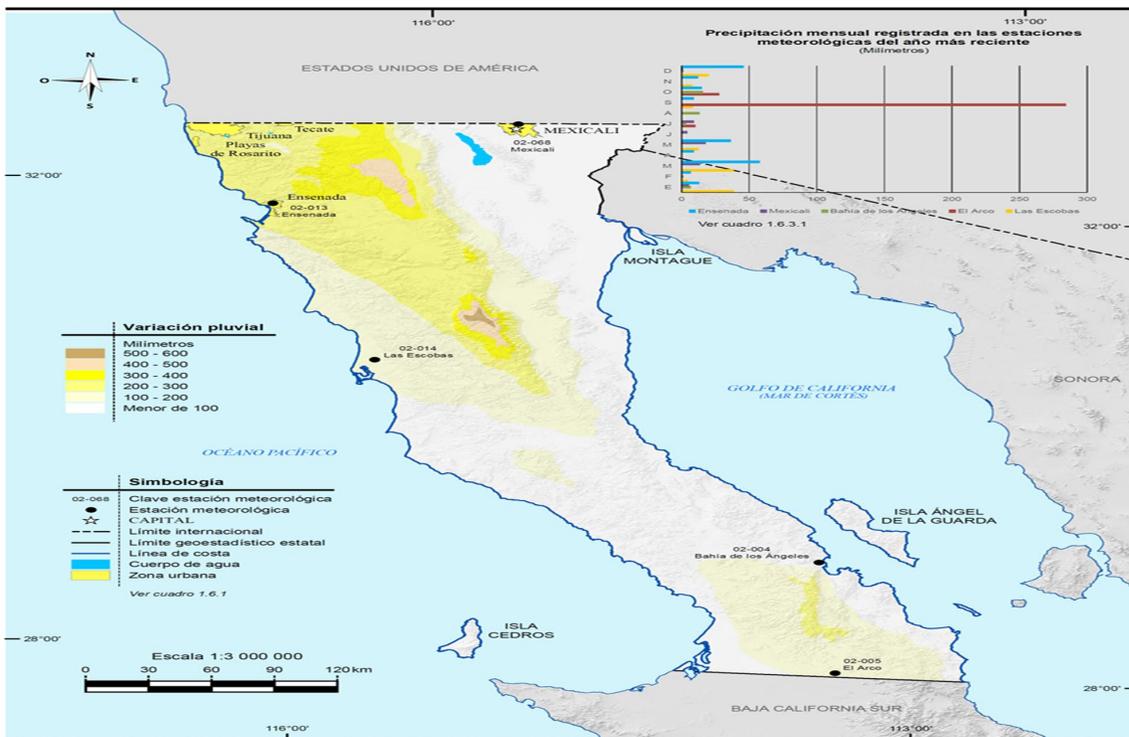


Figura 32 Precipitaciones pluviales de las áreas cercanas al proyecto

Vientos

Los aspectos meteorológicos de la zona se caracterizan por vientos superficiales del norte y la costa noroeste de Baja California de 19 a 28 kph (10 a 15 nudos). De fines de primavera a principios de otoño está dominado por un centro de alta presión semipermanente de giro anticiclónico y posición media en los 40° de latitud N y aproximadamente a 1,000 Km. al oeste de las costas de California, Estados Unidos.

Evaporación

La evaporación media anual en la zona oscila entre 1,248 y 2,795 mm. Se registra la formación de suelos con altas cantidades de sales y sodio por la alta evaporación marina.

Heladas

Las heladas inciden en un promedio de 0 a 20 días por año, en esta zona de clima seco-templado ocurren los promedios más bajos debido a que el clima es menos extremo. No se tienen registradas heladas durante la época fría.

Huracanes

Los huracanes no afectan a la zona de Rosarito. En general, un total de nueve huracanes afectaron la península de Baja California entre 1949 y 2002 (SEMARNAT, 2003), lo cual se traduce en una frecuencia de aproximadamente un huracán por cada 5.5 años. El único huracán que ha impactado al Estado de Baja California después del 1949 fue el huracán "Nora" en 1997, el cual presentó velocidades máximas de viento de 130 Km/h y penetró al estado aproximadamente a 300 Km sudeste de Tijuana. Todos los otros huracanes han penetrado en regiones mucho más al sur, cerca al punto sur de la península.

b) Geología y geomorfología

En la zona de Ensenada está formado por roca volcánica extrusiva, de tipo basáltico, pertenecen a la formación Alisitos y están compuestas principalmente por tonalitas y granitos. Las rocas sedimentarias más antiguas pertenecen a la formación Rosario del Cretácico Superior, con una edad de 65 millones de años y están

constituidas principalmente por areniscas con abundantes fósiles de rudistas, únicas en la región.

Rocas sedimentarias forman terrazas y son depósitos de conglomerados marinos Terciarios (INEGI).

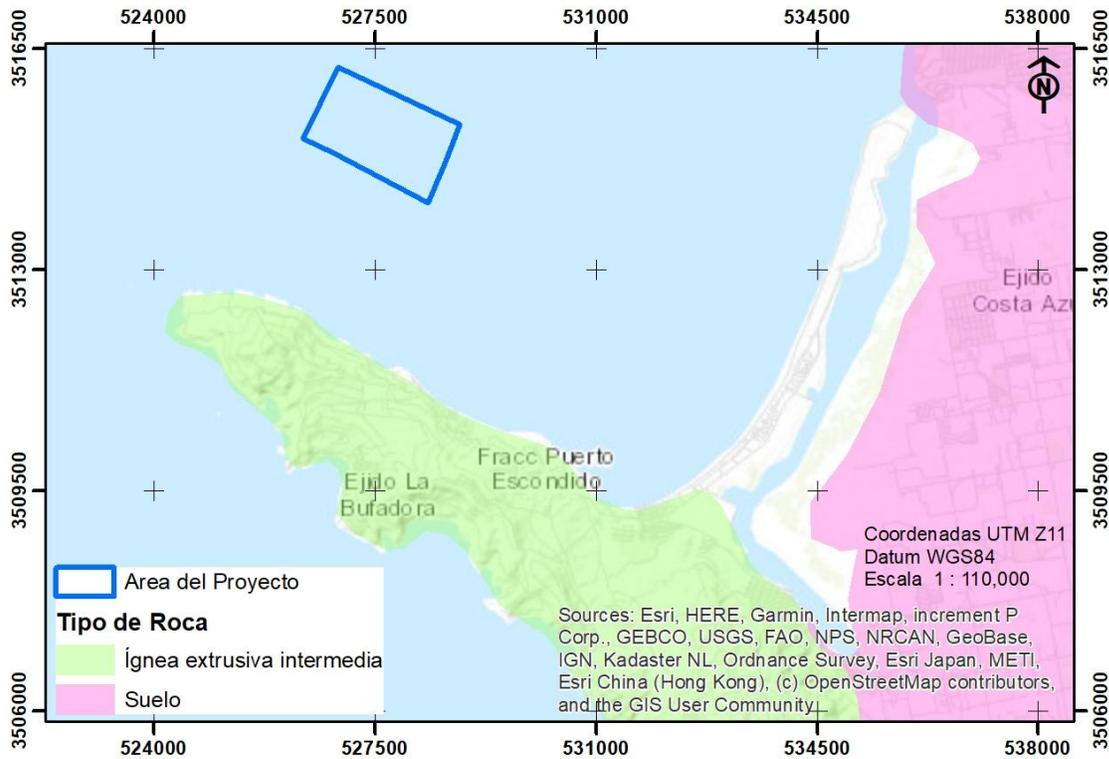


Figura 33 Tipos de rocas de las áreas cercanas al proyecto

Los suelos son regosoles éutricos y litosoles con profundidades de aproximadamente un metro. Litosol más regosol éutrico más feozem háplico se presenta en gran parte en Tijuana, donde también hay pequeñas áreas con regosol éutrico más litosol (INEGI).

La costa está formada por acantilados con playas rocosas y acantilados verticales. El fondo es rocoso y presenta pendientes variables en la zona cercana a la costa con playa, semiprotegida. Esta zona presenta una playa de arena, que colinda con la zona federal marítimo terrestre. ¿esto es correcto?

• Características litológicas del área:

El área de estudio se localiza dentro de la zona de cizallamiento del Sur de California (Southern California Shear Zone), que constituye una región tectónicamente activa entre las placas de Norteamérica y del Pacífico, clasificada como una costa de colisión continental (Inman y Nordstrom, 1971).

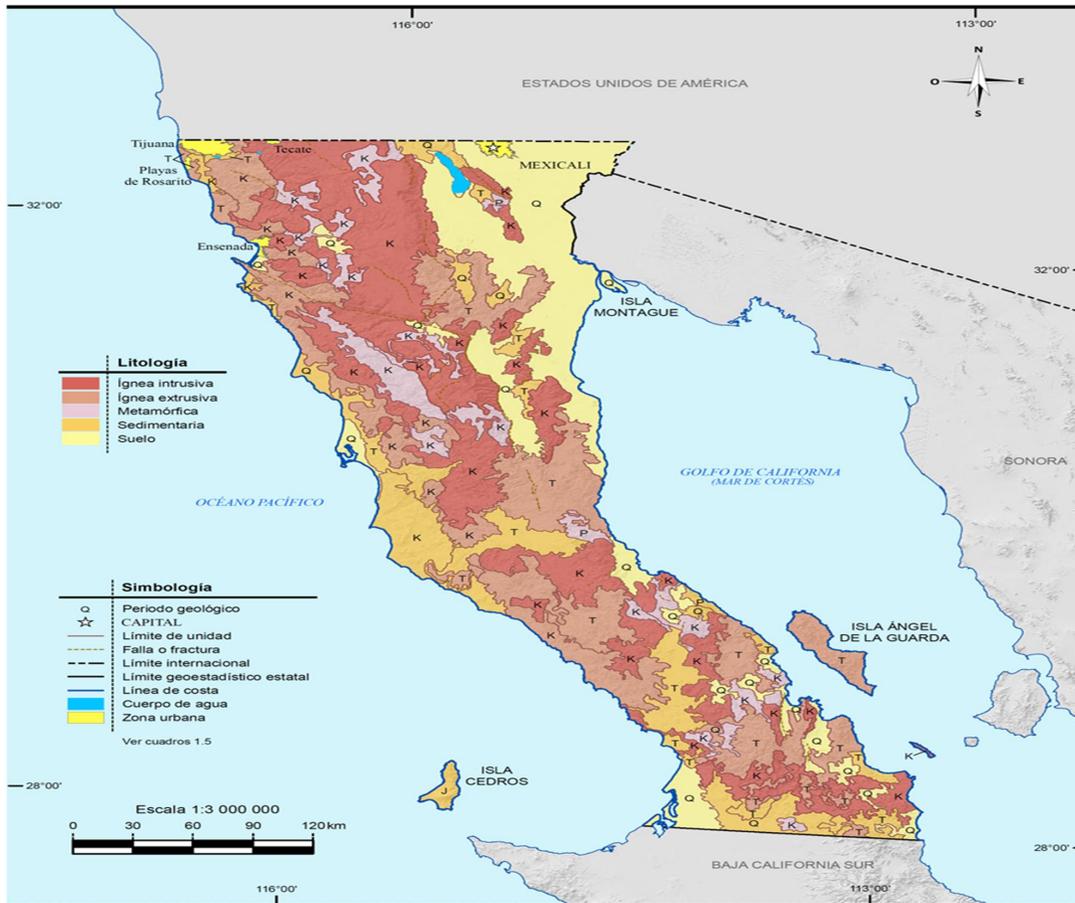


Figura 34 Carta geológica la Baja California

La costa está en la provincia geológica del Borde Continental definida por Gastil *et al.* (1975) donde se encuentran las formaciones San Diego, Rosarito Beach, Rosarito, y Alisitos, caracterizada en la porción norte por terrazas desarrolladas en conglomerados y areniscas del antiguo delta del río Tijuana. Hacia el sur se tienen pendientes entre las mesas (mesetas) y las terrazas bajas de Playas de Tijuana, y continua con una serie de cantiles de basalto a lo largo de la línea de costa del Plioceno hace 3 millones de años con presencia de cañones de gran pendiente hasta llegar a una terraza angosta del Pleistoceno tardío (1.5 millones de años).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
"INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE UNA GRANJA PARA EL CULTIVO DE TRUCHA
ARCOIRIS "STEELHEAD" (*Oncorhynchus mykiss* (Walbaum 1792), CON TECNOLOGÍA
DE ENGORDA VALIDADA EN LAS COSTAS DE BAJA CALIFORNIA, MÉXICO",

La estratigrafía del área consiste de rocas ígneas extrusivas básicas del Cuaternario y limonitas y areniscas del Cretácico Superior (INEGI).

Las rocas sedimentarias predominan en la zona, aunque la presencia de rocas ígneas también es alta. La zona de Tijuana está caracterizada por suelo litoral del cuaternario. Las zonas adyacentes al norte y al sur presentan rocas ígneas como sedimentarias (INEGI).



Figura 35 Carta Geológica de la zona cercana al proyecto.

• **Características del relieve:**

La zona de estudio presenta una planicie costera estrecha con pendientes bajas menores al 4%. Flanqueada al noreste-este-sureste por lomeríos de hasta 300 m.s.n.m y pendientes mayores al 10%, entre estos se localizan afluentes que alimentan cauces principales de pequeños arroyos que desembocan al mar.

La línea de costa presenta playas arenosas y de conglomerados con pendientes bajas menores al 4% llegando a una profundidad promedio de 2.5 m en la zona de rompiente, a partir de la cual se incrementa la profundidad y la pendiente (Appendini, 1998).

c) Suelos

En el área de estudio según la clasificación FAO/UNESCO, 1989 corresponde a Regosol éutrico calcarico RGe Suelo procedente de 100% materiales no consolidados, con una susceptibilidad a la erosión de moderada alta; posee un único horizonte A claro, con muy poco carbono orgánico, demasiado delgado y duro y macizo a la vez cuando se seca y no tiene propiedades sálicas.

Estructura y tipos de suelo presentes

La carta edafológica señala principalmente cinco tipos de suelos:

Feozem, al norte del municipio, es un área pequeña que no reúne las características típicas de los feozem, no son oscuros no presentan alto contenido en materia orgánica ni tampoco alta capacidad de intercambio catiónico.

Vertisoles, son suelos sumamente arcillosos que se desarrollan en climas de subhúmedos a secos, ocupan parte del norte y zona costera del municipio.

Fluvisoles, son de origen hídrico, con bajo contenido de materia orgánica, textura media y buen drenaje, muy susceptibles a erosionarse por la escorrentía.

Otros grupos existentes en el municipio, son los **litosoles** de textura gruesa y los **regosoles** que se ubican en la zona próxima a las playas y dunas, se caracterizan por no presentar capas distintas de material, y ser de tono claro.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
"INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE UNA GRANJA PARA EL CULTIVO DE TRUCHA
ARCOIRIS "STEELHEAD" (*Oncorhynchus mykiss* (Walbaum 1792), CON TECNOLOGÍA
DE ENGORDA VALIDADA EN LAS COSTAS DE BAJA CALIFORNIA, MÉXICO",

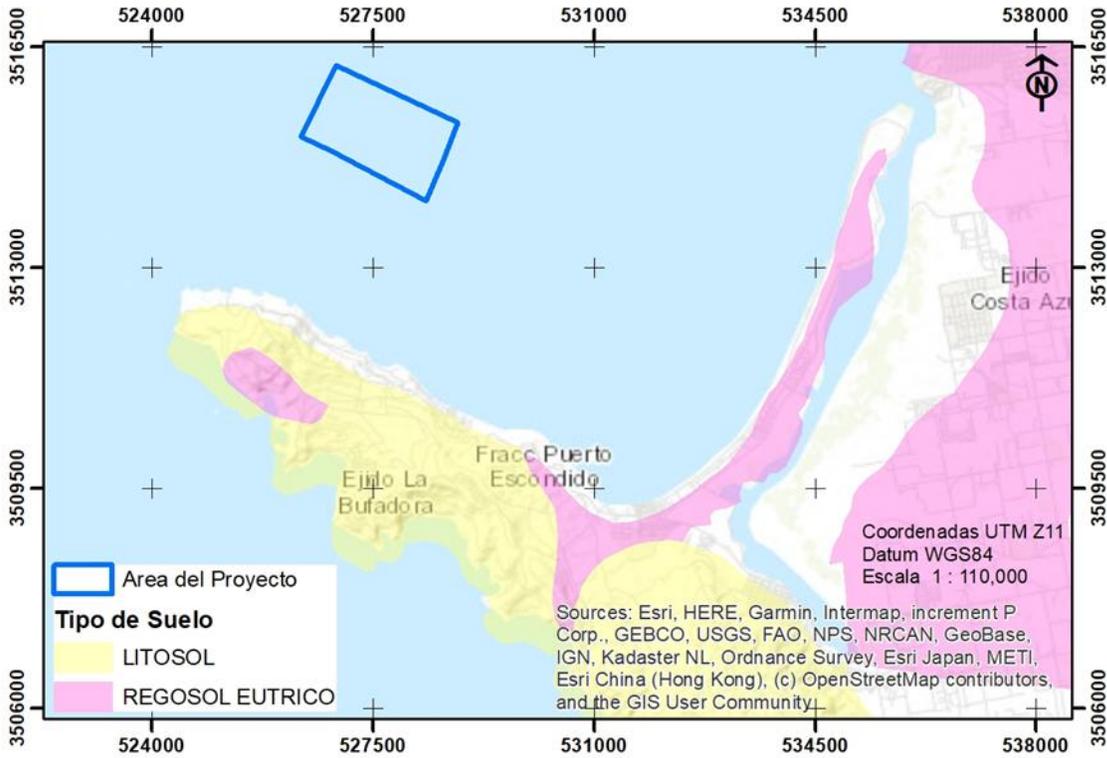


Figura 36 Tipos de suelo de las áreas cercanas al proyecto

En la tabla 13 siguiente, se presenta las características de los suelos en la zona de estudio.

Unidad

Clave	Nombre	Subunidad		Clase textural		% Superficie	
		Clave	Nombre	Clave	Nombre	Nombre	Estatal
H	FEOZEM	c	CALCÁRICO	3	FINA	2.22	
H	FEOZEM	h	HÁPLICO	2	MEDIA	2.27	
I	LITOSOL	NA	NA	1.2	GRUESA	36.80	
J	FLUVISOL	e	ÉÚTRICO	1	GRUESA	2.16	
R	REGOSOL	e	ÉÚTRICO	2	MEDIA	20.48	
V	VERTISOL	c	CRÓMICO	3	FINA	36.07	

FUENTE: INEGI. Conjuntos de Datos Geográficos de la Carta Edafológica, 1:250 000.

Características de los suelos del área de estudio.

El tipo de suelo en la zona de estudio está formado en primer término feozem háplico, en segundo término, por xerosol háplico y en tercer término por regosol éútrico con una textura media, lítico con una fase física lítica y sin fase química.

d) Hidrología superficial y subterránea

El proyecto forma parte de la Región Hidrológica No. 1 Baja California Noroeste (Ensenada), Cuenca C. Río Tijuana-Arroyo de Maneadero, en la cual, los principales escurrimientos superficiales de la Cuenca de Maneadero son el Arroyo San Carlos.

El proyecto se ubica en el área de Ensenada, la pendiente de la zona es suave en la costa, la región externa de la península es de fondo rocoso, con cambios bruscos de profundidad a la largo de la línea de costa (Secretaría de Marina).

En este apartado se analizan las características y volúmenes del recurso agua, para ello se hace referencia a la hidrología superficial que analiza las corrientes superficiales, así como la hidrología subterránea.

Los materiales que forman el acuífero son sedimentos tales como grava, arena y arcilla, el depósito es de origen aluvial.

El depósito es de origen aluvial y parte de un extenso relleno costero, la permeabilidad de estos sedimentos es de media a baja y el comportamiento hidrológico lo establece como libre. Presenta una orientación sensiblemente de noroeste a sureste, con una amplitud media de 4.4 km y una longitud de 15.0 km, hacia la porción este tiene como límite las sierras; constituida por depósitos sedimentarios no consolidados de elevada permeabilidad; al norte colinda con la subcuenca de Ensenada, superficialmente no se observa una separación que constituya una barrera impermeable que limite los acuíferos de Ensenada.

e) Hidrología Superficial

El proyecto se encuentra en la Región Hidrológica RH1, en la Cuenca Hidrológica C, Río Tijuana-Arroyo Maneadero, y dentro de la Subcuenca Hidrológica D que va desde Ensenada a la Misión de San Miguel. Dicha zona presenta escurrimientos menores a 10 mm (INEGI).

Uno de los principales problemas que presenta Ensenada y toda la zona de costa es, la escasez de recursos hídricos permanentes. En general, casi toda el agua que utiliza el municipio de Ensenada proviene del acueducto de Tijuana, Valle de Guadalupe y Maneadero.



Figura 37 Carta Hidrológica Superficial del Estado INEGI (escala 1:1,000,000). El círculo en azul encierra la zona de estudio.

f) Hidrología Subterránea

Debido a la escasa precipitación de la región, los escurrimientos superficiales son casi nulos y la renovación de los acuíferos es lenta, motivo por el cual, el agua subterránea se considera como un recurso no renovable.

Casi todo el municipio presenta un déficit en áreas con óptimas posibilidades de infiltración, salvo los arroyos y cañadas y pequeños valles en las partes altas, zonas catalogadas con posibilidades de contener aguas subterráneas, las demás áreas son pobres o no tienen posibilidades.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
"INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE UNA GRANJA PARA EL CULTIVO DE TRUCHA
ARCOIRIS "STEELHEAD" (*Oncorhynchus mykiss* (Walbaum 1792), CON TECNOLOGÍA
DE ENGORDA VALIDADA EN LAS COSTAS DE BAJA CALIFORNIA, MÉXICO",

Con base en la carta hidrológica subterránea de INEGI en la zona del proyecto se tiene una permeabilidad baja-media en materiales consolidados. Sin embargo, el sitio del proyecto no presenta posibilidades de aguas subterráneas.

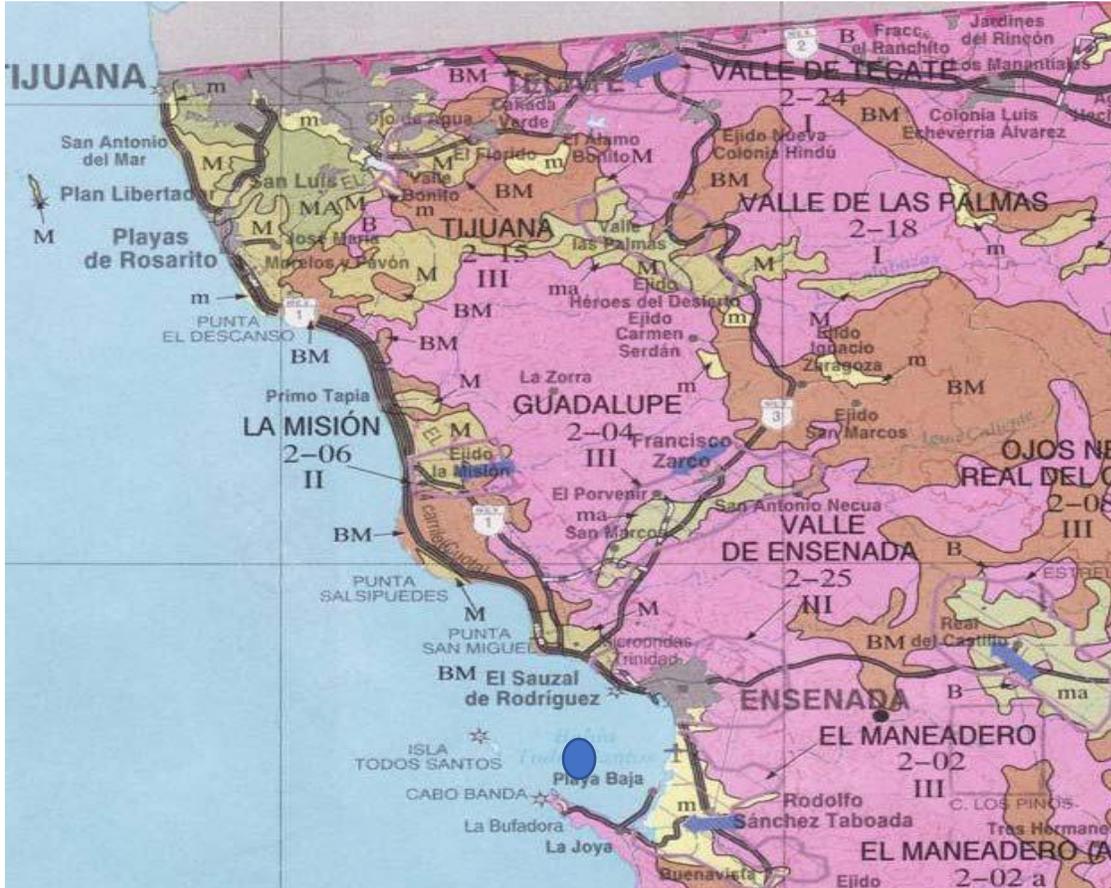


Figura 38 Carta Hidrológica Subterránea del Estado INEGI (escala 1:1,000,000). El círculo en azul encierra la zona de estudio.

IV.2.2 Aspectos bióticos

a) Vegetación

En el sitio donde se realizará el proyecto es en el mar, sin embargo, para fines de caracterización de la zona colindante al área del proyecto, se presenta una descripción del tipo de vegetación existente.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
"INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE UNA GRANJA PARA EL CULTIVO DE TRUCHA
ARCOIRIS "STEELHEAD" (*Oncorhynchus mykiss* (Walbaum 1792), CON TECNOLOGÍA
DE ENGORDA VALIDADA EN LAS COSTAS DE BAJA CALIFORNIA, MÉXICO",**

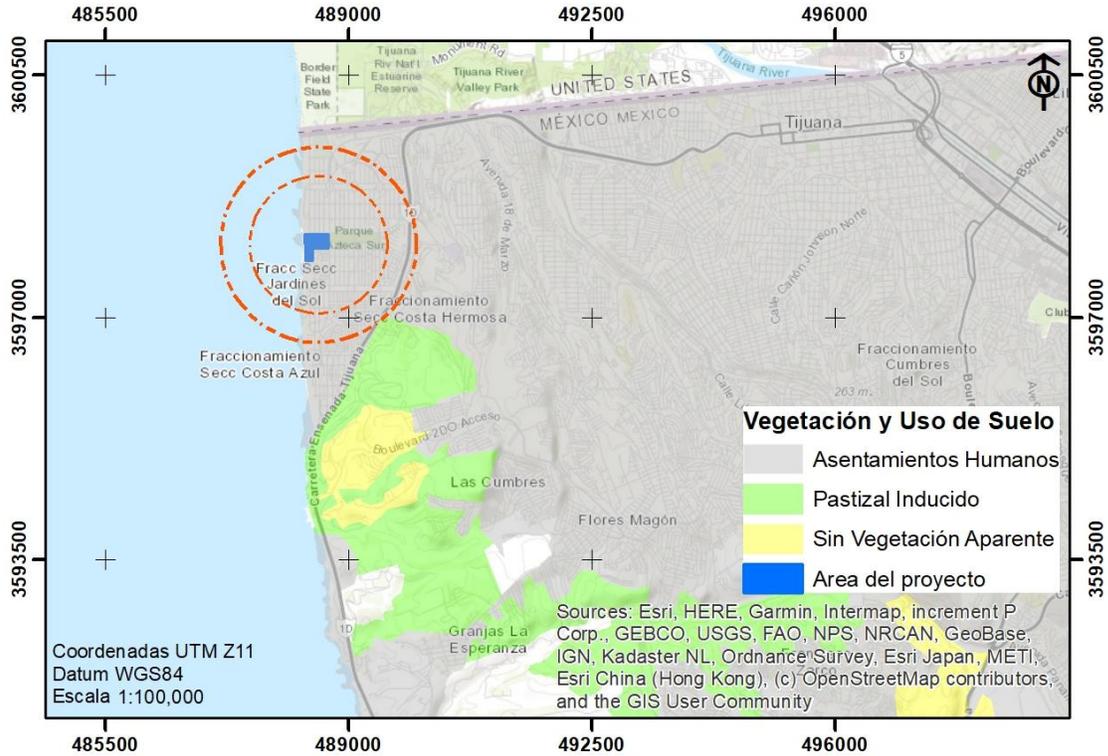


Figura 39 Vegetación y usos de suelo de las áreas cercanas al proyecto

La vegetación se caracteriza por ser matorral costero, el área pertenece a la denominada región dieguina, que se caracteriza por la ausencia de heladas y lluvias someras, mayores en el invierno, pero ocasionales en el verano.

El matorral se encuentra en las laderas orientadas al sur y con frente de mar (Delgadillo, 1992). Las especies que lo conforman son insustituibles porque sus adaptaciones al clima son únicas. Las especies evasoras a la sequía, en general son arbustos deciduos (que tiran sus hojas) o que las reemplazan en el verano por otras pequeñas o poseen espinas, o son capaces de germinar después de uno de los frecuentes incendios que los caracterizan, o permanecen latentes hasta que hay humedad suficiente, entre otras. La importancia de su diversidad florística recae en el hecho de que se considera una vegetación de transición entre la vegetación desértica y el chaparral lo que hace que comparta especies con ambos tipos de vegetación además de poseer las 528 especies que lo caracterizan. En el noroeste de Baja California, su área de distribución es parchada entremezclada con las otras vegetaciones, y en algunas zonas se puede encontrar hasta 30 kilómetros tierra adentro, ocupando grandes extensiones, principalmente en laderas cercanas a la Sierra San Pedro Mártir, o al sur hacia El Rosario (Delgadillo, 1998).

En el área circundante (zona montañosa) al proyecto se pueden observar las siguientes especies: *Agave shawii*, *Rhus trilobata*, *Rhus integrifolia*, *Viguiera laciniata*, *Artemisia californica*, *Ferocactus viridescens* var. *Littoralis*, *Machaerocereus gummosus*, *Mammillaria neopalmeri*, *Mammillaria dioica*, *Echinocereus maritimus*, *Bergerocactus emoryi*, *Opuntia littoralis*, *Dudleya attenuata*, *Dudleya anómala*, *Ephedra californica*, *Eriogonum fasciculatum*, *Simmondsia chinensis*. También se pueden encontrar las siguientes especies *Bergerocactus emoryi*, *Ferocactus viridescens* (listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010) y *Malosma laurina*, entre otras.

En la zona colindante al proyecto, sobre la meseta plana, se encuentran dos tipos básicos de vegetación: matorral costero y chaparral.

La comunidad del matorral costero tiene una distribución similar al chaparral, pero no ocurre fuera de California estando confinado generalmente en áreas costeras de bajas elevaciones, extendiéndose en Baja California como matorral costero suculento a lo largo de la costa Noroccidental, desde la línea internacional hasta aproximadamente el Paralelo 30° (El Rosarito) y se considera que este tipo de comunidad es una transición entre la vegetación desértica y el chaparral. En la zona del proyecto, este tipo de vegetación se encuentra altamente afectada ya que ha sido sustituida por otras especies, debido al desarrollo urbano principalmente, ocupando laderas de terrenos donde es posible encontrar arbustos esclerófilos (de hojas duras) tales como *Malosma laurina* (lentisco) y *Rhus integrifolia*.

Para esta zona se reportan dos tipos de asociaciones vegetales: *Xylococcus bicolor-Ornitostaphyleum oppositifolia* y *Malosma laurina, Adenostoma fasciculatum*. La primera de ellas es considerada como un chaparral denso, con coberturas superiores al 70% y cuenta con la presencia de especies endémicas, tales como *Aesculus parryi* y *Fraxinus trifoliata* (fresno), así como otros taxa que incluyen a *Malosma laurina* (lentisco), *Rhammus crocea* sp., *Artemisia californica*, *Ornitostaphylos oppositifolia* *Xylococcus bicolor* y *Cneoridium dumosum*. Esta asociación que naturalmente es un refugio de especies endémicas bajacalifornianas se considera muy degradada por la acción del fuego y el hombre. *Malosma laurina, Adenostoma fasciculatum* es un chaparral aún más denso alcanzando el 100% de cobertura, dominado por *Adenostoma fasciculatum* (chamizo negro), que alcanza las mayores extensiones y es acompañado en la zona de estudio por *Xylococcus bicolor*,

Malosma laurina, *Ceanothus cuneatus*, *C. Oliganthus*, *Cneoridium dumosum*,
Eriodictyon trichocalyx y *Helianthemum scoparium*.

Vegetación marina

Zona Intermareal

La sección a lo largo de la línea de costa que periódicamente queda al descubierto por el vaivén de la marea es conocida como la zona intermareal. Esta región se extiende desde la pleamar máxima hasta el nivel de bajamar media inferior. Las algas que habitan la zona intermareal están continuamente expuestas a la desecación.

El tipo de vegetación que se encuentra en la zona intermareal está caracterizado por algas que cubren principalmente sustratos rocosos, compuestas por algas verdes, pardas y rojas, así como pastos marinos.

Tabla 14 Principales pastos y algas presentes en el área de estudio.

Phylum	Clase	Orden	Familia	Genero y especie
Chlorophyta	Ulvophyceae	Ulotrichales	Ulvaceae	<i>Ulva</i> spp.
Ochrophyta	Phaeophyceae	Dictyotales	Dictyotaceae	<i>Zonaria farlowii</i>
Fucales		Sargassaceae		<i>Sargassum muticum</i>
Scytosiphonales		Scytosiphonacea		<i>Colpomenia peregrina</i>
Rhodophyta	Rhodophyceae	Ceramiales	Rhodomelaceae	<i>Odonthalia floccosa</i>
Ceramiales			<i>Microcladia coulteri</i>	
Corallinales		Corallinales		<i>Corallina vancouveriensis</i>
Gelidiales		Gelidiaceae		<i>Gelidium</i>
Nemaliales		Galaxauraceae		<i>Cumagloia andersonii</i>
Rhodymeniales		Champiaceae		<i>Gastroclonium subarticulatum</i>
Gigartinales		Endocladiaaceae		<i>Gloiopeltis furcata</i>
Gigartinales		Pyraloidea		<i>Mazzaella leptorhynchus</i>
Gracilariales		Pyraloidea		<i>Gracilaria pacifica</i>
Anthophyta	Monocotyledones	Najadales	Potamogetonácea	<i>Phyllospadix</i> spp

Tabla 15 Abundancia relativa de algas en la zona del proyecto.

Género y especie	Abundancia relativa
<i>Ulva</i> spp.	37.8
<i>Zonaria Farlowii</i>	1.8
<i>Sargassum muticum</i>	0.1
<i>Colpomenia peregrina</i>	0.2
<i>Odonthalia floccosa</i>	0.1
<i>Polysiphonia</i>	9.3
<i>Microcladia coulteri</i>	0.6
<i>Corallina vancouveriensis</i>	11.5

<i>Gelidium</i>	0.1
<i>Cumagloia andersonii</i>	0.1
<i>Gastroclonium subarticulatum</i>	0.2
<i>Gloiopeltis furcata</i>	1.7
<i>Mazzaella leptorhynchos</i>	0.2
<i>Gracilaria pacifica</i>	0.1
<i>Phyllospadix</i> spp.	35.8
Total	100%

Como se observa, solo seis de las 15 especies encontradas representan el 98% de la abundancia relativa. La distribución de las algas presentes en la zona del proyecto está relacionada principalmente con el sustrato rocoso y en una baja proporción con el sustrato arenoso. No así el pasto marino que se distribuye principalmente en la zona arenosa.

Flora infra litoral

Se ha descrito que en fondos arenosos a lo largo de la costa noroeste de Baja California unas de las especies más representativas son las praderas de *Zostera marina* (Aguilar, 1982; Aguilar y Bertsch, 1983). Este pasto marino es una especie importante ya que forma grandes colonias sobre sustratos lodosos. También se encuentra en estanques a lo largo de la costa externa y en los sustratos arenosos con olas de poco vigor.

Otra de las características notables del suelo infralitoral son las alfombras de *Macrocystis pyrifera* que empiezan a 2-3 m de profundidad y alcanzan 15, 20 y hasta 30 m. El alga gigante *Macrocystis pyrifera* crece fija en las rocas del fondo del mar, formando un pie del cual surgen varias capas o placas de hojas lanceoladas. Algunas de estas alfombras miden desde 0.25 Km² hasta 20 Km². Las praderas de *Macrocystis* son hábitat de varios organismos, y están normalmente asociadas con otras algas como la *Pelagophycus porra*, *Egrecia laevigata*, *Pterygophora californica*, *Laminaria farlowii*, *Eisenia arbosea*, etc. Las algas más comunes encontradas son: *Plocamiun pacificum*, *Rhodymenia arborescens*, *Lithophyllum imitans*, *Corallina officinalis*, *Leptocladia binghamiae*, *Botryocladia pseudodichotoma*, *Callophyllis marainifruca*, *Carpopeltis bushiae*, *Nienburgia andersoniana*, *Drouetia rotata*, *Chaetomorpha antennina*, *Caldophora gramínea*, *Zonaria farlowii*, *Dictyopetis zonarioides*, etc.

b) Fauna

La diversidad faunística es aparentemente baja. Algunas especies de este Distrito son: camaleón (*Phrynosoma coronatum*), serpiente (*Pituophis melanoleucus*), cerceta ala verde (*Anas crecca*), pato golondrina (*Anas acuta*), porrón cabeza roja (*Anas americana*), pato cucharón (*Anas lypeata*), cerceta café (*Anas cyanoptera*), cerceta azul (*Anas discers*), pato de collar s (*Anas platyhyncho*), pato pinto (*Anas strepera*), paloma alas blancas (*Zenaida asiatica*), huilota (*Zenaida macroura*), coyote (*Canis latrans*), y ratas canguro (*Dipodomys gravites*, *D. merriami*). En la zona de Ensenada, dada la heterogeneidad espacial y la diversidad de hábitats y nichos, se presentan las aves migratorias de la corriente del Pacífico.

También se pueden encontrar las siguientes aves: *Pelecanus occidentali*, *Phalacrocorax penicillatus*, *Egretta thula*, *Cathartes aura*, *Buteo jamaicensis*, *Falco femoralis*, *Haematopus bachmani*, *Larus occidentalis*, *Aphelocoma californica*, *Corvus corax*, *Polioptila caerulea*, *Mimus polyglottos*, *Toxostoma redivivum*, *Pipilo chlorurus*, *Pipilo maculatus*, *Zonotrichia atricapilla*, *Zonotrichia leucophrys*.

También se encuentran las siguientes especies de fauna: *Peromyscus californicus*, *Chaetodipus fallax*, *Reithrodontomys megalotis*, *Sylvilagus bachmani*, *Lynx rufus*, *Canis latrans*, *Zalophus californianus*, y *Phoca vitulina richardii*.

La zona de estudio queda comprendida en el Distrito Faunístico San Dieguense, que ocupa la porción Noroeste de Baja California, desde el nivel del mar hasta los 1,200 m sobre el nivel medio del mar, donde colinda con la sierra de Juárez.

“Es notable como el incremento en los niveles en la estructura de los ambientes urbanos (eucaliptos, palmeras, postes, cables y otros) combinados con los naturales (chaparral, matorral costero y arroyo), sirven como sitio de descanso a las aves, fomentando la presencia de especies que sin ser apostaderos, no ocurriría, aparte de incrementar la diversidad local de la fauna con especies tolerantes al disturbio. Las especies con mayor representatividad en el área son:

Aves terrestres: Azulejo (*Aphelocoma californica*) presente durante todo el año, paloma huilota (*Zenaida macroura*) presente durante todo el año, correcaminos (*Geococcyx californianus*) presente durante todo el año, triguera (*Sturnella neglecta*) presente durante todo el año, tordo de ojos amarillos (*Euphagus cyanocephalus*) presente durante todo el año, gorrión cantor (*melospiza melodía*) presente durante todo el año, (zacatero mixto (*Zonotrichia leucophrys*) presente solamente en invierno y codorniz californica propias del chaparral (*Callipepla californica*) presente durante todo el año.

Aves marinas: Gaviota de California (*Larus californicus*) presente solamente en invierno, la gaviota patas amarillas (*Larus livens*) presente solamente en invierno, gaviota de pico anillado (*Larus delawarensis*) presente solamente en invierno, gaviota ploma (*Larus heermanni*) presente solamente en invierno, gaviota del oeste (*Larus occidentalis*) presente durante todo el año, el pelícano blanco americano (*Pelecanus erythrorhynchos*) presente solamente en invierno y el pelícano café (*Pelacanus occidentalis*) presente durante todo el año.

Pequeños mamíferos: Liebres (*Lepus californicus*), ardilla terrestre (*Spermophilus beecheyi*), conejo (*Sylvilagus audubonii* y *S. bachmani*) y raramente coyote (*Canis latrans*) y zorrillos (*Mephitis mephitis* y *Spilogale putorius*).

IV.2.3 Paisaje

La inclusión del paisaje es un estudio de impacto ambiental se sustenta en dos aspectos fundamentales: el concepto paisaje como elemento aglutinador de toda una serie de características del medio físico y la capacidad de asimilación que tiene el paisaje de los efectos derivados del establecimiento del proyecto. El área del proyecto está en el mar.

Visibilidad:

La visibilidad se entiende como el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada. Esta visibilidad suele estudiarse mediante datos topográficos tales como altitud, orientación, pendiente, condiciones de transparencia atmosférica, distancia, etc.

En la zona de interés el rasgo principal identificable es la costa, donde la visibilidad puede considerarse como baja, debido a su localización, en la parte inferior de la playa bajo la meseta costera lo que no permite una visibilidad buena hacia el continente, ello debido a los elementos geomorfológicos, como son lomeríos y montañas, que dominan el paisaje, sin embargo, se tiene una visibilidad alta hacia el mar lo que incrementa el atractivo turístico.

Calidad Paisajística

El presente proyecto no obstruye la visibilidad del paisaje, por lo que se considera que la calidad del paisaje es buena debido a las características asociadas a la visibilidad presente de la costa. Esta zona se caracteriza por ser una zona poco o nula poblada por lo que la conservación de su playa y de sus recursos naturales es un factor fundamental para el mantenimiento y calidad del paisaje, y de esta manera de la principal actividad de la localidad.

IV.2.4 Medio socioeconómico

El municipio de Ensenada se localiza en la zona suroeste del Estado. Limita al norte y este con Playas de Rosarito; al sur con San Quintín; y al oeste con el Océano Pacífico, y se encuentra a una altitud aproximada de 10msnm.

La mayoría del territorio municipal está conformado por suelo tipo litoral formado por materiales sueltos que se acumulan por la acción de las olas y las corrientes marinas; estos suelos denominados expansivos, tienen un drenaje deficiente lo que representa problemas para el desarrollo

Predomina el clima del subtipo templado de humedad mediterráneo, con lluvias en invierno principalmente en enero y febrero. La precipitación anual promedio es de 273 milímetros. La temperatura media anual es de 17° centígrados. Los vientos dominantes provienen del noroeste y suroeste con intensidad de 10 kms. por hora, durante todo el año.

El municipio presenta características particulares en lo que se refiere a la distribución del uso del suelo, tal es el caso de la superficie desocupada, conformada por baldíos rústicos y urbanos dispersos en toda la ciudad.

La situación del uso del suelo obedece a una diversificación discontinua en donde el uso predominante es habitacional que rodea a una concentración importante de usos comerciales y de servicios principalmente.

IV.2.4.1 Demografía

Baja California se encuentra ubicada entre la Frontera con California y la Cuenca del Pacífico, lo que la ubica en una posición estratégica para el desarrollo. Es un Estado con muy bajo grado de marginación.

Según cifras del diagnóstico sociodemográfico de Baja California 2020, para ese año la población total del estado era de 3,769,020 habitantes, que representa el 3.0% de la población nacional.

La relación entre hombres y mujeres en el estado es de 101.7

En el estado existen 101 hombres por cada 100 mujeres equivalente a 50.4% hombres y el 49.6% mujeres.

La edad media es de 29 años (la mitad de la población tiene 29 años o menos).

Razón de dependencia en el estado es de 42.6 % (existen 42 personas en edad de dependencia por cada 100 en edad productiva).

La densidad de la población de habitante por kilómetro cuadrado (hab./km²) es de 52.8

16 Localidades (viviendas) en el estado

Estado	vivienda	Promedio de ocupante por vivienda	Promedio de ocupante por cuarto
Baja California	1,148,913	3.3	0.9

Según cifras del diagnóstico sociodemográfico de Baja California 2020, para ese año la población de Ensenada era de 443,807 habitantes.

La relación entre hombres y mujeres en el municipio es de 99.4 %.

En el municipio existen 99 hombres por cada 100 mujeres equivalente a 49.9 % hombres y el 50.1 % mujeres.

La edad media es de 30 años (la mitad de la población tiene 30 años o menos).

Razón de dependencia en el municipio es de 45.6 % (existen 45 personas en edad de dependencia por cada 100 en edad productiva).

La densidad de la población en el municipio de habitante por kilómetro cuadrado (hab./km²) es de 22.7

Tabla 17 Densidad de población en Ensenada

Nombre de localidad	Población femenina	Población masculina	Población total
Ensenada	167,339	163,313	330,652
Rodolfo Sánchez Taboada (Maneadero)	13,921	14,048	27,969
El Sauzal de Rodríguez	5,666	5,705	11,371
Rancho Cañón Buena Vista (El Zorrillo)	4,225	4,297	8,522
San Vicente	2,494	2,574	5,068
Francisco Zarco (Valle de Guadalupe)	2,072	2,262	4,334
Lázaro Cárdenas (Valle de la Trinidad)	1,587	1,794	3,381
Ejido Punta Colonet (Punta Colonet)	1,509	1,586	3,095
Real del Castillo Nuevo (Ojos Negros)	1,342	1,365	2,707
Poblado Héroes de Chapultepec	1,187	1,173	2,360
Resto de localidades	21,158	23,190	44,348
Total Mnicipal	222,500	221,307	443,807

Tabla 18 Localidades (viviendas)

municipio	vivienda	Promedio de ocupante por vivienda	Promedio de ocupante por cuarto
Ensenada	139,850	3.2	0.9

Tabla 19 Disponibilidad de servicios y equipamiento

Estado/Municipio	Agua	Drenaje	Servicio sanitario	Energía eléctrica	Tinaco	Cisterna
Baja California	92.9 %	96.3 %	99.3 %	99.0 %	10.7 %	6.2 %
Ensenada	86.9 %	94.6 %	99.2 %	98.2 %	39.7 %	7.4 %

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
 "INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE UNA GRANJA PARA EL CULTIVO DE TRUCHA
 ARCOIRIS "STEELHEAD" (*Oncorhynchus mykiss* (Walbaum 1792), CON TECNOLOGÍA
 DE ENGORDA VALIDADA EN LAS COSTAS DE BAJA CALIFORNIA, MÉXICO",

Tabla 20 Etnicidad

Estado/Municipio	Población que Habla lengua indígena	Población que no habla español de los indígenas	Lenguas indígenas (mixteco)	Lenguas indígenas (zapoteco)	Población que se considera afroamericana, negra o afrodescendiente
Baja California	1.36 %	2.69 %	44.3 %	12.1 %	1.71 %
Ensenada	2.77 %	3.89 %	58.7 %	13.8 %	1.80 %

Tabla 21 Localidades con mayor población en el municipio de Ensenada (El total de las localidades son 1,688)

Municipio	Habitantes
Ensenada	330,652
Rodolfo Sánchez Taboada (Maneadero)	27,969
El Sauzal de Rodríguez	11,371

Tabla 22 Disponibilidad de bienes:

Estado/Municipio	Refrigerador	Lavadora	Automóvil	Motocicleta	Bicicleta
Baja California	94.9 %	82.7 %	69.9 %	5.8 %	13.6 %
Ensenada	92.8 %	80.4 %	72.4 %	5.7 %	13.8 %

Tabla 23 Disponibilidad de tic:

Estado/Municipio	computadora	Línea telefónica	Teléfono celular	Internet	Televisión de paga
Baja California	50.4 %	50.4 %	94.4 %	69.9 %	54.0 %
Ensenada	49.6 %	47.5 %	94.4 %	66.8 %	58.2 %

Tabla 24 Población con alguna discapacidad (4.6 %):

Estado/Municipio	0 a 17 años	18 a 29 años	30 a 59 años	60 años y mas
Baja California	2.0 %	1.8 %	3.4 %	17.1 %
Ensenada	1.8 %	1.9 %	4.0 %	17.6 %

Tabla 25 Migración:

Estado/Municipio	Familiar	Trabajo	Otra causa	Inseguridad	Estudiar
Baja California	40.1 %	43.7 %	8.4 %	3.1 %	4.6 %
Ensenada	37.0 %	41.0 %	8.4 %	3.8 %	9.8 %

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
 "INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE UNA GRANJA PARA EL CULTIVO DE TRUCHA
 ARCOIRIS "STEELHEAD" (*Oncorhynchus mykiss* (Walbaum 1792), CON TECNOLOGÍA
 DE ENGORDA VALIDADA EN LAS COSTAS DE BAJA CALIFORNIA, MÉXICO",

Tabla 26 Población económicamente activa (pea):

Estado/Municipio	Hombres	Mujeres	Total
Baja California	65.5 %	41.4 %	65.9 %
Ensenada	98.7 %	98.4 %	99.0 %

Tabla 27 Características educativas:

Estado/Municipio	Sin escolaridad	Básica	Media Superior	Superior	No especificado
Baja California	2.8 %	47.3 %	28.0 %	21.6 %	0.3 %
Ensenada	3.3 %	44.7 %	27.3 %	24.6 %	0.2 %

Tabla 28 Servicios de salud (la población afiliada es del 82.0 %):

Estado/Municipio	IMSS	INSABI	ISSSTE	IMSS BIENES TAR	PEMEX, DEFENSA MARINA	PRIVADA	OTRA
Baja California	68.7 %	17.8 %	8.1 %	0.7 %	0.5 %	4.5 %	
Ensenada	56.0 %	29.0 %	10.7 %	0.6 %	1.9 %	2.7 %	0.9 %

Tabla 29 Población no económicamente activa (pnea):

Estado/Municipio	Estudiantes	Hogar	Pensionado	Discapacitado	Otra actividad no económica
Baja California	39.0 %	35.9 %	12.1 %	2.4 %	10.5 %
Ensenada	37.8 %	34.6 %	16.2 %	2.8 %	8.6 %

Tabla 30 Tasa de alfabetización:

Estado/Municipio	De 15 a 24 años	De 25 años y mas
Baja California	98.8 %	97.4 %
Ensenada	98.8 %	97.1 %

Tabla 31 Asistencia escolar:

Estado/Municipio	3 a 5 años	6 a 11 años	12 a 14 años	15 a 24 años
Baja California	50.5 %	93.9 %	92.1 %	46.4 %
Ensenada	56.6 %	95.3 %	92.7 %	49.2 %

Tabla 32 Situación conyugal (población según situación conyugal):

Estado/Municipio	Casado	Soltero	Unión libre	Separado	Divorciado	Viudo (a)
Baja California	30.6 %	35.4 %	21.6 %	5.9 %	2.5 %	3.9 %
Ensenada	30.9 %	35.0 %	20.8 %	5.8 %	3.1 %	4.3 %

IV.2.5 DIAGNOSTICO AMBIENTAL

En este punto se realizara un análisis con la información que se recopiló 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 identificaran y analizaran las tendencias del comportamiento de los procesos de deterioro natural y grado de conservación del área de estudio, así como de la calidad de vida, que pudieran presentar en la zona por el aumento de población y de la intensidad de las actividades productivas principalmente del sector primario.

De acuerdo a lo anterior y mediante el uso de criterios técnicos, normativos y de planeación, se procedió a realizar un análisis de las características ambientales que prevalecen en la zona con la intención de realizar una caracterización del medio ambiente que nos permita obtener una perspectiva en los posibles impactos ambientales que pueda generar el proyecto hacia el medio ambiente, y así determinar las tendencias del sistema ambiental.

Actualmente a lo largo de la carretera Tijuana-Ensenada, existe una serie de campos turísticos, de recreación, algunos lugares cuentan con casas rodantes. Los campos turísticos cuentan con servicios básicos (agua, electricidad, alumbrado, fosa séptica, sanitarios, alberca). Incluso adyacente al área del proyecto existen viviendas unifamiliares. En si el proyecto, ni influirá en el incremento ni hará sinergia con otras actividades, ni causara impactos ambientales significativos, ya que la totalidad de la obra es en el mar.

Valoración ambiental de los factores del inventario ambiental

De acuerdo con Gómez Orea (2003), valorar implica primero medir y traducir luego esa medida a un valor. Para medir se requiere una unidad de medida y un método; para valorar se requieren niveles de referencia, que en este caso se consideran las Normas Oficiales Mexicanas, Reglamentos y otros instrumentos legales aplicables.

Para valorar el medio físico, se puede considerar entre otros factores los siguientes:

Valor ecológico, que incluye el grado de contaminación en sentido físico (materiales o energía) y biológico (presencia de fauna y flora exótica).

Valor paisajístico, que considera la percepción sensorial tanto positiva como negativa.

Valor productivo, que considera la capacidad en cuanto a recursos.

Valor científico-cultural, que se refiere a las características propias y que sean relevantes para la ciencia o la cultura.

Los factores del medio físico y biológico se pueden valorar desde dos puntos de vista: como recurso y/o como receptor, tal es el caso del agua, el suelo, la flora, etc.

Estos pueden ser valorados utilizando dos escalas: de proporcionalidad y de orden o semánticas. La escala de proporcionalidad se subdivide en directamente cuantificable, utilizando unidades de medida más o menos convencionales (para el ruido en dB, para la erosión en cantidad de material desplazado por unidad de superficie, etc.), e indirectamente cuantificable, para los cuales no hay una medida convencional y se recurre a indicadores (índice de calidad del aire, índice de calidad del agua, etc.). Las escalas de orden o semánticas se refieren a aspectos cualitativos, cuya escala no es proporcional.

Los criterios utilizados en el presente estudio para la valoración de los diferentes factores se presentan a continuación:

CRITERIO DEFINICIÓN

Normativos: Son aquellos que se refieren a aspectos que están regulados o normados por instrumentos legales o administrativos vigentes tales como Normas Oficiales Mexicanas para regular descargas de aguas residuales, emisiones a la atmósfera, etc.

Diversidad: Son los criterios que utilizan a este parámetro equiparándolo a la probabilidad de encontrar un elemento distinto dentro de la población total, por ello, considera el número de elementos distintos y la proporción entre ellos. Está condicionado por el tamaño de muestreo y el ámbito considerado. En general se suele valorar como una característica positiva un valor alto, ya que en vegetación y fauna está estrechamente relacionado con ecosistemas complejos y bien desarrollados.

Rareza: Este indicador hace mención a la escasez de un determinado recurso y está condicionado por el ámbito espacial que tenga en cuenta (por ejemplo: ámbito local, municipal, estatal, regional, etc). Se suele considerar que un determinado recurso tiene más valor cuanto más escaso sea.

Naturalidad: Estima el estado de conservación de las biocenosis e indica el grado de perturbación derivado de la acción humana. Este rubro adolece del problema de que debe definirse un "estado sin la influencia humana", lo cual, en cierto modo implica considerar una situación "ideal y estable" difícilmente aplicable a sistemas naturales. Este criterio debe usarse con precaución en sitios donde hay influencia humana desde tiempos remotos, considerando que lo producido por el hombre puede ser muy valioso. En este caso parece razonable valorar alto y positivo lo natural, lo que no significa valorar bajo y negativo lo artificial.

Aislamiento: Mide la posibilidad de dispersión de los elementos móviles del ecosistema y está en función del tipo de elemento a considerar y de la distancia a otras zonas de características similares. Se considera que las poblaciones aisladas son más sensibles a los cambios ambientales, debido a los procesos de colonización y extinción, por lo que poseen mayor valor que las poblaciones no aisladas.

Calidad: Este parámetro se considera útil especialmente para problemas de perturbación atmosférica, del agua y/o del suelo. Se refiere a la desviación de los valores identificados versus los valores "normales" establecidos, bien sea de cada uno de los parámetros fisicoquímicos y biológicos, como del índice global de ellos. Se debe considerar que los valores por debajo de los límites máximos permitidos las calificaciones más altas, y en caso de rebasarlos los más cercanos a este tendrán las calificaciones más altas.

Representatividad: Es la capacidad de representar a espacios o comunidades más amplias que el ámbito estudiado. Es un criterio utilizado para identificar los espacios a proteger de tal manera que se encuentre representada en ellos la diversidad ambiental en un ámbito determinado (local, municipal, estatal, regional, etc.). Se utiliza en el sentido de valorar más lo que es más representativo. (Gómez Orea, 1999).

Fragilidad: Se entiende como susceptibilidad al deterioro derivado de los cambios introducidos en las variables ambientales. Un espacio frágil se degrada con facilidad y se recupera con dificultad, por lo que se le atribuye mayor valor (Gómez Orea, 1999).

Para ello se presenta la siguiente tabla mediante la cual se enlistan por un lado los elementos del ambiente y por otro los criterios de diagnóstico, colocando un indicador cuando haya una interrelación, consistente en una "A" que indica una **alta** magnitud, una "M" que indica una magnitud **media** o una "B" que indica una magnitud baja.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
 "INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE UNA GRANJA PARA EL CULTIVO DE TRUCHA
 ARCOIRIS "STEELHEAD" (*Oncorhynchus mykiss* (Walbaum 1792), CON TECNOLOGÍA
 DE ENGORDA VALIDADA EN LAS COSTAS DE BAJA CALIFORNIA, MÉXICO",

Tabla 33 Elementos del ambiente y criterios de diagnostico

DIAGNOSTICO AMBIENTAL MEDIO ABIÓTICO AL BIÓTICO		CRITERIOS DE DIAGNOSTICO							COMENTARIOS	
		NORMATIVOS	DIVERSIDAD	RAREZA	NATURALIDAD	DE AISLAMIENTO	CALIDAD			
FACTORES AMBIENTALES PRESENTES	RASGOS FÍSICOS	SUELO	RELIEVE	B			B		B	
			EROSIÓN	B			B		B	
			CONTAMINACIÓN	B			B		B	
		ATMÓSFERA	EMISIONES (PARTICULAS)	B			B		B	
			EMISIONES (RUIDO)	B			B		B	
		HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	PATRÓN DE DRENAJE	B			B		B	
	HIDROLOGÍA SUBTERRANEA	CONTAMINACIÓN DE MANTOS ACUIFEROS	B			B		B		
	RASGOS BIOLÓGICOS	ECO-SISTEMA	PAISAJE	B			B	B	B	
			INTEGRACION DE ELEMENTOS	B			B	B	B	
		VEGETACIÓN	COBERTURA	B	B		B	B	B	
			COMPOSICIÓN	B	B		B	B	B	
			DENSIDAD	B	B		M	B	B	
			DIVERSIDAD	B	B		M	B	B	
			ESPECIES EN ESTATUS NOM-059	B	B		B	B	A	
		FAUNA	DESPLAZAMIENTO DE FAUNA	B	B		B	B	B	

A = ALTO M = MEDIO B = BAJO

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
 "INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE UNA GRANJA PARA EL CULTIVO DE TRUCHA
 ARCOIRIS "STEELHEAD" (*Oncorhynchus mykiss* (Walbaum 1792), CON TECNOLOGÍA
 DE ENGORDA VALIDADA EN LAS COSTAS DE BAJA CALIFORNIA, MÉXICO",

Cont. Tabla 33 (cont.)

DIAGNOSTICO AMBIENTAL DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO			CRITERIOS DE DIAGNOSTICO						
			NORMATIVOS	FACTIBILIDAD PARA INVERSION	FACTIBILIDAD DE DESARROLLO	DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS	MIGRACION	CONCORDANCIA CON LOS PLANES DE DESARROLLO	COMENTARIOS
RASGOS SOCIOECONÓMICOS	POBLACIÓN	DENSIDAD			B				
		EMPLEO			A				
		DEMANDA DE MANO DE OBRA			A				
		CALIDAD DE VIDA			A				
		RED DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES		A	A	A		A	
		FOMENTO AL TURISMO		B	B	B		B	
		SEGURIDAD DEL CLIENTE		A	A	A		A	
		OFERTA DE SERVICIO		A	A	A		A	
	ACTIVIDADES PRODUCTIVAS	DESARROLLO TURÍSTICO		B	B	B		B	
		DESARROLLO SECTOR SERVICIO		A	A	A		A	

A = ALTO M = MEDIO B = BAJO

En el diagnóstico realizado a los elementos bióticos, abióticos y socio económicos, se aprecia que la mayoría de estos cuentan con algún grado de control desde el punto de vista normativo, por lo que se observaron con una "B" (bajo).

De esta manera, el elemento suelo, con sus variables de relieve, erosión y contaminación presentan una naturalidad baja, debido a que el proyecto se realizara en el mar.

En cuanto a la atmósfera se observa que se encuentra ampliamente legislada por motivos obvios de su afectación a la salud y a los recursos materiales, sin embargo, este rubro se marca sin problemas debido a que el proyecto no pretende generar emisiones a la atmosfera más que los productos de la combustión de los generadores y de las embarcaciones

En cuanto a la hidrología superficial se observa que se encuentra legislado, no existe afectación al mismo por las actividades humanas, esta cualidad permite que el área del proyecto esté libre de erosión hídrica.

En cuanto a hidrología subterránea se observa que se encuentra legislada, sin embargo, no se tiene afectación a la misma debido a que no existen actividades cercanas.

En cuanto al ecosistema se consideró el paisaje y la integración de elementos, una diversidad baja debido a la nula existencia de especies de flora y fauna.

En materia de rasgos socioeconómicos, se aprecia que se cuenta con documentos reguladores de las cuestiones de desarrollos, desprendiéndose el dato de que el sitio presenta cualidades de ubicación que resulta un atractivo para el proyecto, por lo cual es viable técnica y económicamente la inversión.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
"INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE UNA GRANJA PARA EL CULTIVO DE TRUCHA
ARCOIRIS "STEELHEAD" (*Oncorhynchus mykiss* (Walbaum 1792), CON TECNOLOGÍA
DE ENGORDA VALIDADA EN LAS COSTAS DE BAJA CALIFORNIA, MÉXICO",

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 "instalación y operación de una granja para el cultivo de trucha arcoiris "steelhead" (*Oncorhynchus mykiss* (walbaum 1792)), con tecnología de engorda validada en las costas de Baja California, México" y a 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. Con la información recabada se realizó la matriz de Leopold, considerando los siguientes parámetros:

Tabla 34 Identificación de la relación de factores y acciones ambientales

FACTORES IMPACTADOS		ACCIONES IMPACTANTES	
		FASE DE CONTRUCCION	FASE FUNCIONAMIENTO
Medio natural	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 gases y humos Construcción de planta de tratamiento de aguas residuales Recubrimiento de superficie Construcción de encleros y equipamiento Instalación de desaladora Introducción de tubería de toma de agua de mar Voladura y perforación Construcción de pila de almacenamiento de agua Maquinaria pesada y utillaje producción de ruido y vibraciones Vías de acceso Tráfico de vehículos o embarcaciones Excavaciones Equipo e instalación eléctrica Introducción de línea de flotantes para traspiego de peces Construcción edificios-equipamientos Infraestructura marina Construcción del sistema de cultivo de algas Introducción de línea de conducción de agua de rechazo Instalación de lamparas de fotoperiodos Introducción de redes eléctricas de 12 volt Alteración de las dunas costeras Alteración de la vida marina Señalización y vallas Presupuesto económico obras Nivel de ocupación Aumento de accesibilidad Circulación vehículos pesados y tráfico Producción de olores por limpieza del producto Control vertedero Generación y emisión de residuos Alimentación en encleros Maquinaria pesada y embarcaciones Utilización de agua de pozos Utilización de lamparas de fotoperiodos Utilización de redes eléctricas de 12 volt en encleros Alteración de hidrología subterránea Contaminación de aguas de pozos Actividades productivas Pérdida de individuos de plancton por desechos PTPAR Pretratamiento físico Pretratamiento químico Sistema de osmosis inversa (desaladora) Limpieza del sistema de osmosis inversa Alteración de lecho marino Alteración de la calidad del agua Descarga de aguas residuales Recolección de residuos Horas de utilización de maquinaria y equipo Vertidos de desechos al mar durante la trasiego de peces Actividades sociales (regates, concursos de pesca) Actividades educativas (escuela náutica, buceo) Actividades comerciales Afluencia de visitantes Saneamiento Utilización y consumo de combustible-acéite Conservación proplamente dicha (costo anual) Emisión de ruido por embarcaciones Emisión de gases y humos Incendios Escape y fugas Fallos de funcionamiento Red de vigilancia y control Características meteorológicas de la zona Costo de funcionamiento		
Aire			
Tierra-Suelo			
Agua			
Flora			
Fauna			
Mar	X	X	X
Medio Perceptual	X	X	X
Medio socioeconómico			
Usos de territorios	X		
Cultural			
Infraestructuras	X	X	X
Humanos	X	X	X
Economía y población	X	X	X

luego se procedió a depurar 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.

V.1.1 INDICADORES AMBIENTALES

Para el caso de la evaluación de los impactos que serán provocados por el proyecto "instalación y operación de una granja para el cultivo de trucha arcoiris "steelhead" (*Oncorhynchus mykiss* (Walbaum 1792)), con tecnología de engorda validada en las costas de Baja California, México", de la empresa Baja Trout S.A. 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 de 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 36 Componentes ambientales

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

V.1.2 LISTA INDICATIVA DE INDICADORES AMBIENTALES

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

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

Acciones impactantes

Fase de Construcción y/o Ampliación

- Instalación y obras de ingeniería
- Alteración cubierta terrestre
- Alteración de la cubierta vegetal
- Maquinaria pesada y embarcaciones
- Modificación hábitat
- Alteración hidrología y drenaje
- Emisión de gases y humos
- Recubrimiento de superficie
- Voladura y perforación
- Maquinaria pesada y utillaje producción de ruido y vibraciones
- Vías de acceso
- Tráfico de vehículos
- Excavaciones
- Equipo e instalación eléctrica
- Introducción de línea de flotantes
- Construcción edificios-equipamientos
- Infraestructura
- Construcción del sistema de cultivo de algas
- Introducción de línea de conducción de agua de rechazo
- Introducción de lámparas de fotoperiodo
- Introducción de redes eléctricas de 12 volt

Alteración de las dunas costeras
Alteración de la biota marina
Señalización y vallas
Presupuesto económico de obras

- Fase de Funcionamiento:

Nivel de ocupación
Aumento de accesibilidad
Circulación de vehículos pesados y tráfico
Producción de olores por limpieza del producto
Control de vertedero
Generación y emisión de residuos
Alteración de lecho marino
Alimentación en canastas
Maquinaria pesada y Embarcaciones
Pérdida de individuos de plancton por desechos
Introducción de líneas flotantes
Utilización de lámparas de fotoperiodo
Utilización de redes eléctricas de 12 volt en encierros
Recolección de residuos
Horas de utilización de maquinaria y equipo
Vertido de desechos al mar durante la cosecha
Actividades sociales
Actividades educativas
Actividades comerciales
Afluencia de visitantes
Saneamiento
Utilización y consumo de combustible
Conservación propiamente dicha (costo anual)
Emisión de ruido por embarcaciones
Emisión de gases y humos
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, especies interesantes, o en peligro, estabilidad, estabilidad ecosistema)
- Fauna (diversidad, productividad, insectos, roedores, aves migratorias, otros vertebrados, otros invertebrados, especies endémicas, estabilidad en ecosistemas)
- Paisaje (vistas panorámicas, paisaje natural, paisaje preservado, desarmonías, calidad del paisaje, elementos paisajísticos singular)

Medio socioeconómico

- Usos del territorio (cambio de uso del territorio, utilidad pública o interés social)
- Cultural (vestigios arqueológicos, valores históricos-artísticos, recursos didácticos y científicos)
- Infraestructura (red transporte y comunicaciones, 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 **"instalación y operación de una granja para el cultivo de trucha arcoiris "steelhead" (*Oncorhynchus mykiss* (walbaum 1792)), con tecnología de engorda validada en las costas de Baja California, México"** los criterios utilizados son los que a continuación se enlistan:

- Signo:

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

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

±	I
Ex	Mo
Pe	Rv
Si	Ac
Ef	Pr
Mc	I

- Intensidad (I):

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

- Extensión (Ex):

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

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

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

- Momento (Mo):

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

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

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

- Persistencia (Pe):

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

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

La persistencia es independiente a la reversibilidad.

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

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

- Reversibilidad (Rv):

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

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

- Recuperabilidad (Mc):

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

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

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

- Sinergia (Si):

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

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

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

Acumulación (Ac)

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

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

- Efecto (Ef):

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

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

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

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

- Periodicidad (Pr):

La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación de efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular) o 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 37 Cuadro de importancia del impacto

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

Los impactos con valores de importancia inferiores a 25 son, 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.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
 "INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE UNA GRANJA PARA EL CULTIVO DE TRUCHA
 ARCOIRIS "STEELHEAD" (*Oncorhynchus mykiss* (Walbaum 1792), CON TECNOLOGÍA
 DE ENGORDA VALIDADA EN LAS COSTAS DE BAJA CALIFORNIA, MÉXICO",

Tabla 39 Resumen de los impactos ambientales

TIPO DE IMPACTO		Cantidad	IMPORTANCIA	RANGO	CANTIDAD (-)	CANTIDA (+)
	Irrelevantes o compatibles negativos sin medida preventiva ni mitigación	30	IRRELEVANTES O COMPATIBLES	<25	30	3
	Severos negativos	0		25-50	24	41
	Moderados negativos sin medida	24	SEVEROS	50-75	0	9
	Irrelevantes o compatibles positivo	3		>75	0	0
	Severos positivos	9	CRITICOS			
	Moderados positivos	41				
	Critico negativo	0	TOTAL	0	54	53

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

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

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

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

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
Etapas del proyecto en la cual se aplicará	Construcción y operación
Forma correcta de cumplimiento de la medida de protección ambiental	<p>En cada frente de trabajo se deberá colocar 3 contenedores para la disposición de los residuos</p> <p>El contenedor para residuos orgánicos deberá tener tapa, pintado de color verde y rotulado con la leyenda residuos orgánicos.</p> <p>El contenedor para residuos inorgánicos deberá tener tapa, pintado de color rojo y rotulado con la leyenda residuos inorgánicos</p> <p>Cuando los contenedores estén al 80 % de su capacidad deberán ser dispuestos en el almacén temporal.</p> <p>No se utilizarán contenedor con residuos de aceite o algún hidrocarburo.</p> <p>Los contenedores deberán ubicarse en las zonas donde el personal tome sus alimentos y recesos, así como en las inmediaciones de las áreas donde se estén llevando a cabo los trabajos, asegurando un fácil acceso por parte de los trabajadores a estos contenedores.</p>
Forma de control y seguimiento del cumplimiento	Registro en la bitácora de seguimiento de la supervisión ambiental
Documentos que demuestran el cumplimiento de la medida	Registro fotográfico

Medida de protección ambiental 7 No aplica, solo sería lo considerado en la MPA 5, del pontón-barcaza a lugar autorizado para recibir residuos.	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: <ul style="list-style-type: none"> Piso de concreto Dique de contención Puerta con acceso controlado Techado con láminas de metal Muros de malla ciclónica Extintor Letrero de —Almacén Temporal de Residuos Peligrosos/Almacén Temporal de los Residuos Sólidos Urbanos II
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 ¿Por qué esta es prevención y la MPA 5 es mitigación? Sin en ambos casos el residuo ya se generó?
Etapas del proyecto en la cual se aplicará	Construcción y operación
Forma correcta de cumplimiento de la medida de protección ambiental	El promovente deberá disponerlos con una empresa autorizada.
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 sin los permisos pertinentes (¿qué pasa con la pesca recreativa?)
Tipo de medida	Preventiva
Etapas del proyecto en la cual se aplicará	Construcción y operación
Forma correcta de cumplimiento de la medida de protección ambiental	Durante las etapas de construcción y operación se deberá evitar pescar, perseguir o atrapar a cualquier especie marina.
Forma de control y seguimiento del cumplimiento	Capacitación del personal y señalética en las instalaciones
Documentos que demuestran el cumplimiento de la medida	Copia del registro firmado de asistencia a la capacitación.

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
Etapas 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	Registro en la bitácora de seguimiento

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
 "INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE UNA GRANJA PARA EL CULTIVO DE TRUCHA
 ARCOIRIS "STEELHEAD" (*Oncorhynchus mykiss* (Walbaum 1792), CON TECNOLOGÍA
 DE ENGORDA VALIDADA EN LAS COSTAS DE BAJA CALIFORNIA, MÉXICO",

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

Medida de protección ambiental 13	Alimentación constante de máxima eficiencia
Tipo de medida	Preventiva ¿o mitigación?
Etapas del proyecto en la cual se aplicará.	Operación
Forma correcta de cumplimiento de la medida de protección ambiental.	Supervisión continua durante las horas de alimentación y análisis diarios de los principales parámetros ambientales y de la biomasa para ajustar las raciones. 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
Etapas del proyecto en la cual se aplicará.	Operación
Forma correcta de cumplimiento de la medida de protección ambiental.	Suspender la alimentación en caso que las condiciones ambientales o de la biomasa no sean las adecuadas para cumplir con la alimentación de máxima eficiencia.
Forma de control y seguimiento del cumplimiento	Registro de bitácora de seguimiento y control de alimentos.
Documentos que demuestran el cumplimiento de la medida	Informe de alimentación.

Medida de protección ambiental 15	Sacrificios Preventivos
Tipo de medida	Preventiva
Etapas 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 enfermos que no tengan posibilidad de recuperarse a efecto de minimizar la incubación y dispersión de patógenos.
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.	En las embarcaciones menores 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. Para las embarcaciones mayores con motores internos se realizarán mantenimientos como se indica en MAP 2 y 3
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	En caso de instalar lámparas subacuáticas, se deberá realizar muestreos de los alrededores para garantizar que no se afecte el plancton, fitoplancton y bentos.
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	Registro en la bitácora de seguimiento

cumplimiento	de la supervisión ambiental
Documentos que demuestran el cumplimiento de la medida	Informe de los análisis.

VI-2 Impactos residuales

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

Debido a la naturaleza del proyecto **"instalación y operación de una granja para el cultivo de trucha arcoíris "steelhead" (*Oncorhynchus mykiss* (Walbaum 1792)), con tecnología de engorda validada en las costas de Baja California, México"**

▪

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.

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

VII.1 Pronóstico del escenario

Durante las obras de construcción de encierros, se producirá emisión de ruido, partículas de humo, 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. ¿Dónde están esas medidas de mitigación?

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.

Para asegurar los resultados de la aplicación de las medidas de prevención y mitigación, y maximizar el cuidado del medio ambiente, se realizarán capacitaciones periódicas y se incluirá el cumplimiento de las materias ambientales en el reglamento interno de la empresa.

Por las características del cultivo, donde los peces son engordados de forma contenida, pero inmersos en el medio ambiente marino, resulta imperioso para asegurar la continuidad del proyecto, velar por el cuidado del medio ambiente.

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental

a) 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 40 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

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
 "INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE UNA GRANJA PARA EL CULTIVO DE TRUCHA
 ARCOIRIS "STEELHEAD" (*Oncorhynchus mykiss* (Walbaum 1792), CON TECNOLOGÍA
 DE ENGORDA VALIDADA EN LAS COSTAS DE BAJA CALIFORNIA, MÉXICO",

Tabla 40 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, sin las autorizaciones respectivas	Seguimiento al Reglamento de trabajo	X				X	Reportes laborales
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
Suspensión Alimentación	Registro de bitácora de seguimiento y control de monitoreos.					X	Bitácora
Se deberá sacrificar y desechar a los organismos que no logren superar las enfermedades.	Registro de bitácora de seguimiento y control de monitoreos.					X	Bitácora
Se deberá utilizar	Registro de	X					

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
 "INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE UNA GRANJA PARA EL CULTIVO DE TRUCHA
 ARCOIRIS "STEELHEAD" (*Oncorhynchus mykiss* (Walbaum 1792), CON TECNOLOGÍA
 DE ENGORDA VALIDADA EN LAS COSTAS DE BAJA CALIFORNIA, MÉXICO",

solamente motores fuera de borda de cuatro tiempos en embarcaciones menores.	bitácora de seguimiento y control de mantenimiento.						Bitácora
Se deberá disponer los residuos orgánicos (sangre, branquias,) sólidos, aguas residuales. Cada desecho tendrá su destino final bien establecido.	Registro de bitácora de seguimiento y control de residuos.					X	Bitácora
Revisar en dos estaciones 1.- En la zona de cultivo directamente a lados de las jaulas de cultivo, 2.- a 200 mts fuera de la zona de cultivo la productividad orgánica primaria de forma mensual y poder realizar un comparativo que nos pueda determinar variaciones significativas.	Programa de monitoreo de efectos de lámparas de fotoperiodos			X			Reporte de resultados y bitácora de muestreos.

Seguimiento y control

El seguimiento del programa se realizará mediante la coordinación entre el responsable ambiental y la empresa responsable del programa, que se encargará de realizar visitas periódicas al sitio del proyecto, para verificar su cumplimiento. Para llevar a cabo ese seguimiento es necesaria la presencia de un responsable ambiental residente en el sitio de la obra, que realice las siguientes funciones.

- a) Inspección diaria en las diferentes áreas de construcción, a efecto de vigilar el cumplimiento de compromisos en materia ambiental, en las diferentes actividades que se realicen en la preparación del sitio.
- b) Revisar la documentación existente en materia ambiental que tenga relación con el proyecto.
- c) El responsable ambiental debe tener amplio conocimiento de los documentos y permisos en materia de medio ambiente para el proyecto.
- d) Vigilar el cumplimiento de las medidas de mitigación emitidas en la resolución de impacto ambiental.
- e) Programar reuniones de carácter ambiental con los contratistas involucrados.
- f) Apoyar a los contratistas en la capacitación de sus trabajadores en aspectos relacionados con la protección ambiental.
- g) Emisión de opiniones técnicas fundamentadas en la normatividad ambiental, leyes, reglamentos, que tengan relación con el proyecto.
- h) Elaboración de un informe 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, la instalación y operación del proyecto genera, en su mayoría, impactos moderados por la colocación de infraestructura y su escasa incidencia en la biota circundante, en particular la considerar la implementación de las medidas de mitigación.

Así también como medida de mitigación contra los blooms, se suspenderá alimentación y luego se arrancará con el objetivo de evitar el estrés en los peces, debido al crecimiento desordenado de organismos que pueden dañar el crecimiento y calidad de los peces y así regular la población.

En lo que respecta al factor medio perceptual se detectó que la mayoría de los impactos negativos son moderados, ya que las jaulas, al no erguirse sobre el nivel del mar, no destacan en el entorno y se pierden entre el oleaje, y en la operación solo estará el pontón de operaciones y una o dos embarcaciones de apoyo.

En lo que se refiere a los factores socioeconómicos la mayoría de los impactos son positivos debido a que generaran infraestructura nueva, además se generaran empleos eventuales y permanentes favoreciendo el desarrollo de las comunidades cercanas.

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: **"instalación y operación de una granja para el cultivo de trucha arcoíris "steelhead" (*Oncorhynchus mykiss* (Walbaum 1792)), con tecnología de engorda validada en las costas de Baja California, México"** 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 y Legalidad proyecto

ANEXO 1 PERMISO DE CONAPESCA

ANEXO 2 DOCUMENTACIÓN LEGAL DE LA EMPRESA

a) Actas constitutivas

b) Registro federal de causante.

ANEXO 3 Poder notariado representante legal

ANEXO 4 Documentos del tecnico ambiental

VIII.1.2. Fotografías del predio

ANEXO 5 album fotográfico

VIII.1.3. Videos

ANEXO 7 Videos no aplica

VIII.2. OTROS ANEXOS

ANEXO 6 Memoria de calculo de fondeo

ANEXO 8 Sistema omnifish

ANEXO 9 Planos del proyecto

ANEXO 10 Matriz de valoración de impacto ambiental

ANEXO 11 Reportes de fitoplancton y caracterización de la bahía

ANEXO 12 Reporte técnico de calidad de agua

BIBLIOGRAFIA.

- 📖 Allen S.D. 2000. The Sibley guide to Birds. National Audubon Society.
- 📖 Allen S.D. 2001. The Sibley guide to Birds Life & Behavior. National Audubon Society.
- 📖 Conesa Fdez. - V. V. 2003. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Ediciones Mundi-Prensa.
- 📖 Gomez O. D. 2003. Evaluación de impacto ambiental. Ediciones Mundi-Prensa
- 📖 Bookhout, T.A. 1994. RESEARCH AND MANAGEMENT TECHNIQUES FOR WILDLIFE AND HABITATS. Wildlife Service and US. Ohio Cooperative Fish and Wildlife Research Unit. The Ohio State University, Columbus Ohio. The Wildlife Society. Bethesda Maryland.
- 📖 Duinker P.N. y G.E. Beanlands 1986. The Significance of Environmental Impacts: An Exploration of the Concepts. Environmental Management Vol. 10. 1 pp. 1-10.
- 📖 Laake, J.L., S.T. Buckland, D.R. Anderson, and K.P. Burnham. 1994. DISTANCE SAMPLING: estimating abundance of biological populations. Distance user's guide. Version 2.0. Colorado Cooperative Fish and Wildlife Research Unit, Colorado State University, Fort Collins, CO.
- 📖 Leopold, A.S. 1990. Fauna Silvestre de México: Aves y Mamíferos d Caza. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables. Ed. Pax de México. Librería Carlos Cesarman, S.A. 608 pp.
- 📖 **Manual de Buenas Prácticas en la Producción Acuícola de Trucha** (www.gob.mx/senasica).
- 📖 Cartografía de INEGI.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
"INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE UNA GRANJA PARA EL CULTIVO DE TRUCHA
ARCOIRIS "STEELHEAD" (*Oncorhynchus mykiss* (Walbaum 1792), CON TECNOLOGÍA
DE ENGORDA VALIDADA EN LAS COSTAS DE BAJA CALIFORNIA, MÉXICO",



VISTA PANORAMICA DE LA COLINDANCIA NORTE DEL PROYECTO



VISTA PANORAMICA DE LA COLINDANCIA SUR DEL PROYECTO



VISTA PANORAMICA DE LA COLINDANCIA ESTE DEL PROYECTO



VISTA PANORAMICA DE LA COLINDANCIA OESTE DEL PROYECTO

VISTAS PANORAMICAS DE LA ZONA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

