

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“Centro de Producción de Alevines”



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

Contenido

Contenido	1
I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	2
I.1 Proyecto	2
I.1.1 Nombre del proyecto.....	2
I.1.2 Ubicación del proyecto.	2
I.1.3 Localización de las obras.....	4
I.1.4 Duración del proyecto.....	5
I.2 Promovente	5
I.2.1 Nombre o razón social.....	5
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente.	5
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal.....	5
I.2.4 Registro Federal de Contribuyentes del representante legal.	5
I.2.5 Dirección del promovente para oír y recibir notificaciones.	5
I.3 Responsable del estudio de impacto ambiental	5
I.3.1 Nombre o razón social.....	5
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes.....	5
I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio, Registro Federal de Contribuyentes, Clave única de Registro de Población, profesión, Número de Cédula Profesional.....	5
I.3.4 Dirección del responsable del estudio.	5

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

I.1 Proyecto

I.1.1 Nombre del proyecto.

“Centro de Producción de Alevines”.

I.1.2 Ubicación del proyecto.

El proyecto “Centro de Producción de Alevines” se ubica en el Ejido Bajo Amacoite del municipio de Ostucán, Chiapas, dentro del predio autorizado para el mismo, el cual comprende una superficie total de 90,000 m². Camino vecinal al Ejido Bajo Amacoite S/N, Ejido Bajo Amacoite, municipio de Ostucán, Chiapas. CP. 29550.

El predio adquirido para las instalaciones del Centro de Producción de Alevines de Tilapia (Imagen 1) cuenta con una superficie total de **90,000 m²**, que será ocupada para la instalación de las obras principales, asociadas y provisionales para la operación del proyecto “Centro de Producción de Alevines”.



Imagen 1. Predio adquirido para las instalaciones del proyecto “Centro de Producción de Alevines” ubicado en la localidad Bajo Amacohite del municipio de Ostucán, Chiapas (Fuente: Google earth).

Mapa de Localización.



Para acceder al sitio se toma la Carretera Federal Número 187 tramo Coatzacoalcos – Chontalpa, se encuentra una desviación al ejido Bajo Amacoite, localizando el predio a 500 metros antes de llegar a la comunidad.

I.1.3 Localización de las obras.

A continuación, se muestran las superficies de las obras que serán construidas en la tercera etapa del proyecto “Centro de Producción de Alevines”:

INFRAESTRUCTURA		
Cantidad	Elemento	Dimensión
44	Piletas (Bioflog)	5.5 m X 5.5 m X 1 m
6	Piletas (Bioflog)	6 m Ø x 1 m altura
39	Piletas (Crianza)	30 m x 8 m x 1 m
48	Holding ¹ (Reproducción)	30 m x 8 m x 1 m
10	Piletas (Genética)	30 m X 8 m X 1 m
3	Piletas (Cuarentena)	10 m Ø x 1 m altura
5	Estanques	50 m x 20 m x 1.4 m
4	Piletas de Incubación	5 m X 1.5 m x 1 m
1	Pileta (entrega de crías)	30 m x 8 m x 1 m
2	Pozos profundos	100 m de profundidad

¹ Estructura de forma rectangular, construidos por block y piso de cemento armado entre dos piletas piscícolas de 30 m x 8 m x 1 m; acabado revocado y pulido por dentro y por fuera, tiene un largo de 30 m por 1.2 m y una profundidad de 1metro.

OBRAS ASOCIADAS		
Cantidad	Elemento	Dimensión*
1	Caseta de control de acceso	3 m x 2.5 m
1	Laboratorio nuevos productos	13 m x 14 m
1	Edificio administrativo	150 m ²
1	Bodega de sal	6 m 6 m
1	Área de Almacén y Bodega de alimentos	7.5 m x 21.5 m
1	Cuarto de control	5.5 m x 2.5 m
1	Área de lavado y servicio a campers	5 m x 5 m
1	Comedor y sala de capacitación	12.5 m x 17 m
1	Bodega de genética y reproducción	12 m x 11 m
1	Tanque elevado	2.5 m x 1.5 m
1	Área de lavado y almacén de Hapas	16.5 m x 6.7 m
1	Área de cuarentena	31.5 m x 31 m
1	Área preparación hormona	8.5 m x 6.5 m
1	Generador emergencia	7.5 m x 6.5 m
6	Edificios Bioflog	31 m x 18.5 m
1	Almacén de productos químicos	4.5 m x 2.5 m
1	Edificio de Talleres de Servicios generales y de mantenimiento	11.3 m x 20.4 m
1	Mortalidad	6.5 m x 4.5 m
1	Subestación eléctrica	5.5 m x 5.5 m

1	Medidor parshall	-
2	Caseta de vigilancia	10 m x 10 m
2	Estacionamiento	-
1	Caseta eléctrica	2 m x 2 m
OBRAS PROVISIONALES		
Cantidad	Elemento	Dimensión*
1	Bodega laboratorio	-
3	Campers	-
2	Contenedor habitacional	-
1	Sala de juntas	8.5 m x 3 m

* Las dimensiones tanto de las obras asociadas y anexas solicitadas para el proyecto, pueden variar en función de los requerimientos de la Empresa al momento de su Construcción.

Coordenadas geográficas de localización del predio donde se ubica el proyecto:

I.1.4 Duración del proyecto.

El periodo de vida útil del proyecto es indefinido y dependerá en gran medida del mantenimiento continuo que se les dé a las instalaciones del Criadero.

I.2 Promovente

I.2.1 Nombre o razón social.

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente.

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal.

I.2.4 Registro Federal de Contribuyentes del representante legal.

I.2.5 Dirección del promovente para oír y recibir notificaciones.

I.3 Responsable del estudio de impacto ambiental

I.3.1 Nombre o razón social.

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes.

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio, Registro Federal de Contribuyentes, Clave única de Registro de Población, profesión, Número de Cédula Profesional.

I.3.4 Dirección del responsable del estudio.

BIÓL. ANTONIO LORENZO GUZMÁN

Delegado Federal en Chiapas de la

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

P R E S E N T E

Por este medio y con fundamento en el artículo 35 Bis-1 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y 36 del Reglamento de la Ley General y Equilibrio Ecológico y la Protección al Medio Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, el suscrito declara bajo protesta de decir verdad, que los resultados de la Evaluación en Materia de Impacto Ambiental del proyecto “**Centro de Producción de Alevines**” se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodología comúnmente utilizadas por la comunidad científica del País y del uso de la mayor información disponible y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son los más efectivos para atenuar los impactos ambientales, y que en tal sentido toda la información es verídica.

Protesto lo necesario

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“Centro de Producción de Alevines”



CAPITULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Contenido

II. Descripción del proyecto	3
II.1 Información general del proyecto	3
II.1.1 Naturaleza del proyecto	3
II.1.2 Ubicación física del proyecto y planos de localización	4
Localización del Predio del "Centro de Producción de Alevines"	5
II.1.2.1 Plano de conjunto (anexos) y localización de las obras	6
II.1.2.2 Objetivos.....	7
II.1.3 Inversión requerida.....	7
II.2 Características particulares del proyecto	8
II.2.1 Información biotecnológica de las especies a cultivar	8
II.2.1.1 Características más sobresalientes de la especie.....	11
II.2.1.2 Ventajas comparativas de la especie.....	14
II.2.1.3 Fases de manejo.....	14
II.2.1.4 Fases de los alevines de Tilapia.....	16
II.2.1.5 Origen de los organismos a cultivar, número de organismos requeridos y las fases de su ciclo de vida	16
II.2.1.6 Medidas para evitar fugas e introducción de especies invasoras	16
II.2.1.7 Relaciones de la especie de cultivo con la fauna nativa.....	17
II.2.2 Operación y manejo del Criadero de Alevines.....	17
II.2.2.1 Estrategias de manejo.....	17
II.2.2.2 Cargas de biomasa y consumo de alimento.....	23
II.2.2 Descripción de obras principales del proyecto.....	25
II.2.3 Descripción de obras asociadas del proyecto.....	26
II.2.4 Descripción de obras provisionales al proyecto.....	28
II.3 Programa de trabajo	29
II.3.1 Descripción de actividades de acuerdo a la etapa del proyecto	29
II.3.1.1 Preparación del sitio y construcción.....	29
II.3.1.2 Operación	30

II.3.1.2.1 Sanidad	31
II.3.1.2.2 Muestreo de parámetros fisicoquímicos del agua	32
II.3.1.2.3 Alimentación	35
II.3.1.2.4 Recambios de agua.....	36
II.3.2 Etapa de abandono del sitio.....	36
II.3.3 Otros insumos	36

II. Descripción del proyecto

II.1 Información general del proyecto

La Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular (MIA-P) que se presenta, se refiere al proyecto denominado “Centro de Producción de Alevines”, ubicado en el Ejido Bajo Amacohite del municipio de Ostucán, Chiapas, dentro del predio propiedad de la empresa de 90,000 m² de superficie. El presente se fundamenta en garantizar una producción de alevines de calidad y cantidad necesarias en los próximos años, dado que la demanda de las Granjas de Engorda propiedad del Promovente va en aumento para cubrir la alta demanda del producto en el mercado tanto nacional como internacional, satisfaciendo las necesidades del mercado. Por lo anterior, se presenta para su evaluación y análisis en materia de impacto ambiental la siguiente MIA-P del proyecto denominado “Centro de Producción de Alevines”.

El instalar nuestro propio centro de producción de crías de tilapia, nos permite programar y cumplir de forma muy puntual con el programa de producción, más una reducción importante en el costo de la cría, así como la calidad de las mismas superior a las que se adquirirían con terceros.

Esto nos dará la certeza suficiente para definir la producción a 12 millones de alevines de crías revertidas mensuales, para ello es necesario el instalar infraestructura para las áreas de reproducción, incubación, crianza, y otras asociadas al proyecto.

II.1.1 Naturaleza del proyecto

El promovente ha venido desarrollando el cultivo semi intensivo de tilapia desde el año 2007 en el embalse de la Presa Ángel Albino Corzo (Presa Peñitas), donde el constante crecimiento, mejora e innovación en sus procesos ha permitido el crecimiento sostenido año tras año, posicionando al Estado de Chiapas como uno de los principales productores de tilapia en México.

Este crecimiento ha permitido aumentar las ofertas laborales, las cuales en su mayoría son ocupadas por personas pertenecientes a las comunidades más cercanas.

La empresa, tiene como principal objetivo la industrialización de tilapia, mediante la producción de filete fresco para exportación a E.E.U.U.; cumpliendo con los procedimientos y estándares para cumplir con el código de Buenas Prácticas de Manufactura del alimento (BPM), cuyo objetivo es el de minimizar cualquier impacto negativo sobre la salud humana y el medio ambiente, incluyendo cualquier potencial de cambio ecológico.

Es por ello, que la promovente produce su propia semilla, dada la dificultad por conseguir en el mercado alevines de alta calidad en las cantidades que demanda y en el tiempo que la requiere, por tanto, se estableció un área específica en la que se instaló Infraestructura Acuícola esencial para la Producción de los mismos, llamado Centro de Producción de Alevines de Tilapia.

La tilapia es una especie de pez de origen africano y del cercano oriente, pero que puede habitar en las regiones tropicales del mundo, donde se dan las condiciones favorables para su reproducción y crecimiento. Entre sus variedades destacan la tilapia del Nilo (*Oreochromis niloticus*), la tilapia azul

(*Oreochromis aureus*) y la tilapia de Mozambique (*Oreochromis mossambicus*). En este caso la especie a producir es la ***Oreochromis niloticus***, pues ya es considerada como parte de la fauna de agua dulce local en el Estado, debido principalmente a los años que lleva presente en los cuerpos lagunares donde fueron introducidas a finales de la década de los 70's.

II.1.2 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El proyecto “Centro de Producción de Alevines” se ubica en el Ejido Bajo Amacoite del municipio de Ostucán, Chiapas, dentro del predio autorizado para el mismo, el cual comprende una superficie total de 90,000 m².

El predio adquirido para las instalaciones del Centro de Producción de Alevines de Tilapia (Imagen 1) cuenta con una superficie total de **90,000 m²**, que será ocupada para la instalación de las obras principales, asociadas y provisionales para la operación del proyecto “Centro de Producción de Alevines”.



Imagen 1. Predio adquirido para las instalaciones del proyecto “Centro de Producción de Alevines” ubicado en la localidad Bajo Amacohite del municipio de Ostucán, Chiapas (Fuente: Google earth).

Mapa de Localización.



Localización del Predio del
"Centro de Producción de
Alevines"

Para acceder al sitio se toma la Carretera Federal Número 187 tramo Coatzacoalcos – Chontalpa, se encuentra una desviación al ejido Bajo Amacoite, localizando el predio a 500 metros antes de llegar a la comunidad.

II.1.2.1 Plano de conjunto (anexos) y localización de las obras

A continuación, se muestran las superficies de las obras que serán construidas en la tercera etapa del proyecto “Centro de Producción de Alevines”:

INFRAESTRUCTURA		
Cantidad	Elemento	Dimensión
44	Piletas (Bioflog)	5.5 m X 5.5 m X 1 m
6	Piletas (Bioflog)	6 m Ø x 1 m altura
39	Piletas (Crianza)	30 m x 8 m x 1 m
48	Holding ¹ (Reproducción)	30 m x 8 m x 1 m
10	Piletas (Genética)	30 m X 8 m X 1 m
3	Piletas (Cuarentena)	10 m Ø x 1 m altura
5	Estanques	50 m x 20 m x 1.4 m
4	Piletas de Incubación	5 m X 1.5 m x 1 m
1	Pileta (entrega de crías)	30 m x 8 m x 1 m
2	Pozos profundos	100 m de profundidad

¹ Estructura de forma rectangular, construidos por block y piso de cemento armado entre dos piletas piscícolas de 30 m x 8 m x 1 m; acabado revocado y pulido por dentro y por fuera, tiene un largo de 30 m por 1.2 m y una profundidad de 1metro.

OBRAS ASOCIADAS		
Cantidad	Elemento	Dimensión*
1	Caseta de control de acceso	3 m x 2.5 m
1	Laboratorio nuevos productos	13 m x 14 m
1	Edificio administrativo	150 m ²
1	Bodega de sal	6 m 6 m
1	Área de Almacén y Bodega de alimentos	7.5 m x 21.5 m
1	Cuarto de control	5.5 m x 2.5 m
1	Área de lavado y servicio a campers	5 m x 5 m
1	Comedor y sala de capacitación	12.5 m x 17 m
1	Bodega de genética y reproducción	12 m x 11 m
1	Tanque elevado	2.5 m x 1.5 m
1	Área de lavado y almacén de Hapas	16.5 m x 6.7 m
1	Área de cuarentena	31.5 m x 31 m
1	Área preparación hormona	8.5 m x 6.5 m
1	Generador emergencia	7.5 m x 6.5 m
6	Edificios Bioflog	31 m x 18.5 m
1	Almacén de productos químicos	4.5 m x 2.5 m
1	Edificio de Talleres de Servicios generales y de mantenimiento	11.3 m x 20.4 m
1	Mortalidad	6.5 m x 4.5 m
1	Subestación eléctrica	5.5 m x 5.5 m

1	Medidor parshall	-
2	Caseta de vigilancia	10 m x 10 m
2	Estacionamiento	-
1	Caseta eléctrica	2 m x 2 m
OBRAS PROVISIONALES		
Cantidad	Elemento	Dimensión*
1	Bodega laboratorio	-
3	Campers	-
2	Contenedor habitacional	-
1	Sala de juntas	8.5 m x 3 m

* Las dimensiones tanto de las obras asociadas y anexas solicitadas para el proyecto, pueden variar en función de los requerimientos de la Empresa al momento de su Construcción.

Coordenadas geográficas de localización del predio donde se ubica el proyecto:

II.1.2.2 Objetivos

Producir 12 millones de alevines de crías revertidas mensuales.

II.1.3 Inversión requerida

La inversión total requerida para la ejecución del proyecto es de MXN\$75,000,000.00, estos costos están relacionados con el desarrollo de las actividades de construcción de infraestructura acuícola básica, implementación de procesos, actividades de mantenimiento, así como construcción y operación de las obras asociadas al proyecto.

Los costos asociados a la prevención y mitigación de impactos serán relacionados con el desarrollo de actividades de implementación de procesos de registro de información, así como el manejo de la infraestructura de soporte de mantenimiento.

II.2 Características particulares del proyecto

II.2.1 Información biotecnológica de las especies a cultivar

Las Tilapias, como se les conoce a un grupo peces de origen africano, habitan principalmente en regiones tropicales del mundo, donde existen las condiciones necesarias para su reproducción y crecimiento.

Las tilapias se han introducido de forma acelerada hacia otros países tropicales y subtropicales en todo el mundo, ante la aparente facilidad de su cultivo, alta adaptabilidad a diferentes condiciones del medio, fácil reproducción, alta resistencia a enfermedades, alta productividad, debido a que aceptan todo tipo de alimentos tanto naturales como artificiales, incluyendo los producidos por intermedios de la fertilización orgánica o química lo que las convierte en peces omnívoros.

Fue introducida en México en la década de los 60's, proveniente de Estados Unidos. Entre sus variedades destacan la Tilapia del Nilo (*O. niloticus*), la tilapia azul (*O. aureus*) y Tilapia de Mozambique (*O. mossambicus*).

Estadísticas

Las tilapias son el segundo grupo de peces más producidos por la acuicultura mundial, con una contribución a la producción de aproximadamente el 20% del volumen total de peces.

La tilapia en comparación con otros peces, posee extraordinarias cualidades para el cultivo, como: crecimiento acelerado, tolerancia a altas densidades, adaptación a cautiverio, aceptación de una amplia gama de alimentos, alta resistencia a enfermedades, además de contar con algunos atributos para el mercado, como: carne blanca de buena calidad, buen sabor, poca espina, buena talla y precio accesible, que le confiere una preferencia y demanda comercial en la acuicultura mundial.

Producción de Tilapia en el Mundo

El incremento permanente de la producción de tilapia, a partir de la década de los ochentas evidencia la importancia que ha tomado este grupo de especies a nivel mundial. Aunque la mayor producción de tilapia este representado en países como China Continental y Taiwán y en regiones de Asia del Sureste y África. Se espera que la producción de China continúe creciendo en el futuro cercano en respuesta a la recuperación de la demanda por productos de tilapia en los mercados extranjeros en particular en EUA, junto con el incremento del consumo doméstico.

Una situación diferente se presenta en América del Sur y América Central, donde existe un creciente interés por la exportación, principalmente a mercados como EUA y Canadá, donde el nivel de exportación paso de 10,000 Ton a 80,900 Ton en 2005.

El cultivo de Tilapia en Latinoamérica

El sector de la Tilapia en América continúa aumentando su competitividad, principalmente en el sector de productos frescos e inocuos orientados hacia los grandes mercados de EUA y la Unión Europea. También continúa incrementándose la demanda por tilapia en los mercados internos de Brasil, México y Colombia principalmente.

En Latinoamérica el principal productor es Brasil con una producción en 2007 de 95,091 Ton (Castillo-Campo, 2009). En los últimos años, la producción de tilapia brasileña está experimentando un boom, con un número de empresas domesticas con planes de producir.

En el segundo lugar se encuentra Honduras como resultado de la producción exitosa de la Tilapia principalmente en jaulas con variedad de tilapia roja (*Oreochromis sp.*) y un poco menos en sistemas intensivos con tilapia nilótica (*Oreochromis niloticus*) en estanques con una producción de 28,356 ton en 2007.

En tercer lugar, se encuentra Colombia con una producción total en el país de 27,960 ton, en cuarta posición se localiza Ecuador con una producción superior a las 20,000 ton como resultado de la introducción y adaptación de la tilapia roja variedad Red Florida y Red Yumbo, en quinta posición se ubica Costa Rica con una producción de 19,763 ton.

En México se inicia el camino hacia la producción industrializada de tilapia con la implementación de 2 grandes empresas a partir de 2009, Regal Springs con su filial mexicana arrojo resultados prometedores con la producción de tilapia en jaulas circulares en la zona norte de Chiapas. Su objetivo en los próximos años es alcanzar una producción de 20,000 ton por año.

El Cultivo de Tilapia en México

El primer registro de producción de tilapia en México se da en 1970 con un volumen de 200 ton. De acuerdo con CONAPESCA, la producción total registro una tasa promedio de crecimiento interanual de 6.4 %, con decrementos en 2001 a 2006 y 2008 y crecimiento en el resto. En la producción de sistemas controlados registro una tasa de crecimiento interanual del 153 %, al pasar de 1,598 ton en 2001 a 10,082 ton en 2011.

Es importante destacar que el incremento de la producción en sistemas controlados en los últimos años, se debe al inicio de operaciones de la empresa, a partir de 2009.



Imagen 2. Centros de Cultivo para la producción de Tilapia (*Oreochromis niloticus*).

Especie a cultivar.

El género de peces que constituyen las mojarras tilapias, en particular la especie denominada comúnmente tilapia gris y científicamente ***Oreochromis niloticus***, no es nativa del Estado de Chiapas y del sitio donde se pretende desarrollar el proyecto productivo aquí propuesto.

Estos peces han sido introducidos en forma acelerada a otros países tropicales y subtropicales del mundo ante la facilidad que presentan para su manejo, alta adaptabilidad a diferentes condiciones del medio, fácil reproducción, resistencia a enfermedades, alta productividad, acepta todo tipo de alimentos naturales y artificiales, incluyendo los producidos por fertilización orgánica y química.

Las tilapias son peces endémicos de África, con un rango muy amplio de adaptabilidad a diferentes tipos de agua lo que hace ideal para la piscicultura. Se han descrito más de 70 especies (muchas con características morfológicas crípticas) y alrededor de 100 subespecies, agrupadas en la familia *Cichlidae* en 4 géneros, principalmente por sus hábitos reproductivos y dentición (dientes faríngeos): *Oreochromis*, *Tilapia*, *Sarotherodon*, *Danakilia*, *Tristramella* y *Pelmatochromis*.



En México fue introducida por primera vez en 1964 en el Centro Acuícola de Temascal, Oaxaca. Las principales especies de *tilapia* en México son: *T. rendallii*, *T. zillii*, las cuales incuban sus huevos en el suelo formando nidos en forma de “cráter de volcán”. Son especies muy prolíferas. Tienen un lento crecimiento y tallas pequeñas lo que las hace inapropiadas para la explotación piscícola.

Las especies del género *Oreochromis* se caracterizan por incubar sus huevos en la cavidad bucal de las hembras. Cuando las condiciones ambientales lo permiten pueden formar nidos semejantes a los descritos anteriormente. En México estas especies son las que regularmente se utilizan en piscicultura y se denominan comúnmente como “tilapias”.

Las principales especies del género *Oreochromis* son: *O. niloticus* (variedades *stirling*, egipcia, tailandesa, GIFT, chitralada, líneas: gris y roja.), *O. aureus* (líneas: gris, roja, azul, blanca (*Rocky Mountain Bloom*) y *O. mossambicus* (líneas: gris, roja, anaranjada).

En México las tilapias del género *Oreochromis* provienen de diversos orígenes y se cree se tengan cinco tipos diferentes de acuerdo a la coloración del cuerpo y la aleta caudal.

La tilapia nilótica (*O. niloticus*, línea Egipcia) es gris con tonalidades verde metálico y bandas verticales de color negro, siendo más notorias en la aleta caudal; esta especie es particularmente omnívora, de rápido crecimiento y reproducción exitosa, razón por la cual ha superado en poblaciones a los cíclidos nativos, compitiendo en gran medida por espacio y alimento disponible de manera natural.

Posición Taxonómica.

En nuestro país las especies existentes pertenecen a los géneros *Oreochromis* y *Tilapia*. La Tilapia pertenece a la familia de los cíclidos y está representada por cerca de 100 especies, la mayor parte de ellas se encuentran en África y algunas en Asia Menor. Muchas de estas han sido introducidas en otras partes del mundo, en aguas dulces y salobres. La mayor producción de Tilapia a nivel mundial, deriva de 5 especies.

Tabla 1.- Clasificación de la Tilapia según Berg modificado por Trewavas (1983).

Phylum	Chordata	
Subphylum	Vertebrata	
Superclase	Gnathostomata	
Serie	Pisces	
Clase	Actinopterygii	
Orden	Perciformes	
Suborden	Percoide	
Familia	Cichlidae	
Género	Oreochomis	
Especie	Niloticus	

Tilapia Gris (*Oreochromis niloticus*)

Es conveniente señalar los cambios en la clasificación taxonómica que han presentado las especies de tilapias. Durante la introducción de este grupo de peces en México, sólo se reconocía en el ámbito mundial el género *Tilapia*, en 1973 se agrupan las especies en dos géneros de acuerdo a sus hábitos alimenticios: *Sarotherodon* y *Tilapia* (Morales, 1991).

En 1979, cuando se realiza la siembra de tilapia en el Sureste mexicano, la especie introducida era conocida como *Tilapia nilótica*, y es hasta 1982 cuando ocurre una nueva reclasificación de géneros basándose no sólo en los hábitos alimenticios sino también en los reproductivos, adicionando la clasificación en dos géneros distintos: *Oreochromis* y *Danakilia* (Morales, 1991). Es así como la especie hasta entonces conocida como *Tilapia nilótica*, se transforma en una sinonimia de *Oreochromis niloticus*.

II.2.1.1 Características más sobresalientes de la especie

Reproducción

En la época de reproducción de las tilapias, el cuello, las aletas pectorales y generalmente en las ventrales, toman un color rojo oscuro. Los ojos son grises con tono dorado en la pupila. Las hembras son más pequeñas y de colores menos intensos; durante la reproducción, el cuello es de un rojo más delicado. La tilapia muestra una clara diferencia sexual.

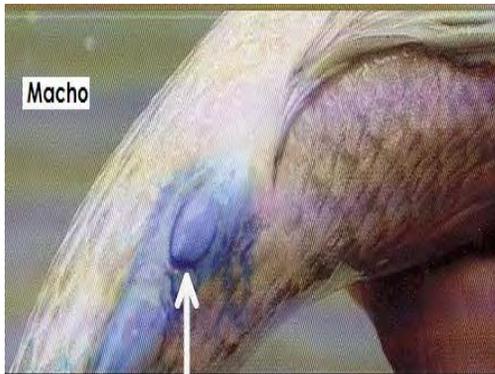


Imagen 3.- Tilapia Macho

La diferenciación externa de los sexos se basa en que el macho presenta dos orificios bajo el vientre: el ano y el orificio urogenital (Imagen 3), mientras que la hembra posee tres: el ano, el poro genital y el orificio urinario (Imagen 4). El ano está siempre bien visible; es un agujero redondo.

El orificio urogenital del macho es un pequeño punto. El orificio urinario de la hembra es microscópico, apenas visible a simple vista, mientras que el poro genital se encuentra en una hendidura perpendicular al eje del cuerpo.

Es una especie muy prolífera, a edad temprana y tamaño pequeño. Se reproduce entre 20 - 25 °C (trópico). El huevo de mayor tamaño es más eficiente para la eclosión y fecundidad. La madurez sexual se da a los 2 ó 3 meses. En áreas subtropicales la temperatura de reproducción es un poco menor de 20 - 23 °C. La luz también influye en la reproducción, el aumento de la iluminación o disminución de 8 horas dificultan la reproducción.

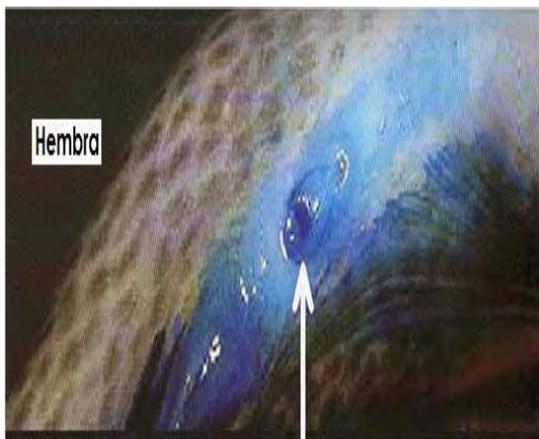


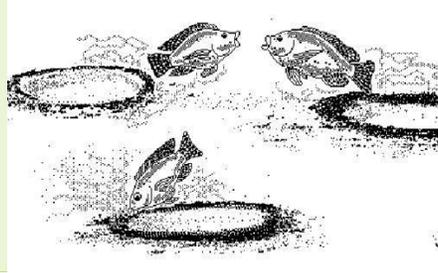
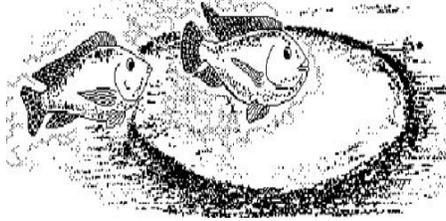
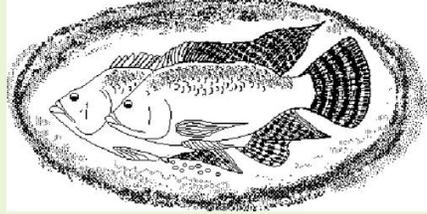
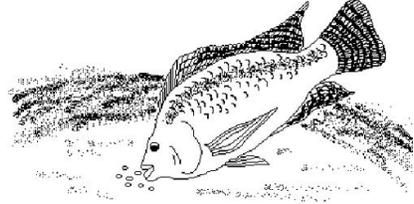
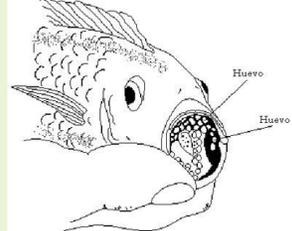
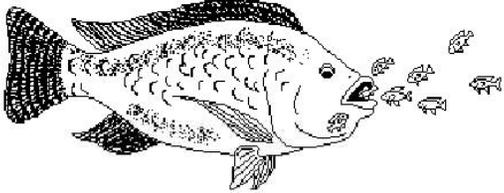
Imagen 4.- Tilapia Hembra

La reproducción puede iniciarse cuando la hembra tiene de 7 a 9 cm de longitud, aunque a esta talla solo será capaz de depositar de 80 a 100 huevecillos, mientras que una hembra de talla superior a los 20 cm, deposita de 800 a 1000 huevecillos (una hembra de 160 gr puede producir 50 larvas).

Tiene 7 etapas de desarrollo embrionario, después del desove completa 4 etapas. El tamaño del huevo indica cuál será el tamaño a elegir para obtener el mejor tamaño de alevín.

A continuación, se describe la secuencia de eventos característicos del comportamiento reproductivo (apareamiento) de *Oreochromis niloticus* en cautividad:

Tabla 2.-Secuencia de eventos característicos del comportamiento reproductivo (apareamiento) de *Oreochromis niloticus* en cautividad

Después de 3 a 4 días de sembrados los reproductores se acostumbran a los alrededores.	
El macho madura sexualmente y en la época de celo establece su territorio, limpiando un área circular de 20 a 30 cm de diámetro forma su nido. En estanques con fondos blandos el nido es excavado con la boca y tiene una profundidad de 5 a 8 cm.	
La hembra es atraída hacia el nido en donde es cortejada por el macho.	
La hembra deposita sus huevos en el nido para que inmediatamente después sean fertilizados por el macho.	
La hembra recoge a los huevos fertilizados con su boca y se aleja del nido. El macho continúa cuidando el nido y atrayendo otras hembras con que aparearse. Para completarse el cortejo y desove requieren de menos de un día.	
Antes de la eclosión los huevos son incubados de 3 a 5 días dentro de la boca de la hembra. Las hembras no se alimentan durante los períodos de incubación y cuidado de las larvas.	
Las larvas jóvenes (con saco vitelino) permanecen con su madre por un periodo adicional de 5 a 7 días, escondiéndose en su boca cuando el peligro acecha.	

Con el fin de asegurar al máximo la reproducción, el macho puede ser utilizado para fertilizar huevecillos de tres hembras, por lo tanto, cuando hablamos de cultivo, la proporción hembra/macho puede ser de 3:1. La madurez sexual la alcanza alrededor de las 9 semanas de edad, dependiendo de la temperatura del agua y de la especie, y posteriormente la reproducción continúa a intervalo de 5 a 6 semanas, lo que dificulta el control de la población a menos que se practique el monosexocultivo (cultivo de una sola especie). Debemos considerar las condiciones óptimas de reproducción y desarrollo de la especie.

II.2.1.2 Ventajas comparativas de la especie

- Alta demanda en el mercado Local, Regional, Nacional y Extranjero
- Excelente adaptación a las condiciones climáticas y ecológicas del trópico
- Rápido crecimiento (ciclo de vida corto)
- Se reproduce en cautividad; es decir, está domesticado
- Se adapta al encierro y a la alimentación artificial
- Es resistente a las manipulaciones y al transporte, así como a las enfermedades.
- Su hábitat se localiza en los lugares tropicales y ecuatoriales semejantes a los localizados en la mayor parte de nuestro país.

En la siguiente tabla se presentan los parámetros fisicoquímicos que se deben de tomar en cuenta para el desarrollo de las tilapias, desde la reproducción hasta la talla comercial.

Tabla 3.- Parámetros fisicoquímicos del agua.

Parámetros fisicoquímicos del agua		
Temperatura	24 a 30 °C	Optima 29 °C
Oxigenación	2 a 4 ppm	Optima 3 ppm
(Oxígeno disuelto en el agua)		
PH	7 a 8	
Alcalinidad	14 a 150 ppm	
Dureza	100 a 110 ppm	
Turbidez	Mínima 14 cm	
Flujo de agua	17 litros/segundo en un estanque de 1000 m²	

(Pérez 1982, proyecto multinacional de educación técnica, 1989).

II.2.1.3 Fases de manejo

En los estanques, la tilapia es altamente resistente a bajas concentraciones de oxígeno disuelto (1 ppm), las bajas concentraciones se producen en el proceso normal de la fotosíntesis, más si el volumen de fitoplancton es importante, esa resistencia a dichas bajas de oxígeno se ve fuertemente reducida cuando el animal es transportado dentro de la estación o entre estaciones; esto debe estar relacionado con factores de stress.

La temperatura del agua en los estanques es óptima, desde el punto de vista de la asimilación del alimento, en 30 °C, demostrándose que en esta temperatura la asimilación del alimento es del 100%.

Como la mayoría de las especies tropicales de tilapia éstos son organismos que presentan un periodo reproductivo continuo no estacionario, el cual va en términos generales, de enero a diciembre, lo que permite el suministro de las crías mensualmente y cubrir con las necesidades de los acuicultores demandantes.

a).- Incubación

Es el periodo que comprende desde la fecundación del huevo hasta el nacimiento del alevín. Tiene una duración aproximada de 25 a 30 días, dependiendo de la temperatura del agua (a mayor temperatura menor tiempo y viceversa); esta etapa es delicada y requiere de mayor cuidado pues se necesita que el agua fluya constantemente y sea de la mejor calidad posible, por lo general se utilizan filtros con el fin de retener sólidos y la temperatura deberá estar idealmente entre los 9 y 11 °C.

Generalmente a los 18 a 22 días se observa la aparición de los ojos y la formación de la columna vertebral, entonces se les llaman “ova embrionada”, en esta etapa la ova es fuerte y se puede manipular, siendo posible su transporte hacia otros lugares.

b).- Eclosión

Al terminar la incubación se rompe la cáscara y nace el pequeño pez, al que se le denomina larva (alevín); esta presenta una bolsa con vitelo, el cual es su alimento y está adherida a su cuerpo, por esta razón se le denomina alevín con saco vitelino.

De este saco va a tomar su alimento durante 15 a 18 días aproximadamente; por su tamaño y peso permanece en el fondo del estanque o canal. Cuando ha reabsorbido un 60-75% de la bolsa comienza a nadar y es necesario iniciar el suministro de alimento.

c).- Alevínaje

Esta fase comprende desde la eclosión hasta la absorción del saco vitelino cuando el pez alcanza una talla de 8 cm. Como en todas las etapas de cría de la mojarra es indispensable prestar atención a la alimentación ya que de esta depende gran parte de su desarrollo.

d).- Siembra

Cuando el pez tiene una talla de 6 a 8 cm se realiza la siembra. Los alevines pueden ser transportados, dependiendo del lugar, en bolsas plásticas con oxígeno o en tanques apropiados para el efecto.

Los sitios de siembra deben ser los adecuados para favorecer la supervivencia de los pequeños peces, así no serán muy profundos y deberán presentar vegetación que provean refugio y alimentación.

II.2.1.4 Fases de los alevines de Tilapia

Desarrollo embrionario	Cuando se lleva a cabo la fecundación, a medida que avanza la división celular las células comienzan a envolver el vítelo hasta rodearlo completamente, dejando con el extremo una abertura. Posteriormente una vez formada la mayor parte del organismo, el embrión comienza a girar dentro del espacio perivitelino, ese movimiento giratorio y los demás movimientos se hacen más energéticos de la eclosión. Los metabolitos del embrión contienen algunas enzimas que actúan sobre la membrana del huevo y disuelven desde adentro, permitiendo al embrión romperla y salir fácilmente.
Alevín	Es la etapa del desarrollo subsecuente al embrión a la eclosión, dura alrededor de 3 a 5 días; en esta fase, el alevín (pez pequeño), se caracteriza porque presenta un tamaño de 0.5 a 1 cm., y posee un saco vitelino en el vientre. Posteriormente a esta talla se le considera cría.
Juvenil	Son peces con la talla que varía entre 7 y 10 cm., la cual alcanza a los dos meses de edad.

Tabla 4.- Se muestra las tallas, pesos y días de las tilapias.

Estadio	Talla (cm)	Peso (grs)	Tiempo (días)
Huevo	0.2-0.3	---	3-5
Alevín	0.7-1.0	---	8-15
Cría	7.0-10.0	7-12	30-45
Juvenil	15.0-25.0	150- 300	180

II.2.1.5 Origen de los organismos a cultivar, número de organismos requeridos y las fases de su ciclo de vida

La empresa no utilizará una línea genética de tilapia en específico, utilizará reproductores provenientes de sus estanques de engorda.

II.2.1.6 Medidas para evitar fugas e introducción de especies invasoras

1. El **traslado de los organismos** a los estanques de crianza se emplearán bolsas de plástico herméticamente cerradas, mismas que se introducirán en cajas de unicel para evitar se puedan romper las bolsas.
2. Todos los estanques contarán con **malla anti-pájaro la cual evitara fugas o extracciones** no deseadas dentro del cultivo.

II.2.1.7 Relaciones de la especie de cultivo con la fauna nativa

Son evidentes las ventajas que presentan las mojarra tilapias sobre especies nativas: las tilapias se caracterizan por su baja agresividad y poca territorialidad, lo que les permite vivir en grandes poblaciones, su alimentación es omnívora y se adaptan fácilmente a cualquier otro tipo de alimento por lo que son fáciles de alimentar; su crecimiento es rápido e ininterrumpido; se reproduce fácilmente, rápidamente y en abundancia (cuentan con una alta tasa de fertilidad); su cultivo no requiere de instalaciones complicadas y costosas; su biomasa es abundante, higiénica y de alta calidad nutricional a bajos costos; contribuye al exterminio de insectos nativos; ayuda a controlar malezas acuáticas; ayuda a fertilizar el agua del estanque.

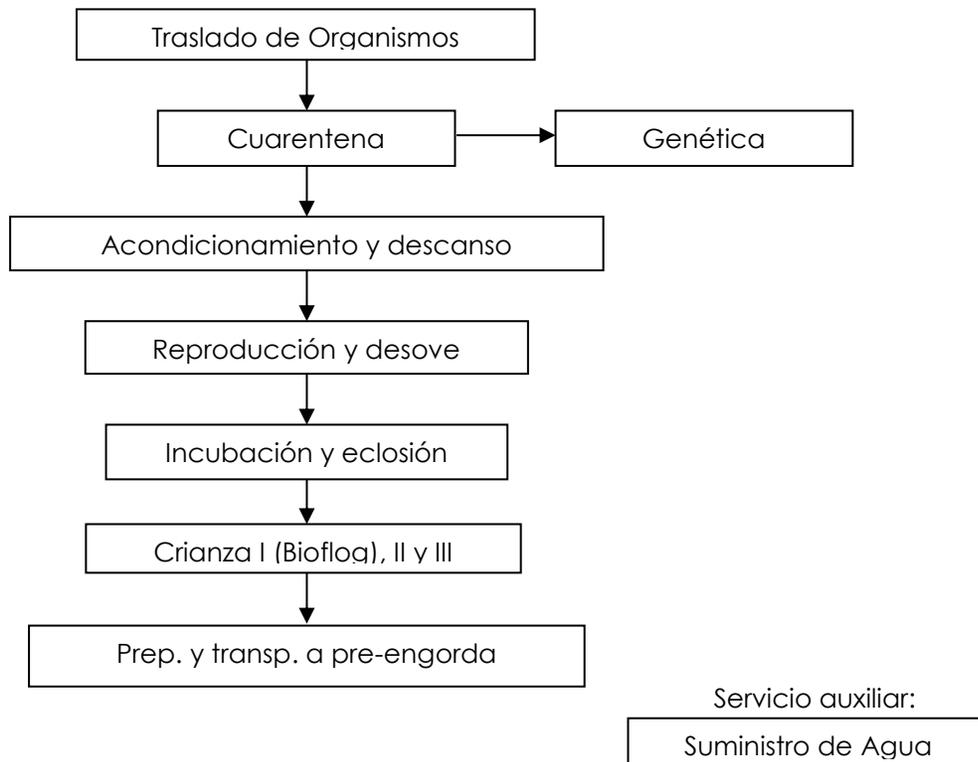
Haciendo un análisis de la información existente en relación con su distribución, biología, fisiología y hábitos alimenticios, creemos que esta especie se ha adaptado de manera adecuada a nuestros ecosistemas, sin crear cambios significativos.

Al estar operando consideramos que la fuga de estos organismos será sumamente difícil, debido a que la infraestructura es básica.

II.2.2 Operación y manejo del Criadero de Alevines

II.2.2.1 Estrategias de manejo

De manera gráfica se presenta el siguiente diagrama a bloques que muestra las principales fases en que se divide el proceso.



Suministro de agua: El AGUA es el servicio auxiliar indispensable para la producción de Alevines, su calidad es uno de los factores más determinantes para lograr la producción de organismos de excelente calidad. El suministro de este recurso es a través de dos pozos profundos lo cual significa agua muy limpia por el proceso de filtración en el subsuelo y libre de organismos como larvas de otras especies de peces u organismos acuáticos. La operación y mantenimiento de este, deberá ser de acuerdo a las indicaciones del proveedor que haya equipado los pozos. Teniendo cuidado extremo de no manejar productos tóxicos o peligrosos cerca del mismo.

- **Traslado de organismos**

Para el traslado de los organismos desde la Granja hasta el Criadero de Alevines se emplearán tanques transportadores con suministro de Oxígeno y Aire, y posteriormente en el sitio serán trasladados de forma manual por medio de cubetas hasta el área de Cuarentena. Estos organismos serán los encargados de la reproducción y desove para la producción de alevines.

- **Cuarentena**

Todo organismo que sea llevado desde el exterior hacia el criadero, independientemente de la fuente u origen, esto deberán ser sometidos a una etapa de cuarentena con el fin de evitar la introducción de patógenos al sistema.

Durante este periodo de cuarentena se someterán a tratamientos tanto externos como sistémicos con la intención de eliminar los riesgos sanitarios. Esta área deberá contar con el equipo necesario para su correcta operación sin mezclar con el equipo de uso regular en el criadero.

Así como un adecuado sistema de descarga de agua el cual pueda ser sanitizado fácilmente.

- **Genética**

El objetivo de esta área es el de desarrollar una línea de alto desempeño adaptada totalmente a las condiciones locales, para obtener mayores índices de sobrevivencia, organismos de crecimiento rápido y mejor conversión del alimento. Se desarrollará un programa dirigido a la mejora de la calidad de los organismos que se verá reflejado en el aumento de la Producción Comercial.

- **Acondicionamiento y descanso**

Esto se llevará a cabo en las piletas destinadas a la reproducción en corrales que permitan mantener separados los machos de las hembras y evitar que se mezclen; se les manejará bajo los siguientes conceptos:

- Se les alimentará 3 veces al día con alimento flotante de 5.5 mm y 32 % de proteína, la finalidad de que tengan el suficiente vigor para el periodo de reproducción.
- Se mantendrá aireación constante y suficiente para mantener una concentración de oxígeno adecuada. Mayor de 3 ppm
- Se proveerá un recambio de agua suficiente para mantener una buena calidad de agua, así como la temperatura óptima para madurar y reproducirse.
- Todo organismo que llegue a descanso deberá permanecer por lo menos 3 semanas antes de regresar a trabajar como reproductor.

- **Reproducción y desove**

Para poder pasar a esta fase se deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- El o los tanques a utilizar deberán haber sido correctamente limpiados y sanitizados, así como llenados con agua nueva y limpia. A la vez estos tanques deberán contar con los mecanismos para evitar su fuga o depredación. Así como suficiente aireación para mantener niveles de oxígeno por arriba de 3 mg/l.
- Se seleccionarán solo los que presenten los mejores fenotipos o que hayan sido escogidos mediante el programa de selección genética y que sean mayores de 350 gr. Por ningún motivo podrán presentar alguna deformidad o signos de enfermedad. Los machos siempre deberán ser mayores de talla que las hembras.
- Se deberá asegurar que la temperatura se mantenga entre 28 y 30 °C.
- Se debe mantener un nivel de agua entre 60 y 80 cm para que se aproveche toda el área del tanque y los machos no peleen entre ellos por falta de espacio
- La densidad será de 1 macho por cada 1.5 m cuadrados lo que significa 120 machos por pileta y una proporción de 3 hembras lo que significa 500 hembras.
- Se les alimentará ad libitum en tres raciones por día y hasta antes del mediodía.
- A partir del mediodía se deberá perturbar lo menos posible los tanques de reproducción para dejar que se den los desoves sin alteraciones.
- Se revisarán a los 14 días de haber sido introducidos uno por uno, teniendo mucho cuidado de no maltratarlos o lesionarlos, conforme se vayan revisando se pasará a los **holding tanks**¹ que se encuentran en medio de cada dos piletas de reproducción.
- También se tendrá mucho cuidado para evitar que las hembras suelten de manera prematura los huevos que puedan traer en la boca debido al manejo brusco.
- Una vez terminada la revisión se regresarán de nuevo a su pileta correspondiente.

- **Incubación y eclosión**

a) Eclosión:

- Durante la remoción de los huevos lo más importante es evitar que estos se queden estáticos por más de 20 minutos por lo que en este lapso se deberán estar llevando al área de incubación.
- Antes de pasarlos a la incubadora se deberán cribar malla de tela suave 1/8" para remover escamas y basura en general; además de remover alevines que ya no son aptos para la etapa de reversión por exceder los 12-14mm de longitud los cuales se deberán desechar.
- Una vez cribados se deben pasar suavemente mediante sifoneo con una manguera de ½" a la incubadora.

¹ **Holding tanks:** Área destinada para el almacenamiento temporal de los peces durante la actividad de desove y limpieza de piletas.

b) Incubación:

- La incubadora se debe ajustar con un flujo adecuado (aprox. 1 galón por minuto) que permita un movimiento suave y uniforme, pero, sin que arroje antes de tiempo a los huevos y organismos recién eclosionados a la caja colectora.

c) Recirculación de agua

- Se deberá cuidar la temperatura que tenga un rango entre 30° y 32° C, así como el sistema de recirculación que funcione adecuadamente y verificar que la concentración de salinidad 3 – 4 sea la adecuada.
- Cada que sea necesario se deben limpiar las mallas de la caja colectora para evitar que esta se reboce.
- Antes de pasar a la siguiente área se deberá revisar una muestra para determinar las condiciones sanitarias y de ser necesario se aplicará un baño de sal.

• Bioflog (Crianza I)

En esta fase se empieza con organismos que ya hayan absorbido su saco vitelino y sean capaces de ingerir alimento balanceado. Por otro lado aquí se inicia el proceso de reversión sexual esta fase tiene una duración de 11 días, la preparación del agua del tanque se hace tres días antes ya que se manejarán con un sistema de “BIO-FLOC”; se maneja una carga de 250,000 organismos por tanque; es muy importante mantener esta área cubierta y con equipos que nos permitan mantener una temperatura constante de 30 °C; por lo que, para hacer que sea eficiente se deben tener en consideración los siguientes aspectos:

- Antes de usar o preparar cada tanque estos deberán ser debidamente limpiados y sanitizados.
- Se prepara el bio-floc technology (BFT) un día antes de su siembra adicionando:
 - 4 kg de salvado de trigo
 - 12 kg de bicarbonato de sodio
 - 3 kg de harina de alfalfa
 - 0.75 kg de fertilizante 18-18-18

Estos ingredientes se deberán de mezclar y homogeneizar perfectamente antes de verterse en la pileta. Además, se inoculará con aproximadamente 5 metros cúbicos de agua ya madura del tanque que presente el mejor grado de maduración determinado mediante la curva de maduración y determinación y cuantificación de algas, flocs y zooplancton.

- Todos los días se deben realizar pruebas de maduración y determinaciones y cuantificaciones de los tanques que se encuentren en uso.
- Se debe de mantener una aireación homogénea y constante para mantener en suspensión los flocs.
- Mientras se someten al baño con sal se deberá hacer una prueba de sobrevivencia con una pequeña muestra por 15 minutos; si estos muestran signos de stress se desechará el agua del tanque y se pasarán directo a una Hapa (malla) a los tanques cuadrados.

- Se alimentarán con migaja menor de 0.4 mm y 43 % de proteína, lo que significa menos nitrógeno;
- Se deberá de administrar por lo menos 6 raciones al día y que se aproximen al 20 % de la biomasa para los primeros 5 días y el 15 % para los siguientes 5 días.
- El recambio de agua será nulo en los primeros 5 días y a partir del sexto día se podrá adicionar sal o hacer recambio si esta muestra signos de deterioro.
- El día 13 se deberán cosechar, gradear y mandar una muestra a analizar para ver si presentan parásitos; de cualquier modo se vuelve a dar un baño con sal.

- **Crianza (II y III)**

- **Crianza II**

- Esta fase tendrá una duración de 10 días y consiste en mantenerlos en hapas (mallas) de 7 x 8 metros a una densidad de 4,000 organismos por metro cúbico; se llevará a cabo en los tanques rectangulares, será un sistema tipo agua verde y se mantendrán los organismos previamente gradeados y tratados
- Se utilizarán hapas de luz de malla equivalente a la tela mosquitera de 110 14.5 x 7.5 metros cúbicos. Las cuales deberán ser lavadas y sanitizadas después de cada uso.
- Se mantendrá aireación suficiente y continua para mantener una concentración de O.D. (oxígeno disuelto) mayor de 3 mg/l y una temperatura de 28 grados centígrados.
- La alimentación será con los mismos principios de la fase anterior.
- Al término de estos días se deben cosechar, gradear y enviar muestra al laboratorio para ver la incidencia de parásitos o algún patógeno.
- En el gradeo los organismos que se pasen por la malla de 1/8 serán desechados.

- **Crianza III**

Esta fase se llevará a cabo también en los tanques rectangulares y tendrá una duración de 7 días, tiempo necesario para que alcancen la talla de 1 gr, siguiendo las siguientes consideraciones:

- Se utilizarán hapas de luz de malla equivalente a la tela mosquitera de 110 14.5 x 7.5 metros cúbicos. Las cuales deberán ser lavadas y sanitizadas después de cada uso.
- Se mantendrá aireación suficiente y continua para mantener una concentración de O.D. mayor de 3 mg/l y una temperatura de 28°C, con los recambios necesarios para mantener la calidad del agua dentro de los parámetros óptimos para la tilapia.
- Se alimentarán con migaja de 0.8 mm con seis raciones al día y en una dosis aproximada de 20 % de la biomasa (este alimento ya no contiene hormona).
- Al término del periodo se cosechan, se gradean para eliminar las colas u organismos recesivos; se envía una muestra al laboratorio para la revisión de presencia de patógenos.

- **Preparación y transporte a pre-engorda**

La última fase es de una duración corta ya que la finalidad es preparar los organismos para su transporte y siembra en pre-engorda; los puntos a observar serían los siguientes:

- Se cosechan y se gradean.
- Se envía una muestra a revisión a laboratorio para ver la incidencia de patógenos.
- Se transportarán en un vehículo con contenedor (Bin) equipado con suministro de oxígeno y aire.
- Durante el transporte se mantendrá una salinidad de 12 partes por mil.
- El oxígeno deberá mantenerse por arriba de 6 mg/l.
- La biomasa durante el transporte no deberá exceder los 80 kg por metro cúbico.

Alimentación de los peces en la etapa de "crianza". El alimento balanceado se mantendrá en una bodega construida específicamente para esta actividad, se tratará en todo momento de no almacenar importantes existencias de alimento para cubrir largos periodos de engorda, la entrada de alimento a la granja dependerá de un programa de entregas continuas, que evitará se puedan generar plagas en el almacén y que el alimento pierda sus características nutricionales.

Cabe aclarar, que se utiliza fertilizante 18-18-18 para la preparación del BIO-FLOCK utilizado en Crianza I.

- **Empleo de abonos y/o fertilizantes**

En la operación de esta unidad productiva no se considera ni se recomienda la utilización de abonos o fertilizantes, ya que el agua de los cultivos se fertiliza con las excretas de los peces y el suministro de alimento, por lo cual es necesario (en ocasiones) intensificar los recambios de agua para controlar la el crecimiento de micro algas y evitar la eutrofización del sistema de cultivo.

II.2.2.2 Cargas de biomasa y consumo de alimento

CRianza I

DIAS TOTALES DEL CICLO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
DIA POR FASE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Peso promedio:	0.001	0.020	0.039	0.058	0.077	0.096	0.115	0.134	0.153	0.172	0.191	0.210
Num. de organismos:	250,000	247,120	244,273	241,459	238,678	235,928	233,210	230,524	227,868	225,243	222,648	220,083
Biomasa (kg.):	0.25	4.94	9.53	14.00	18.38	22.62	26.82	30.89	34.86	38.74	42.53	46.22
Alimento x día (kg.):	0.04	0.73	1384	2.00	2.57	3.11	3.62	4.09	4.53	4.94	5.32	5.55

CRianza II

DIAS TOTALES DEL CICLO	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
DIA POR FASE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Peso promedio:	0.246	0.282	0.318	0.354	0.390	0.426	0.462	0.498	0.534	0.570	0.606
Num. de organismos:	218,322	216,576	214,843	213,125	211,420	209,728	208,050	206,386	204,735	203,097	201,472
Biomasa (kg.):	53.71	61.07	68.32	75.45	82.45	89.34	96.12	102.78	109.33	115.77	122.09
Alimento x día (kg.):	5.37	5.95	6.49	6.98	7.42	7.82	8.17	8.48	8.75	8.97	9.16

CRIANZA III

DIAS TOTALES DEL CICLO	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
DIA FASE POR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Peso promedio:	0.643	0.680	0.717	0.754	0.791	0.828	0.865	0.902	0.939	0.976	1.013
Núm. de organismos:	199,860	198,262	196,675	195,102	193,541	191,993	190,457	188,933	187,422	185,922	184,435
Biomasa (kg.):	128.51	134.82	141.02	147.11	153.09	158.97	164.75	170.42	175.99	181.46	186.83
Alimento x día (kg.):	9.00	9.44	9.87	10.30	10.72	11.13	11.53	11.93	12.32	12.25	12.14

ALIMENTO TOTAL POR LOTE (kg)	242.05
BIOMASA FINAL POR LOTE (kg)	186.83
CAPACIDAD DE PRODUCCION MENSUAL TOTAL	12,000,000
NUMERO DE LOTES	65
ALIMENTO TOTAL POR MES (kg)	15,748.94
BIOMASA TOTAL POR MES (kg)	12,156.00

II.2.2 Descripción de obras principales del proyecto

Piletas: Estructuras de concreto armado rectangulares y circulares recubiertos de geo-membrana de polietileno de alta densidad de 1 mm de espesor. Estas estructuras son de diferentes dimensiones en función al área del proceso que da servicio.

INFRAESTRUCTURA		
Cantidad	Elemento	Dimensión
44	Piletas (Bioflog)	5.5 m X 5.5 m X 1 m
6	Piletas (Bioflog)	6 m Ø x 1 m altura
39	Piletas (Crianza)	30 m x 8 m x 1 m
48	Holding ¹ (Reproducción)	30 m x 8 m x 1 m
10	Piletas (Genética)	30 m X 8 m X 1 m
3	Piletas (Cuarentena)	10 m Ø x 1 m altura
5	Estanques	50 m x 20 m x 1.4 m
4	Piletas de Incubación	5 m X 1.5 m x 1 m
1	Pileta (entrega de crías)	30 m x 8 m x 1 m

¹ Estructura de forma rectangular, construidos por block y piso de cemento armado entre dos piletas piscícolas de 30 m x 8 m x 1 m; acabado revocado y pulido por dentro y por fuera, tiene un largo de 30 m por 1.2 m y una profundidad de 1 metro.

a) Número y características de construcción de las unidades de cultivo, estanques para la crianza y reproducción.

Las prácticas piscícolas bajo las modalidades semi-intensiva, intensiva y súper-intensiva requieren la utilización de estanques, generalmente de tierra, seguido para la escogencia del terreno ciertos criterios, como son las características del suelo, topografía del lugar.

- **Características del suelo**

Se necesita un suelo impermeable a fin de que retenga el agua y sean escasas las pérdidas por infiltración. Este sirve si contiene una buena cantidad de arcilla, si es permeable debe evitarse las infiltraciones colocándose capas de 20 cm de arcilla compactad o polietileno.

Las características físicas y químicas del suelo se consideraron para la construcción de los estanques, ya que las primeras intervienen en los aspectos de construcción y las ultimas en lo relativo a la calidad del agua.

La permeabilidad es una propiedad del suelo para permitir el paso del agua y del aire y se mide en función de la velocidad del flujo de agua durante un periodo determinado.

Esto depende de la textura del suelo; mientras más fina sea, más lento será el paso del agua y por tanto, su permeabilidad será menor y viceversa.

En los planos anexos, se muestra la distribución del sistema de cultivo (estanques), las cuales serán utilizadas para la etapa de reproducción.

El diseño de los estanques será de concreto, por lo tanto, no habrá fuga de los organismos al medio natural, se colocará una malla anti-pájaro en la época de primavera y una de plástico en invierno,

esto servirá para que los peces estén casi libres de la depredación, debido a que muchos de los pájaros puedan infiltrarse dentro de los estanques, cabe señalar que los encargados de las distantes fases de crianza estarán al pendiente de algún evento de estos.

II.2.3 Descripción de obras asociadas del proyecto

OBRAS ASOCIADAS		
Cantidad	Elemento	Dimensión*
1	Caseta de control de acceso	3 m x 2.5 m
1	Laboratorio nuevos productos	13 m x 14 m
1	Edificio administrativo	150 m ²
1	Bodega de sal	6 m x 6 m
1	Área de Almacén y Bodega de alimentos	7.5 m x 21.5 m
1	Cuarto de control	5.5 m x 2.5 m
1	Área de lavado y servicio a campers	5 m x 5 m
1	Comedor y sala de capacitación	12.5 m x 17 m
1	Bodega de genética y reproducción	12 m x 11 m
1	Tanque elevado	2.5 m x 1.5 m
1	Área de lavado y almacén de Hapas	16.5 m x 6.7 m
1	Área de cuarentena	31.5 m x 31 m
1	Área preparación hormona	8.5 m x 6.5 m
1	Generador emergencia	7.5 m x 6.5 m
6	Edificios Bioflog	31 m x 18.5 m
1	Almacén de productos químicos	4.5 m x 2.5 m
1	Edificio de Talleres de Servicios generales y de mantenimiento	11.3 m x 20.4 m
1	Mortalidad	6.5 m x 4.5 m
1	Subestación eléctrica	5.5 m x 5.5 m
1	Medidor parshall	-
2	Caseta de vigilancia	10 m x 10 m
2	Estacionamiento	-
1	Caseta eléctrica	2 m x 2 m

* Las dimensiones tanto de las obras asociadas y anexas solicitadas para el proyecto, pueden variar en función de los requerimientos de la Empresa al momento de su Construcción.

Descripción de las Obras Asociadas al Proyecto:

Área de Almacén y Bodega de alimentos: sitio con base de concreto y techumbre de lámina donde se ubican dos contenedores metálicos usados como almacén general y bodega de alimento.

Almacén de productos químicos: espacio techado con base de concreto, donde se almacenarán productos químicos utilizados en las áreas operativas del proyecto.

Mortalidad: área destinada al almacenamiento de la mortalidad producto de la operación del criadero.

Caseta de control de acceso: Obra instalada antes de las áreas de trabajo con el fin de llevar un control de acceso del personal que labora para la empresa, y de persona ajena a la misma.

Comedor y sala de capacitación: Edificio que cuenta con espacio para atender a 20 comensales, así como un área dispuesta como sala de capacitación del personal.

Subestación eléctrica: Construcción de material que alberga a una subestación eléctrica de 150 KVA, suficiente para mantener el abastecimiento de energía eléctrica para operar todos los equipos e instalaciones eléctricas, así como cuarto de control eléctrico.

Área de lavado y almacén de Hapas: Área destinada al confinamiento temporal de las hapas usadas para la operación del proyecto, previo a ser lavadas.

Edificio de Talleres de Servicios generales y de mantenimiento: espacio que servirá para dar mantenimiento preventivo y correctivo a los equipos usados para la operación y ejecución del proyecto.

Bodega de genética y reproducción: Área destinada para almacenar temporalmente equipos y materiales usados en las áreas de genética y reproducción.

Edificio administrativo: Espacio que alberga sala de juntas, área de analistas, sanitarios, sala de espera, oficina generales y laboratorio.

Pozos: infraestructura instalada para operar pozos profundos que sirven como fuente de suministro del agua usada en los procesos de crianza de alevines.

Laboratorio nuevos productos: edificio destinado a la instalación de equipos y materiales para operar el laboratorio de nuevos productos del criadero; también cuenta con sanitarios y vestidores.

Bodega de sal: Sitio destinado al almacenamiento de la sal usada en el proceso de crianza de tilapia.

Cuarto de control: espacio de concreto techado que alberga equipo eléctrico de control de procesos.

Área de lavado y servicio a campers: área destinada al servicio de los campers habitacionales ocupados por personal operativo, tiene base de concreto y techumbre de lámina galvanizada.

Tanque elevado: tanque instalado en una base de concreto y el cual suministra agua al comedor.

Área de cuarentena: Espacio que alberga piletas circulares de 10 m de diámetro, destinado a la cuarentena de los peces traídos desde las jaulas de engorda y que serán destinados al área de Reproductores.

Área preparación hormona: Espacio destinado a la preparación del alimento hormonado usado para la reversión sexual de los organismos.

Generador emergencia: Espacio cerrado y techado que alberga un equipo de generador de energía que será usado en caso de emergencia.

Edificios Bioflog: Espacios cerrados que cuentan con calefacción para mantener la temperatura óptima para la incubación del huevo de tilapia y eclosión de los mismos (nacimiento).

Medidor parshall: canaleta tipo parshall que tiene por función el medir el flujo de descarga del agua de desecho de los estanques y piletas usadas en el proceso de crianza de tilapia.

Caseta de vigilancia: Instalaciones elevadas que sirven para la vigilancia de todas las áreas operativas del criadero de alevines.

Estacionamiento: con base de piedra, sirve para el resguardo de vehículos del personal de la empresa y de sus visitantes.

Caseta eléctrica: Instalada para el resguardo de equipo eléctrico utilizado en la operación del criadero.

II.2.4 Descripción de obras provisionales al proyecto

OBRAS PROVISIONALES		
Cantidad	Elemento	Dimensión *
1	Bodega laboratorio	-
3	Campers	-
2	Contenedor habitacional	-
1	Sala de juntas	8.5 m x 3 m

Descripción de las Obras Asociadas al Proyecto:

Bodega laboratorio: estructura provisional instalada para el resguardo de equipos y materiales usados por el laboratorio del criadero.

Campers: son móviles y habitacionales, que son ocupados por personal operativo de la empresa.

Contenedor habitacional: De estructura metálica y de dos niveles que resguarda habitaciones para el personal que opera el criadero.

Sala de juntas: estructura instalada de forma provisional que sirve como punto de reunión del personal operativo inmerso en las áreas del proyecto.

II.3 Programa de trabajo

A continuación, se presenta un diagrama tipo Gantt de las actividades programadas a realizar durante el desarrollo del Centro de Producción de Alevines.

ACTIVIDAD/MES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Preparación del sitio	■	■	■									
Construcción				■	■	■	■	■				
Operación y mantenimiento				■	■	■	■	■	■	■	■	■

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

II.3.1.1 Preparación del sitio y construcción

Al terreno se le eliminará la capa vegetal para poder instalar la estanquería de producción de alevines. El terreno elegido es un terreno plano que no requerirá de cortes o relleno significativo.

El terreno es plano, con pendientes naturales inferiores a 5% por lo que es recomendable para la construcción de los estanques.

En esta etapa se tiene considerado realizar la actividad de desmonte (eliminación de pastizal cultivado y maleza u otros materiales que pudieran interferir en las diferentes actividades), el lugar se considera apto para la instalación de la unidad de cultivo.

- **Construcción**

En lo que respecta a la construcción de estanques con fines piscícolas, dada la necesidad de manejo es imprescindible que puedan ser llenados y vaciados fácilmente, según las necesidades y constituyendo un medio favorable para el desarrollo de los organismos que están cultivando, mediante el levantamiento de diques o presas por encima de la superficie del suelo. Es el procedimiento más usado, ya que permite utilizar una variedad de condiciones topográficas.

Cada estanque esta armado por block, acabado revocado pulido dentro y por fuera.

- **Estanques piscícolas**

Los estanques rectangulares del proyecto tendrán una superficie de 240 m² por una profundidad por un metro el fondo poseerá una inclinación 1%.

Los estanques de tilapias, son de forma rectangular, contruidos por block y piso de cemento armado; acabado revocado y pulido por dentro y por fuera, tiene un largo de 30 m por 8, un borde libre de 0.20 metros y una profundidad de 1metro.

- **Holding Tanks**

Son estructuras de forma rectangular, construidos por block y piso de cemento armado entre dos estanques piscícolas; acabado revocado y pulido por dentro y por fuera, tiene un largo de 30 m por 1.2 m y una profundidad de 1 metro

- **Drenaje**

El desagüe del estanque será sencilla y rápido, se utilizará tubo PVC con un diámetro de 6 pulgadas colocado en posición vertical con un codo de 90° conectado a otro tubo del mismo diámetro el cual atraviesa en el fondo del estanque. Se colocarán mallas tanto en la entrada como en la salida del agua para evitar que penetren organismos extraños.

El drenaje permite controlar el vaciado y regular la profundidad del agua, existen diferentes métodos para extraer el agua de los estanques, para el proyecto se utilizarán bombas. El sistema de drenaje consiste en un tubo vertical conectado con un codo basculante a la tubería del desagüe, ubicado en el fondo de la laguna. La altura del agua se regula mediante el movimiento del tubo vertical. En lo que respecta a las bombas, su uso se restringe por los costos del equipo y la energía necesaria para su funcionamiento (eléctrica o química).

El drenaje general que se empleara es mediante un tubo de PVC sanitario HCO de 8 pulgadas, en las piletas se empleara un tubo de PVC de 6 pulgadas.

- **Filtros**

Debido a que se espera tener una alta calidad de agua del pozo profundo (ver anexo análisis de la calidad del agua) el criadero no utilizará filtros en las entradas de agua al sistema de estanquería de cría.

II.3.1.2 Operación

Las actividades acuícolas que se realizarán están divididas en las siguientes etapas, mismas que verán similares a las ya descritas en la autorización original del proyecto.

1. Sanidad
2. Muestreo de Parámetros físico-químicos del agua Oxígeno disuelto, temperatura, amonio (NH₃), Nitritos (NO₂)
3. Siembra, consta de dos pasos el transporte y la aclimatación
4. Crianza, consta de los siguientes pasos: protección, monitoreo de parámetros físico-químicos del agua.
5. Alimentación
6. Monitoreo de la calidad del agua
7. Biometrías
8. Recambios de agua
9. Mantenimiento
10. Cosecha

II.3.1.2.1 Sanidad

En su ambiente natural los peces presentan mayor resistencia a las enfermedades típicas de cada región y normalmente son portadas por todas las especies nativas. Sin embargo, bajo cultivo, ciertas situaciones de estrés aumentan la susceptibilidad a las enfermedades, ya que éstas se ven favorecidas debido a que los organismos están sometidos a altas densidades, cambios repentinos en las características del agua, estrés causado por el manejo, alguna deficiencia nutricional generalmente por vitamina C y competencia intraespecífica, entre los más importantes.

Normalmente las causas de enfermedades se pueden dividir en:

- a. **Orden Físico:** calidad de aguas (Temperatura, turbidez, etc.), la interacción temperatura y fisiología de los peces es fundamental para una buena condición sanitaria, la interacción temperatura y parámetros fisicoquímicos del agua que hacen variar su toxicidad.
- b. **Orden químico:** propiedades y composición del agua, por ejemplo, la toxicidad del amoníaco está determinada por la interacción entre factores físicos y químicos.
- c. **Orden biológico:** agentes bioagresores como virus, hongos, bacterias y parásitos.

La crianza de alevines se hará en un espacio cerrado, su rentabilidad exige altas densidades de siembra y alimentación artificial, en caso de problemas con el agua baja en oxígeno, los peces no podrán migrar como lo hacen en el medio natural y disminuir el riesgo de mortalidades o infección.

Por tal motivo para prever alguna enfermedad y obtener peces de buena calidad y sanos, se deberán realizar inspecciones regulares para verificar la calidad del agua, la coloración de la piel de los organismos y la presencia de parásitos, esto con el objeto de detectar oportunamente cualquier anomalía en los estanques y contrarrestarlo rápidamente.

Para tratar de encontrar indicadores de cualquier tipo de enfermedad y/o parásitos, se realizarán muestreos biométricos de los individuos reproductores (talla, peso), coloración y brillo de la piel y ojos, estado de las escamas, coloración de las branquias y análisis de contenido estomacal (Morales, 1991 y Jiménez-Guzmán et al, 1988).

Por estas razones en forma rutinaria los ejemplares que presenten algún problema de sanidad, serán aislados del resto de los peces establecidos en el cultivo y sometidos a cuarentena y tratamientos con el objetivo de eliminar cualquier parásito o enfermedad que estos puedan haber contraído evitando así su propagación.

Bioseguridad Específica.

Además de los baños con sal y formol que se darán al paso entre fase y fase, se mantendrá un estricto control en el uso de equipo tales como las redes de cuchara, las cuales deberán de ser utilizadas solo en un área específica y al final del día deben ser lavadas y desinfectadas correctamente.

Para el caso del vehículo que lleve crías a la pre-engorda este deberá ser desinfectado junto con el equipo de transporte cada vez que regrese de la presa antes de volver a usarse.

Se contará con tapetes sanitarios a la entrada del área de incubación y de Biofloc.

II.3.1.2.2 Muestreo de parámetros fisicoquímicos del agua

Dentro de los aspectos esenciales que hay que cuidar en un sistema de producción acuícola; es el agua, ya que este es el medio donde habitan los peces.

Para mantener una excelente calidad del agua, en esta empresa se realizará monitoreos constantes de la misma, midiendo los parámetros de oxígeno disuelto (OD), pH, Temperatura, dureza, alcalinidad, dióxido de carbono, gases tóxicos, sólidos en suspensión, fosfatos, cloruros y sulfatos.

Oxígeno Disuelto (OD).

Este es el factor más importante que afecta el crecimiento de los peces;

Los organismos acuáticos tienen un rango intrínseco de tolerancia a la concentración de Oxígeno Disuelto en el agua, por debajo de este se afecta el metabolismo, crecimiento y se da lugar a eventos de alta mortalidad.

La tilapia es capaz de sobrevivir a niveles bajos de oxígeno disuelto de 1 mg/l, no obstante, el efecto de estrés al cual se somete es la principal causa de infecciones patológicas. Los niveles mínimos de oxígeno disuelto para mantener un crecimiento normal y baja mortandad se debe mantener un nivel superior a los 3 mg/l, valores menores a éste reducen el crecimiento e incrementa la mortalidad.

pH (Potencial de Hidrógeno).

El rango óptimo está entre 6.5 a 9.0, valores por encima o por debajo, causan cambios de comportamiento en los peces como letargia, inapetencia, disminuyen y retrasan la reproducción y disminuye el crecimiento.

La Acidez del agua se ve influenciada directamente por la concentración de CO₂, la densidad del fitoplancton, la alcalinidad total y la dureza.

Los valores cercanos a 5 producen mortandad en un periodo de 3 a 5 horas, por fallas respiratorias, además causan pérdidas de pigmentación e incremento en la secreción de mucus.

Cuando se aumenta la acidez del agua el Ion Ferroso (Fe²⁺) se vuelve soluble afectando las células de los arcos branquiales, incidiendo directamente en los procesos de la respiración, ocasionando altas mortalidades por anoxia (asfixia por falta de O₂).

Temperatura.

Los peces con animales poiquilotermos (su temperatura corporal depende de la temperatura del medio) y altamente termófilos (dependientes y sensibles a los cambios de la temperatura).

El rango óptimo de temperatura para el cultivo de las tilapias fluctúa entre los 28°C a 32°C. los cambios de temperatura afectan directamente la tasa metabólica, mientras mayor sea la temperatura, mayor tasa metabólica y, por ende, mayor oxígeno.

Según la Temperatura del agua los peces se clasifican en 3 grandes grupos:

PECES	ALTURA (msnm)	TEMPERATURA
Aguas Frías	2.000 a 3.000	8 a 18 °C
Aguas Templadas	1.200 a 2.000	18 a 22 °C
Aguas Cálidas	0 a 1.200	22 a 30 °C

Dureza.

Es la medida de la concentración de los iones de calcio y magnesio expresada en ppm de su equivalente a carbonato de calcio, el rango óptimo se encuentra entre los 50 a 350 ppm, debe tener una alcalinidad entre 100 a 200 ppm, la alcalinidad está relacionada directamente con la dureza, mantener un pH entre 6.5 a 9.0 (pH <6.5 son letales), dureza por debajo de 20 ppm ocasionan problemas en el porcentaje de fecundidad (se controlan adicionando carbonato de calcio o cloruro de calcio), dureza por encima de 350 ppm se controlan por el empleo de zeolita en forma de arcilla en polvo, adicionada al sistema de filtración.

Amonio (NH₃).

La concentración de amonio en el agua se aumenta debido a los procesos metabólicos, de excreción de los organismos y descomposición bacterial de la materia orgánica (degradación de la materia vegetal y de las proteínas del alimento no consumido).

El amonio es un compuesto que puede llegar a ser muy tóxico para los organismos acuáticos. Tradicionalmente es empleado como un indicador de contaminación acuática.

Los niveles de tolerancia para las tilapias se encuentran en el rango de 0.6 a 2.0 ppm.

Una concentración alta de amonio en el agua causa bloqueo del metabolismo daño en las branquias, afecta el balance de las sales, produce lesiones en órganos internos, inmunosupresión y susceptibilidad a enfermedades, reducción del crecimiento y la supervivencia, exoftalmia (ojos brotados) y ascitis (acumulación de líquidos en el abdomen).

Nitritos (NO₂).

Es un parámetro de vital importancia por su gran toxicidad y por ser un poderoso agente contaminante. Se genera el proceso de transformación del amoniaco a nitritos y su toxicidad depende de la cantidad de cloruros, de la temperatura y de la concentración de oxígeno en el agua.

Es necesario mantener la concentración por debajo de 0.1 mg/l., haciendo cambios fuertes, limitando la alimentación y evitando las concentraciones altas de amonio en el agua.

Alcalinidad.

Es la concentración de carbonatos y bicarbonatos en el agua. Los valores de alcalinidad y dureza son aproximadamente iguales. La alcalinidad afecta la toxicidad del sulfato de cobre en tratamientos como alguicida (en baja alcalinidad aumenta la toxicidad de éste para los peces).

Dióxido de carbono.

Es un producto de la actividad biológica y metabólica, su concentración depende de la fotosíntesis. Debe mantenerse un nivel inferior a 20 ppm, porque cuando sobrepasa este valor se presenta letárgica e inapetencia.

Gases tóxicos.

Son gases producidos en los estanques por la degradación de materia orgánica.

Gases	PPM
Sulfuro de hidrógeno	< 10 ppm
Ácido cianhídrico	<10 ppm
Gas metano	<25 ppm

Estos gases incrementan su concentración con la edad de los estanques y con la acumulación de materia orgánica en el fondo, produciendo mortandades masivas y crónicas.

Sólidos en suspensión.

Aumentan la turbidez en el agua, disminuyendo el oxígeno disuelto en ella. Los sólidos se deben controlar con sistemas de desarenadores y filtros. De acuerdo con la concentración de sólidos disueltos podemos clasificar los estanques de la siguiente manera:

Estanques limpios	Sólidos menores a 25 mg/l
Estanques intermedios	Sólidos entre 25-100 mg/l
Estanques lodosos	Sólidos mayores a 100 mg/l

Fosfatos.

Son un producto de la actividad biológica de los peces. Una concentración alta causa aumento en la población de fitoplancton provocando bajas de oxígeno por la noche. Su valor debe fluctuar entre 0.6 y 1.5 ppm, su toxicidad aumenta a pH ácido.

Cloruros y sulfuros.

Al igual que los fosfatos, se derivan de la actividad metabólica de los peces y del aporte de los suelos y aguas subterráneas utilizadas en las piscícolas. El límite superior para cada uno es de 10 ppm y 18 ppm respectivamente.

Monitoreo de la Calidad del Agua.

Las condiciones Físicoquímicas que se presentan en el agua influyen directamente sobre el desarrollo del cultivo y supervivencia de los organismos afectando positiva o negativamente la producción final.

Por lo anterior se llevará a cabo un monitoreo constante de los parámetros físicoquímicos del agua durante la vida útil del proyecto en lo que se refiere a la etapa de reproducción.

II.3.1.2.3 Alimentación

La alimentación adecuada, así como un buen manejo del alimento, son claves del éxito de una granja acuícola

El alimento, como insumo, representa entre el 65 al 75% de los costos de producción, por lo tanto, su utilización eficiente asegurará el éxito de la operación. Se debe identificar un alimento concentrado adecuado a cada etapa de cultivo de tilapia. El concentrado debe cumplir con requerimientos nutricionales y físicos que ofrezcan un aprovechamiento óptimo del insumo, garantizando así el mejor crecimiento de los organismos en cultivo y la reducción de los desperdicios y residuos. Entre las características nutricionales del alimento se deben considerar los niveles de proteína, energía, minerales y vitaminas; y entre las características físicas, la flotabilidad y el tamaño de la partícula. A medida que el pez va creciendo se debe incrementar gradualmente la cantidad de alimento a suministrar diariamente para llenar la ración de acuerdo con el rango de peso del pez en ese momento.

En la etapa de **Reproducción y desove**, los peces REPRODUCTORES son alimentados **AD LIBITUM**² en tres raciones por día y hasta antes del mediodía.

Durante la **Incubación y eclosión**, los alevines se alimentan de su saco vitelino, no hay necesidad de usar alimento balanceado.

En la fase de **Crianza I** los organismos ya han absorbido su saco vitelino y son capaces de ingerir alimento balanceado, aquí se inicia el proceso de reversión sexual con una duración de 11 días. La preparación del agua del tanque se hace tres días antes ya que se manejarán con un sistema de “BIO-FLOC”. Se alimentarán con migaja menor de 0.4 mm y 43 % de proteína, lo que significa menos nitrógeno; se deberá de administrar por lo menos 6 raciones al día y que se aproximen al 20 % de la biomasa para los primeros 5 días y el 15 % para los siguientes 5 días. Durante **Crianza II** la alimentación será con los mismos principios de la fase anterior.

En **Crianza III** los alevines son alimentados con migaja de 0.8 mm con seis raciones al día y en una dosis aproximada de 20 % de la biomasa (este alimento ya no contiene hormona).

² Consiste en que el pez se alimenta cuanto quiera comer, generalmente se realiza cuando no hay limitantes de presupuesto; esta forma de alimentación varía dependiendo las condiciones ambientales del día.

II.3.1.2.4 Recambios de agua

El recambio de agua debe suministrarse de manera gradual y racional, para proteger nuestro recurso más valioso que es el agua y para evitar pérdidas o gastos innecesarios en los costos de bombeo. El porcentaje de recambio de agua diario, semanal o mensual, debe también programarse al planear el ciclo de cultivo, como las horas de aeración, e irse ajustando con los resultados de calidad de agua y el comportamiento del cultivo.

II.3.2 Etapa de abandono del sitio

Si se presentara la necesidad, o algún factor externo a las expectativas del proyecto a ampliar conduzca a tomar la decisión de abandonar el sitio, se realizarán las siguientes acciones:

1. Se retirarán las artes y equipo de cultivo.
2. Los materiales de construcción de las jaulas, así como el equipo de aireación serán canalizados o vendidos a proyectos productivos similares al presente.
3. En caso de ser requerido, se retirará cualquier desecho sólido sumergido o en suspensión que por las actividades del cultivo se hubieren generado en el sistema.

II.3.3 Otros insumos

En ninguna de las actividades de la etapa operativa se tiene considerada la utilización de ningún reactivo o sustancia peligrosa ya que la especie a cultivar es poco susceptible a enfermedades.

- **Sustancias tóxicas o peligrosas**

No se tiene contemplado el uso alguno de sustancias tóxicas o peligrosas en los sistemas de cultivo, ya que se ha programado la aplicación efectiva de las medidas de prevención y profilácticas en tiempo y forma durante la operación de la granja.

De presentarse algún evento “extraordinario” de epizootia se extraerán y sacrificarán los organismos afectados.

Por lo anterior solo se utilizarán en la etapa de preparación de las jaulas, Cal Hidratada y cloro diluido en agua como medida profiláctica, posterior a la cosecha, para eliminar agentes patógenos que pudieran poner en peligro los organismos.

Los volúmenes de formol (HCHO) en el área del proyecto no supera los 80 litros (4 garrafones de 20 lts. al 37% de pureza) ver en anexo hoja de seguridad.

- **Uso del recurso Agua subterránea. -**

Será necesario la concesión de 2 pozos de 100 metros de profundidad para cubrir los requerimientos de agua en el proyecto. A continuación, se presentan los cálculos del mínimo necesario para lograr la funcionalidad del Centro de producción de alevines de Tilapia.

Afloramiento a través de 2 pozos de 100 m de profundidad cada uno.

CONCEPTO/ INFRAESTRUCTURA	FÓRMULA	MEDIDAS	VOLUMEN POR UNIDAD	VOLUMEN TOTAL MENSUAL
98 ESTANQUES RECTANGULARES	$V = LXAXH$	(30 X 8 X 1) M ³	V=240 M ³	V _T = 23,520 M ³
5 ESTANQUES	$V = LXAXH$	(50 X 20 X 1.4) M ³	V=1,400 M ³	V _T = 7,000 M ³
44 PILETAS (BIOFLOG)	$V = LXAXH$	(5.5 X 5.5 X 1) M ³	V=30.25 M ³	V _T = 1,331 M ³
4 PILETAS DE INCUBACIÓN	$V = LXAXH$	(5.5 X 1.5 X 1) M ³	V= 8.25 M ³	V _T = 33 M ³
6 PILETAS CIRCULARES (BIOFLOG)	$V = \pi R^2 h$	(π X 3 X 1) M ³	V= 9.42 M ³	V _T = 56.52 M ³
3 ESTANQUES CIRCULARES CUARENTENA	$V = \pi R^2 h$	(π X 5 X 1) M ³	V= 15.7 M ³	V _T = 47.1 M ³
93 TRABAJADORES	V=NO. TRABAJADORES X 0.36 M ³			V _T = 33.48 M ³ (DIARIO)

CONCEPTO/ INFRAESTRUCTURA	FLUJO TOTAL RECAMBIO DIARIO (7.69%)	VOLUMEN RECAMBIO ANUAL (M ³)	VOLUMEN TOTAL ANUAL INCLUYE RECAMBIO (M ³)
98 ESTANQUES RECTANGULARES	1,808.688 M ³	660,171.12	942,411.12
5 ESTANQUES	538.3 M ³	196,479.5	280,479.5
44 PILETAS (BIOFLOG)	102.3539 M ³	37,359.1735	53,331.1735
4 PILETAS DE INCUBACIÓN	2.5377 M ³	926.2605	1,322.2605
6 PILETAS CIRCULARES (BIOFLOG)	4.3463 M ³	1,586.3995	2,264.6395
3 ESTANQUES CIRCULARES CUARENTENA	3.6219 M ³	1,321.9935	1,890.7935
93 TRABAJADORES			12,220.2
VOLUMEN TOTAL ANUAL			1,293,919.687

CAUDAL = 1,293,919.687M³/ANUAL = 41.02 LITROS/SEG.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“Centro de Producción de Alevines”



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

CONTENIDO

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULARIZACIÓN DE USO DE SUELO.....	2
III.1 LEYES, REGLAMENTOS Y NORMAS OFICIALES MEXICANAS	5
III.1.1 Leyes	5
III.1.2 Reglamentos	16
III.1.3 Normas Oficiales Mexicanas	20
III.2 PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO DEL TERRITORIO DECRETADOS	23
III.2.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).....	23
III.2.2 Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Chiapas (POETCH).....	28
III.3 PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO NACIONAL, ESTATAL Y MUNICIPAL	35
III.3.1 Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 (PND)	35
III.3.2 Plan Estatal de Desarrollo Chiapas 2013-2018 (PED).....	37
III.3.3 Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018 (PROMANART).....	39
III.3.4 Programa Rector Nacional de Pesca y Acuicultura	40
III.3.5 Plan de Desarrollo Municipal Ostuacán, Chiapas 2015-2018.....	40
III.4 AREAS NATURALES PROTEGIDAS Y SITIOS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN	42
III.4.1 Áreas Naturales Protegidas (ANP)	42
III.4.2 Áreas Prioritarias Para La Conservación de la Biodiversidad	43

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

La Acuicultura representa una oportunidad que permite generar fuentes de empleos para la sociedad que se involucra en esta actividad, representando una alternativa de crecimiento económico individual, local y regional. Por lo que el objetivo de este proyecto es la operación del Centro de Producción de Alevines de que se ha venido desarrollando en el municipio de Ostucán, Chiapas.

La pesca y la acuicultura siguen siendo importantes fuentes de alimentos, nutrición, ingresos y medios de vida para cientos de millones de personas en todo el mundo. La oferta mundial per cápita de pescado alcanzo un nuevo máximo histórico de 20 Kg en 2014, gracias a un intenso crecimiento de la acuicultura que en la actualidad proporciona la mitad de todo el pescado destinado al consumo humano, y a una ligera mejora de la situación de determinadas poblaciones de peces como consecuencia de una mejor ordenación pesquera. Ante la estabilidad de la producción de la pesca de captura desde finales de la década de 1980, la acuicultura ha sido la desencadenante del impresionante crecimiento del suministro de pescado para el consumo humano. Si bien la acuicultura proporciono solo 7% del pescado para consumo humano en 1974, este porcentaje aumento al 26% en 1994 y el 39% en 2004. China ha desempeñado una importante función en este crecimiento, ya que representa más del 60% de la producción acuícola mundial.

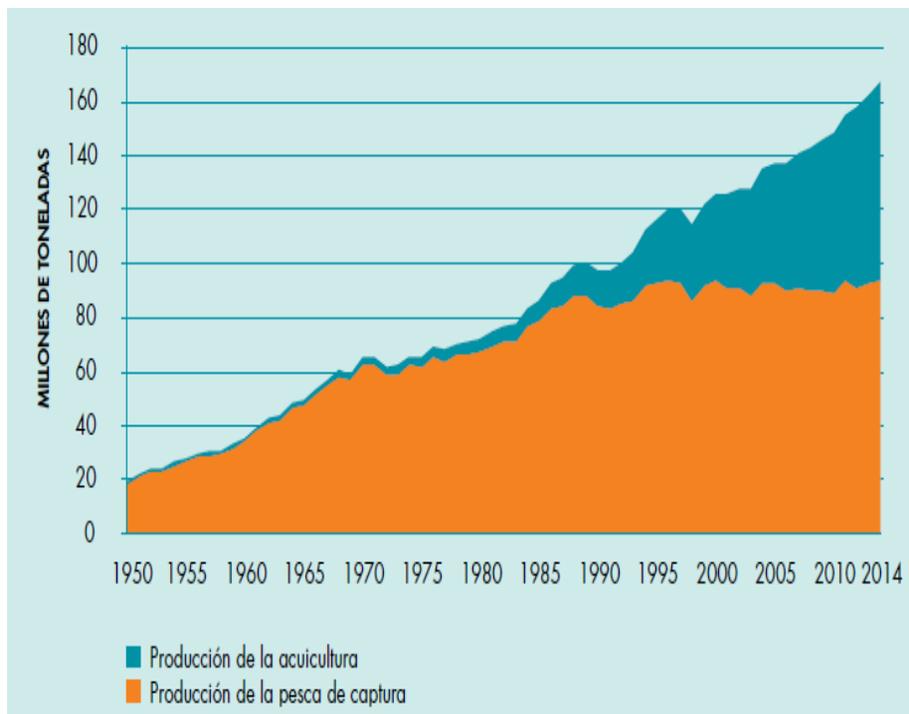


Figura 1. Producción Mundial de la Pesca de Captura y la Acuicultura.

El aumento del suministro mundial de pescado para consumo humano ha superado al crecimiento de la población en los últimos cinco decenios, aumentando a un ritmo anual medio del 3.2% en el periodo 1961-2013, el doble que el ritmo de crecimiento demográfico, lo que ha dado lugar a un incremento de la disponibilidad media per cápita.

Se estima que 56.6 millones de personas trabajan en el sector primario de la pesca de captura y la acuicultura en 2014, de los cuales el 36% lo hacía de tiempo completo, el 23% a tiempo parcial y el resto eran pescadores ocasionales. Tras una larga tendencia ascendente, los números se han mantenido relativamente estables desde 2010, si bien la proporción de estos trabajadores que se dedicaba a la acuicultura aumento del 17% en 1990 al 33% en 2014; el 84% de la población mundial dedicada al sector de la pesca y la acuicultura se encontraba en Asia, seguida de África (10%) y América Latina y el Caribe (4%).

	2009	2010	2011	2012	2013	2014
(Millones de toneladas)						
PRODUCCIÓN						
Pesca de captura						
Continental	10,5	11,3	11,1	11,6	11,7	11,9
Marina	79,7	77,9	82,6	79,7	81,0	81,5
Total de capturas	90,2	89,1	93,7	91,3	92,7	93,4
Acuicultura						
Continental	34,3	36,9	38,6	42,0	44,8	47,1
Marina	21,4	22,1	23,2	24,4	25,5	26,7
Total acuicultura	55,7	59,0	61,8	66,5	70,3	73,8
TOTAL	145,9	148,1	155,5	157,8	162,9	167,2
UTILIZACIÓN¹						
Consumo humano	123,8	128,1	130,8	136,9	141,5	146,3
Usos no alimentarios	22,0	20,0	24,7	20,9	21,4	20,9
Población (miles de millones)	6,8	6,9	7,0	7,1	7,2	7,3
Suministro de pescado per capita (kg)	18,1	18,5	18,6	19,3	19,7	20,1

Nota: No se contabilizan las plantas acuáticas. Es posible que los totales no sean exactos debido al redondeo.
¹ Los datos de esta sección para 2014 son estimaciones provisionales.

Figura 2. Producción y Utilización de la Pesca y la Acuicultura en el Mundo.

La actividad a desarrollar en el predio es la construcción de estanques para la producción de alevines de Tilapia (*Oreochromis niloticus*), estando todas estas obras calificadas como Infraestructura Acuícola Básica.

Para el desarrollo del proyecto se realiza el análisis del ordenamiento jurídico el cual está compuesto por la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (Norma suprema de un Estado), leyes, reglamentos, tratados, convenciones, disposiciones y otras regulaciones y los instrumentos de política ambiental que aplican al área del proyecto, el objetivo de aplicación de estos instrumentos es la protección del medio ambiente y la conservación de la naturaleza, la cual se pone en marcha mediante una amplia variedad de preceptos jurídicos, la fuente más significativa y trascendente de la política ambiental es la LGEEPA en su artículo 15 establece los principios de política ambiental mexicana la cual la mayoría de estos principios no se destina a los particulares sino a las autoridades públicas. Sin embargo en el artículo antes mencionado fracción IV de la LGEEPA, se vincula con los particulares, el cual establece: IV.- *Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente, promueva o realice acciones de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático y aproveche de manera sustentable los recursos naturales;* el proyecto Centro de Producción de Alevines incluye en el capítulo VI del Manifiesto de Impacto Ambiental medidas de mitigación, compensación y restauración del posible impacto que pudiera ocasionar el desarrollo del proyecto.

Por lo anterior, en el presente apartado se analizará la vinculación del proyecto con los diferentes instrumentos jurídicos que le aplican, de acuerdo a lo que dispone el artículo 12 fracción III del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental. El proyecto se encuentra regulado ambiental y territorialmente por diversas leyes, ordenamientos y reglamentos, asimismo está considerado en planes y programas, mismos que se enlistan a continuación:

- ❖ **Leyes**
 - ✓ Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
 - ✓ Ley de Aguas Nacionales.
 - ✓ Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables
 - ✓ Ley de Bienes Nacionales
 - ✓ Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos
 - ✓ Ley Federal de Responsabilidad Ambiental
- ✓ Ley General de Vida Silvestre
- ❖ **Reglamentos**
 - ✓ Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.
 - ✓ Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.
 - ✓ Reglamento de la Ley de Pesca.
 - ✓ Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos
- ❖ **Normas Oficiales Mexicanas**
 - ✓ NOM-001-SEMARNAT-1996
 - ✓ NOM-041-SEMARNAT-2006
 - ✓ NOM-050-SEMARNAT-1993
 - ✓ NOM-080-SEMARNAT-1994
 - ✓ NOM-059-SEMARNAT-2010
 - ✓ NOM-052-SEMARNAT-2005
 - ✓ NOM-161-SEMARNAT-2011
 - ✓ NOM-017-STPS-2008
 - ✓ NOM-022-PESC-1994
 - ✓ NOM-015-SEMARNAT-2007
 - ✓ NOM-027-SSA1-1993
 - ✓ NOM-029-SSA1-1993
- ❖ **Programas De Ordenamiento Ecológico Del Territorio Decretados**
 - ✓ Programa De Ordenamiento Ecológico General Del Territorio (POEGT).
 - ✓ Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Chiapas (POETCH)
- ❖ **Planes Y Programas De Desarrollo Urbano Nacional, Estatal Y Municipal**
 - ✓ Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 (PND)
 - ✓ Plan Estatal de Desarrollo Chiapas 2013-2018 (PED).
 - ✓ Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018 (PROMANART)
 - ✓ Programa Rector Nacional de Pesca y Acuacultura
 - ✓ Plan de Desarrollo Municipal de Ostucán, Chiapas 2015-2018
- ❖ **Áreas Naturales Protegidas Y Sitios De Importancia Para La Conservación**
 - ✓ Áreas Naturales Protegidas (ANP's)
 - ✓ Áreas Prioritarias (RTP's, AICA's, AHP, Sitios Ramsar)

III.1 LEYES, REGLAMENTOS Y NORMAS OFICIALES MEXICANAS

III.1.1 Leyes

III.1.1.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) decretada en 1988 por el Presidente Miguel de la Madrid, con la intención de ser la ley marco para ordenar el medio ambiente, dicha ley se encuentra estructurada por seis títulos que contienen 28 capítulos y 9 secciones, en 204 artículos y 4 artículos transitorios. Se puede decir que la ley se estructura alrededor de 4 conceptos básicos: política ecológica, manejo de recursos naturales, protección ambiental y participación social, que se fundamentan en el partido de concurrencias, el sistema natural de áreas naturales protegidas y las medidas de control, seguridad y el régimen de sanciones.

En referencia a la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), el eje principal de esta Ley es la de promover el desarrollo sustentable y el equilibrio ecológico, que se define como la relación de interdependencia entre los elementos que conforman el ambiente que hace posible la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

La LGEEPA crea una serie de instrumentos administrativos y de política ambiental que abarcan los programas y planes administrativos nacionales y locales; la promulgación de reglamentos, criterios y normas oficiales mexicanas (NOM) ambientales; la regulación y la zonificación de los asentamientos humanos; las Evaluaciones del Impacto Ambiental; medidas para la protección de áreas naturales; la educación; y la investigación ecológica, así como incentivos fiscales y la creación de sistemas de información ambiental.

A continuación, se describen algunos de los artículos y fracciones de esta Ley que se consideran a nuestro criterio más relevantes e importantes con el desarrollo del proyecto denominado "Centro de Producción de Alevines".

ARTÍCULO	VINCULACIÓN
<p>Artículo 50.- Son facultades de la Federación:</p> <p>...</p> <p>X.- La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes;</p> <p>...</p>	<p>Antes del desarrollo del Proyecto denominado "Centro de Producción de Alevines", la empresa promovente del proyecto presentara ante la Delegación de la SEMARNAT en Chiapas para su evaluación, dictaminación y resolución la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular (MIA-P).</p> <p>El proyecto es una obra o actividad que se encuentra establecida en el artículo 28 de la LEGEEPA.</p>
<p>Artículo 15.- Para la formulación y conducción de la política ambiental y la expedición de normas oficiales mexicanas y demás instrumentos</p>	<p>En referencia a lo mencionado en este artículo y con la finalidad de dar cumplimiento a esto la empresa promovente y responsable del Proyecto</p>

<p>previstos en esta Ley, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, el Ejecutivo Federal observará los siguientes principios:</p> <p>...</p> <p>IV.- Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente, promueva o realice acciones de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático y aproveche de manera sustentable los recursos naturales;</p> <p>...</p>	<p>denominado "Centro de Producción de Alevines" a operar en un predio perteneciente al Municipio de Ostucán, Chiapas, presenta en su capítulo VI de la presente Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P), las medidas de prevención, restauración, compensación y mitigación para las obras y actividades a desarrollar durante la implementación del proyecto antes mencionado.</p>
<p>Artículo 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el 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:</p> <p>...</p> <p>XII.- Actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas, y</p> <p>...</p>	<p>Con la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P) del Proyecto "Centro de Producción de Alevines", se da cumplimiento a lo establecido en el presente artículo, aunado a que la empresa promovente del proyecto se sujetara a las condiciones establecidas en el presente estudio para las afectaciones que pudieran causar las obras y actividades a realizar, tomando en cuenta las medidas de protección para evitar causar desequilibrios ecológicos al medio ambiente.</p> <p>Las obras y actividades a realizar del proyecto antes mencionado se encuentran estipuladas en el presente artículo, por lo que se presentara la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P), para dar cumplimiento con la Ley.</p>
<p>Artículo 30. Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.</p> <p>Cuando se trate de actividades consideradas</p>	<p>El desarrollo del presente proyecto cumple con lo estipulado en este articulo, al presentarse a Evaluación de la autoridad ambiental, la Manifestación de Impacto Ambiental correspondiente.</p> <p>Derivado a que el desarrollo del proyecto y las actividades a realizar durante la operación del mismo, no se consideran actividades altamente riesgosas no se presenta el Estudio de Riesgo correspondiente.</p>

<p>altamente riesgosas en los términos de la presente Ley, la manifestación deberá incluir el estudio de riesgo correspondiente.</p>	
<p>Artículo 35.- Una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades previstas en esta Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, e integrará el expediente respectivo en un plazo no mayor de diez días.</p> <p>Para la autorización de las obras y actividades a que se refiere el artículo 28, la Secretaría se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables.</p>	<p>En el presente capítulo se describen y vinculan los programas de desarrollo urbano, ordenamientos ecológicos del territorio, las áreas naturales protegidas y demás disposiciones en la materia vinculantes con el desarrollo del proyecto, por lo que se cumple con las disposiciones del presente artículo.</p>
<p>Artículo 123.- Todas las descargas en las redes colectoras, ríos, acuíferos, cuencas, cauces, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua y los derrames de aguas residuales en los suelos o su infiltración en terrenos, deberán satisfacer las normas oficiales mexicanas que para tal efecto se expidan, y en su caso, las condiciones particulares de descarga que determine la Secretaría o las autoridades locales. Corresponderá a quien genere dichas descargas, realizar el tratamiento previo requerido.</p>	<p>El proyecto considerará para la prevención y control de la contaminación del agua, la aplicación de este artículo para la instalación y operación del proyecto, así como de las normas que le apliquen.</p>
<p>Artículo 134.- Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios:</p> <p>I. Corresponde al estado y la sociedad prevenir la contaminación del suelo;</p> <p>II. Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos;</p> <p>III. Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reúso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes;</p> <p>...</p>	<p>Dentro del proyecto se contempla el buen manejo de los residuos sólidos y en su caso peligrosos. Para la disposición final de dichos residuos se contempla contar con un permiso por parte del H. ayuntamiento del municipio donde se realice la disposición final, o contratar los servicios de una empresa autorizada para su manejo y disposición final adecuados.</p>

III.1.1.2 Ley de Aguas Nacionales

Esta Ley es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento del agua, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para coadyuvar a un desarrollo integral sustentable de la población. El aprovechamiento o uso de las aguas nacionales está sujeto a una concesión que es otorgada por parte de la Comisión Nacional del Agua, tal y como lo establece en su **artículo 20**, tercer párrafo, el proyecto a desarrollar requiere del uso del agua de pozos para el suministro a los estanques rectangulares en tierra, por lo que se solicitará la concesión respectiva.

A continuación se presentan los artículos de la presente Ley vinculantes con el desarrollo del proyecto denominado "Centro de Producción de Alevines":

ARTÍCULO	VINCULACIÓN
<p>Artículo 3. Para los efectos de esta Ley se entenderá por:</p> <p>I. "Aguas Nacionales": Son aquellas referidas en el Párrafo Quinto del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos;</p> <p>II. "Acuífero": Cualquier formación geológica o conjunto de formaciones geológicas hidráulicamente conectados entre sí, por las que circulan o se almacenan aguas del subsuelo que pueden ser extraídas para su explotación, uso o aprovechamiento y cuyos límites laterales y verticales se definen convencionalmente para fines de evaluación, manejo y administración de las aguas nacionales del subsuelo;</p> <p>XIII. "Concesión": Título que otorga el Ejecutivo Federal, a través de "la Comisión" o del Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, para la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, y de sus bienes públicos inherentes, a las personas físicas o morales de carácter público y privado, excepto los títulos de asignación;</p> <p>LVII. "Uso en Acuicultura": El aprovechamiento de paso de aguas nacionales en el conjunto de actividades dirigidas a la reproducción controlada, pre engorda y engorda de especies de la fauna y flora realizadas en instalaciones en</p>	<p>De ser necesario la promovente realizará los trámites necesarios para la instalación de obras de infraestructura hidráulica que se requieran para el uso, explotación o aprovechamiento de las aguas nacionales en las instalaciones en tierra del proyecto, y así obtener la Concesión correspondiente otorgada por la CONAGUA.</p>

<p>aguas nacionales, por medio de técnicas de cría o cultivo, que sean susceptibles de explotación comercial, ornamental o recreativa;</p>	
<p>Artículo 20. De conformidad con el carácter público del recurso hídrico, la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales se realizará mediante concesión o asignación otorgada por el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" por medio de los Organismos de Cuenca, o directamente por ésta cuando así le compete, de acuerdo con las reglas y condiciones que dispone la presente Ley y sus reglamentos. Las concesiones y asignaciones se otorgarán después de considerar a las partes involucradas, y el costo económico y ambiental de las obras proyectadas.</p> <p>Corresponde a los organismos de cuenca expedir los títulos de concesión, asignación y permisos de descarga a los que se refiere la presente ley y sus reglamentos, salvo en aquellos casos previstos en la Fracción IX del Artículo 9 de la presente Ley, que queden reservados a la actuación directa de la "comisión".</p>	<p>El desarrollo del proyecto requerirá de pozos para surtir de agua a los estanques en tierra en la producción de alevines, por lo que solicitara la concesión respectiva.</p>
<p>Artículo 82. La explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales en actividades industriales, de acuicultura, turismo y otras actividades productivas, se podrá realizar por personas físicas o morales previa la concesión respectiva otorgada por "la Autoridad del Agua", en los términos de la presente Ley y sus reglamentos.</p> <p>"La Comisión", en coordinación con la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, otorgará facilidades para el desarrollo de la acuicultura y el otorgamiento de las concesiones de agua necesarias; asimismo apoyará, a solicitud de los interesados, el aprovechamiento acuícola en la infraestructura hidráulica federal, que sea compatible con su explotación, uso o aprovechamiento. Para la realización de lo anterior, "la Comisión" se apoyará en los Organismos de Cuenca.</p> <p>Las actividades de acuicultura efectuadas en sistemas suspendidos en aguas nacionales no requerirán de concesión, en tanto no se desvíen los cauces y siempre que no se afecten la calidad de agua, la navegación, otros usos permitidos y los derechos de terceros.</p>	<p>La Promovente solicitará el apoyo de la SAGARPA para la tramitación de la concesión antes mencionada.</p>

<p>Artículo 85. En concordancia con las Fracciones VI y VII del Artículo 7 de la presente Ley, es fundamental que la Federación, los estados, el Distrito Federal y los municipios, a través de las instancias correspondientes, los usuarios del agua y las organizaciones de la sociedad, preserven las condiciones ecológicas del régimen hidrológico, a través de la promoción y ejecución de las medidas y acciones necesarias para proteger y conservar la calidad del agua, en los términos de Ley.</p> <p>El Gobierno Federal podrá coordinarse con los gobiernos de los estados y del Distrito Federal, para que estos últimos ejecuten determinados actos administrativos relacionados con la prevención y control de la contaminación de las aguas y responsabilidad por el daño ambiental, en los términos de lo que establece esta Ley y otros instrumentos jurídicos aplicables, para contribuir a la descentralización de la gestión de los recursos hídricos.</p> <p>Las personas físicas o morales, incluyendo las dependencias, organismos y entidades de los tres órdenes de gobierno, que exploten, usen o aprovechen aguas nacionales en cualquier uso o actividad, serán responsables en los términos de Ley de:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y, en su caso, para reintegrar las aguas referidas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su explotación, uso o aprovechamiento posterior, y b. Mantener el equilibrio de los ecosistemas vitales. 	<p>En el capítulo VI de la presente MIA-P se incluyen las medidas preventivas y de mitigación para evitar la contaminación del cuerpo de agua.</p>
<p>Artículo 97. Los usuarios de las aguas nacionales podrán realizar, por sí o por terceros, cualesquiera obras de infraestructura hidráulica que se requieran para su explotación, uso o aprovechamiento.</p> <p>La administración y operación de estas obras serán responsabilidad de los usuarios o de las asociaciones que formen al efecto, independientemente de la explotación, uso o aprovechamiento que se efectúe de las aguas nacionales.</p>	<p>Una vez obtenida la concesión correspondiente se realizaran las obras pertinentes para el desarrollo del proyecto denominado "Centro de Producción de Alevines", ubicado en el municipio de Ostucán, Chiapas.</p>

III.1.1.3 Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables

ARTÍCULO	VINCULACIÓN
<p>Artículo 2o.- Son objetivos de esta Ley:</p> <p>I. Establecer y definir los principios para ordenar, fomentar y regular el manejo integral y el aprovechamiento sustentable de la pesca y la acuicultura, considerando los aspectos sociales, tecnológicos, productivos, biológicos y ambientales;</p>	<p>La empresa aplica y respeta los principios de acuicultura sustentable, eliminando de sus procesos la utilización de sustancias potencialmente tóxicas.</p>
<p>Artículo 4o.- Para los efectos de esta Ley, se entiende por:</p> <p>I. Acuicultura: Es el conjunto de actividades dirigidas a la reproducción controlada, preengorda y engorda de especies de la fauna y flora realizadas en instalaciones ubicadas en aguas dulces, marinas o salobres, por medio de técnicas de cría o cultivo, que sean susceptibles de explotación comercial, ornamental o recreativa;</p> <p>II. Acuicultura comercial: Es la que se realiza con el propósito de obtener beneficios económicos;</p> <p>III. Acuicultura de fomento: Es la que tiene como propósito el estudio, la investigación científica y la experimentación en cuerpos de agua de jurisdicción federal, orientada al desarrollo de biotecnologías o a la incorporación de algún tipo de innovación tecnológica, así como la adopción o transferencia de tecnología, en alguna etapa del cultivo de especies de la flora y fauna, cuyo medio de vida total o parcial sea el agua;</p> <p>...</p> <p>XV. Concesión: Es el Título que en ejercicio de sus facultades otorga la Secretaría, a personas físicas o morales para llevar a cabo la pesca comercial de los recursos de la flora y fauna acuáticas en aguas de jurisdicción nacional, así como para la acuicultura, durante un periodo determinado en función de los resultados que prevean los estudios técnicos, económicos y sociales que presente el solicitante, de la naturaleza de las actividades a realizar, de la cuantía de las inversiones necesarias para ello y de su recuperación económica;</p> <p>...</p>	<p>En vinculación con este artículo la promovente realizará los trámites necesarios ante la Secretaría para la obtención de los permisos y concesión correspondiente.</p>

<p>Artículo 9o.- De acuerdo con lo previsto en la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, la SEMARNAT se coordinará con la Secretaría para el cumplimiento de los objetivos previstos en la presente Ley, en materia de preservación, restauración del equilibrio ecológico y la protección del ambiente, particularmente, en los siguientes aspectos:</p> <p>III. Fomentar, promover áreas de protección, restauración, rehabilitación y conservación de los ecosistemas costeros, lagunarios y de aguas interiores, en los términos establecidos en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente;</p>	<p>La promovente acatará las disposiciones establecidas en la LGEEPA y en esta Ley dirigidas a la conservación del medio ambiente, con excepción de aquellos casos en los que sea a través de SENASICA.</p>
<p>Artículo 14.- Corresponden a los Municipios en el ámbito de su competencia y de conformidad con lo dispuesto en esta Ley y lo que establezcan las leyes locales en la materia, las siguientes facultades:</p> <p>VII. Promover y fomentar la actividad acuícola, en armonía con la preservación del ambiente y la conservación de la biodiversidad; y</p>	<p>El municipio tiene conocimiento de las obras que se realizaran, ya que es una fuente de empleo para los habitantes del área del proyecto, sin comprometer la biodiversidad.</p>

III.1.1.4 Ley de Bienes Nacionales

Los Bienes Nacionales son aquellos cuyo dominio pertenece a la nación, es decir, aquellos bienes que estando situados dentro del territorio nacional, pertenecen a todos sus habitantes. Tal como lo establecen los **artículos 3 y 17** de esta ley. Por lo que el proyecto pretende hacer uso de un bien nacional para la instalación y operación de estanques rectangulares en tierra para la producción de alevines de tilapia.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN
<p>Artículo 3. Son bienes nacionales:</p> <p>I.- Los señalados en los artículos 27, párrafos cuarto, quinto y octavo; 42, fracción IV, y 132 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos;</p>	<p>Se pretende hacer uso de agua, mediante la utilización de pozos que servirán para suministrar agua a los estanques en tierra, por lo que las obras del proyecto se encuentran establecidos en el artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, por lo que forma parte de los bienes nacionales.</p>
<p>Artículo 17. Las concesiones sobre bienes de dominio directo de la Nación cuyo otorgamiento autoriza el párrafo sexto del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, se regirán por lo dispuesto en las leyes reglamentarias respectivas.</p>	<p>La promovente del proyecto acuícola realizara los trámites necesarios para la obtención de la concesión para la utilización del agua mediante pozos.</p>

III.1.1.5 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos es la máxima ley en el territorio de México en materia de gestión de residuos, esta ley abarca la gestión tanto de residuos no peligrosos sólidos urbanos como la gestión de los residuos peligrosos, considera además una tercera clasificación de residuos denominados residuos de manejo especial y está basada en el Artículo 4 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

Es conveniente mencionar que las cantidades de residuos que se generará en el proyecto serán mínimas, la empresa realizará el manejo conforme a la normatividad correspondientes, almacenar los residuos en recipientes que permitan y garanticen las condiciones de seguridad y entregar los residuos a empresas registradas ante la Secretaría. La promovente implementará el establecimiento de un almacén temporal de residuos peligrosos que los mantendrá por un corto periodo de tiempo.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN
<p>Artículo 2.- En la formulación y conducción de la política en materia de prevención, valorización y gestión integral de los residuos a que se refiere esta Ley, la expedición de disposiciones jurídicas y la emisión de actos que de ella deriven, así como en la generación y manejo integral de residuos, según corresponda, se observarán los siguientes principios:</p> <p>I. El derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar;</p> <p>...</p> <p>II. La prevención y minimización de la generación de los residuos, de su liberación al ambiente, y su transferencia de un medio a otro, así como su manejo integral para evitar riesgos a la salud y daños a los ecosistemas; IV. Corresponde a quien genere residuos, la asunción de los costos derivados del manejo integral de los mismos y, en su caso, de la reparación de los daños;</p> <p>...</p> <p>X. La realización inmediata de acciones de remediación de los sitios contaminados, para prevenir o reducir los riesgos inminentes a la salud y al ambiente;</p> <p>...</p>	<p>Dentro del proyecto se contempla la minimización de residuos, en todas las etapas mediante la prevención y gestión adecuada, así como de su almacenamiento y disposición final para evitar alteraciones al medio ambiente.</p> <p>Los residuos generados en todas las etapas del proyecto acuícola se entregarán a empresas encargadas del manejo y disposición final de residuos sólidos y de manejo especial en el área.</p> <p>El papel, cartón, plástico y todo residuo orgánico que genere el personal en las diferentes etapas del proyecto, se almacenarán en lugares ventilados de acuerdo a su clasificación y posteriormente se entregarán a empresas encargadas del manejo y disposición final de residuos sólidos en el área.</p>
<p>Artículo 18.- Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.</p>	<p>Los residuos que se generarán de las actividades acuícolas son bolsas de alimentos vacías, estos serán entregados a la empresa autorizada que se encargará de su disposición final.</p>
<p>Artículo 19.- Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:</p> <p>III. Residuos generados por las actividades pesqueras, agrícolas, silvícolas, forestales, avícolas, ganaderas, incluyendo los residuos de los insumos utilizados en esas actividades;</p>	

<p>Artículo 39.- Cuando exista una mezcla de residuos listados como peligrosos o caracterizados como tales por su toxicidad, con otros residuos, aquella será peligrosa. Cuando dentro de un proceso se lleve a cabo una mezcla de residuos con otros caracterizados como peligrosos, por su corrosividad, reactividad, explosividad o inflamabilidad y este conserve dichas características, será considerada residuo peligroso sujeto a condiciones particulares de manejo.</p>	<p>Los residuos considerados como peligrosos se ubicaran en una zona específica, señalada y acondicionada para absorber posibles fugas, estarán etiquetados según normativa, y se dispondrá en contenedores y pondrán a disposición de una empresa autorizada.</p>
<p>Artículo 41.- Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley</p>	<p>El promovente en caso genere residuos peligrosos en el sitio del proyecto, los dispondrá de manera adecuada y contratará los servicios de una empresa o gestor autorizado para su manejo y disposición final adecuados.</p>

III.1.1.6 Ley Federal de Responsabilidad Ambiental

ARTÍCULO	VINCULACIÓN
<p>Artículo 6o.- No se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de:</p> <p>I. Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados y compensados mediante condicionantes, y autorizados por la Secretaría, previamente a la realización de la conducta que los origina, mediante la evaluación del impacto ambiental o su informe preventivo, la autorización de cambio de uso de suelo forestal o algún otro tipo de autorización análoga expedida por la Secretaría; o de que,</p> <p>II. No rebasen los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las Leyes ambientales o las normas oficiales mexicanas.</p> <p>...</p>	<p>La Manifestación de Impacto Ambiental será en primera instancia el documento en el que se identificarán los alcances de las afectaciones y deterioros al medio ambiente, así como las medidas de mitigación y compensación que promueva el promovente o en su caso recomienden las autoridades correspondientes.</p>
<p>Artículo 13.- La reparación de los daños ocasionados al ambiente consistirá en restituir a su Estado Base los hábitat, los ecosistemas, los elementos y recursos naturales, sus condiciones químicas, físicas o biológicas y las relaciones de interacción que se dan entre estos, así como los servicios ambientales que proporcionan, mediante la restauración, restablecimiento, tratamiento, recuperación o remediación. La reparación deberá llevarse a cabo en el lugar en el que fue producido el daño.</p>	<p>En cuanto a los recursos forestales, edáficos, hídricos y bióticos, el proyecto, contempla la mitigación de impactos por medio de medidas de mitigación y compensación como actividades de conservación de espacios forestales dentro del predio donde se ubica el proyecto, así como el manejo integral los residuos sólidos y aguas residuales en las diferentes etapas del proyecto.</p>

<p>Los propietarios o poseedores de los inmuebles en los que se haya ocasionado un daño al ambiente, deberán permitir su reparación, de conformidad a esta Ley. El incumplimiento a dicha obligación dará lugar a la imposición de medios de apremio y a la responsabilidad penal que corresponda.</p> <p>...</p>	
<p>Artículo 24.- Las personas morales serán responsables del daño al ambiente ocasionado por sus representantes, administradores, gerentes, directores, empleados y quienes ejerzan dominio funcional de sus operaciones, cuando sean omisos o actúen en el ejercicio de sus funciones, en representación o bajo el amparo o beneficio de la persona moral, o bien, cuando ordenen o consientan la realización de las conductas dañosas.</p> <p>...</p> <p>No existirá responsabilidad alguna, cuando el daño al ambiente tenga como causa exclusiva un caso fortuito o fuerza mayor.</p>	<p>El promovente del proyecto será el único responsable en caso se produzca algún daño al ambiente por la ejecución del proyecto autorizado.</p>

III.1.1.7 Ley General de Vida Silvestre

ARTÍCULO	VINCULACIÓN
<p>Artículo 18. Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley; asimismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento.</p> <p>Los propietarios y legítimos poseedores de dichos predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.</p>	<p>Durante el desarrollo del proyecto, se realizarán acciones encaminadas a la conservación de la vida silvestre y su hábitat, a través de la formulación y aplicación de medidas para el control, reducción y mitigación de los impactos ambientales negativos sobre el proyecto y su zona de influencia, realizando el rescate y ahuyentamiento de fauna para las especies terrestres.</p>
<p>Artículo 73. Queda prohibido el uso de cercos u otros métodos, de conformidad con lo establecido en el reglamento, para retener o atraer ejemplares de la fauna silvestre nativa que de otro modo se desarrollarían en varios predios. La Secretaría aprobará el establecimiento de cercos no permeables y otros métodos como medida de manejo para ejemplares y poblaciones de especies nativas, cuando así se requiera para proyectos de recuperación y actividades de reproducción, repoblación, reintroducción, traslocación o preliberación.</p>	<p>El proyecto no contempla la colocación de cercos para retener o atraer ejemplares de fauna silvestre nativa de la zona.</p>

III.1.2 Reglamentos

III.1.2.1 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental

ARTÍCULO	VINCULACIÓN
<p>Artículo 4o.- Compete a la Secretaría:</p> <p>I. Evaluar el impacto ambiental y emitir las resoluciones correspondientes para la realización de proyectos de obras o actividades a que se refiere el presente reglamento;</p>	<p>El proyecto es una obra que le compete a la federación la evaluación del manifiesto de impacto ambiental, representada en este caso por la SEMARNAT.</p>
<p>Artículo 5o.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:</p> <p>...</p> <p>U) ACTIVIDADES ACUÍCOLAS QUE PUEDAN PONER EN PELIGRO LA PRESERVACIÓN DE UNA O MÁS ESPECIES O CAUSAR DAÑOS A LOS ECOSISTEMAS:</p> <p>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;</p> <p>...</p> <p>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....</p>	<p>Con referencia al presente artículo, el proyecto se apega al mismo, para lo cual presenta la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular.</p> <p>La promovente presentara la Manifestación de Impacto ambiental Modalidad Particular (MIA-P) para la evaluación de las obras y actividades acuícolas a realizar dentro del predio antes mencionado, por sus características esta clase de proyectos de producción acuícola no ponen en peligro o riesgo el equilibrio ecológico.</p> <p>La Promovente pretende el desarrollo acuícola de la especie perteneciente al orden Ciclidae conocida como mojarra tilapia (<i>Oreochromis niloticus</i>) comúnmente denominada tilapia gris, mediante la producción de alevines en estanques rectangulares instaladas en tierra, por lo que las actividades a desarrollarse estarán sujetas a lo establecido por la legislación ambiental aplicable a la operación del proyecto.</p>
<p>Artículo 28.- Si el Promovente pretende realizar modificaciones al proyecto después de emitida la autorización en materia de impacto ambiental, deberá someterlas a la consideración de la Secretaría, la que, en un plazo no mayor a diez días, determinará:</p> <p>I. Si es necesaria la presentación de una nueva manifestación de impacto ambiental;</p>	<p>El proyecto que se presenta a evaluación denominado Centro de Producción de Alevines, se encuentra en operación, por lo cual cuenta con autorización en materia de impacto ambiental, sin embargo la promovente presentó una ampliación al proyecto, por lo que la SEMARNAT, determinó que es necesario la presentación de una nueva manifestación de impacto ambiental, por lo que se presenta el presente estudio para su evaluación y dictaminación por parte de la autoridad competente.</p>

<p>Artículo 49.- Las autorizaciones que expida la Secretaría sólo podrán referirse a los aspectos ambientales de las obras o actividades de que se trate y su vigencia no podrá exceder del tiempo propuesto para la ejecución de éstas.</p>	<p>La elaboración de la presente manifestación de impacto ambiental atiende a los criterios ambientales previstos en la legislación aplicable al caso, por lo que su resolución atenderá estrictamente a dicho criterio.</p>
---	--

III.1.2.2 Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales

ARTÍCULO	VINCULACIÓN
<p>Artículo 29. Las solicitudes de concesiones o asignaciones podrán ser presentadas tanto por personas físicas como por personas morales, debiendo acreditar estas últimas su existencia legal, así como la personalidad jurídica del promovente.</p>	<p>De ser necesario la promovente realizará los trámites necesarios para la instalación de obras de infraestructura hidráulica que se requieran para el uso, explotación o aprovechamiento de las aguas nacionales en las instalaciones en tierra del proyecto, y así obtener la Concesión correspondiente otorgada por la CONAGUA.</p>
<p>Artículo 30. Conjuntamente con la solicitud de concesión o asignación para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales se solicitará, en su caso: el permiso de descarga de aguas residuales, el permiso para la realización de las obras que se requieran para el aprovechamiento del agua y la concesión para la explotación, uso o aprovechamiento de cauces, vasos o zonas federales a cargo de "La Comisión".</p> <p>...</p> <p>Dentro del plazo establecido en la "Ley" para expedir la concesión o asignación de agua, en el mismo título se otorgarán las concesiones, asignaciones y permisos solicitados.</p> <p>Lo anterior sin perjuicio, de que conforme a la "Ley" y al presente "Reglamento", cuando ya exista concesión o asignación de agua se pueda solicitar por separado el permiso de descarga. Igualmente, por separado se podrán solicitar las concesiones que se requieran para la explotación, uso o aprovechamiento de cauces, vasos y zonas federales o de los materiales de construcción contenidos en los mismos.</p>	
<p>Artículo 125. "La Comisión" establecerá la coordinación necesaria con la Secretaría de Pesca, a fin de facilitar la resolución simultánea de las concesiones que en el ámbito de sus respectivas competencias tengan que expedir en materia de agua y acuacultura.</p>	<p>El proyecto requiere de pozos para abastecer agua, que servirá para los estanques rectangulares en tierra para la producción de alevines.</p>

<p>Artículo 134. Las personas físicas o morales que exploten, usen o aprovechen aguas en cualquier uso o actividad, están obligadas, bajo su responsabilidad y en los términos de ley, a realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y en su caso para reintegrarlas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su utilización posterior en otras actividades o usos y mantener el equilibrio de los ecosistemas</p>	<p>La promovente incluye medidas de mitigación y compensación ambiental en el capítulo VI de la presente manifestación de impacto ambiental (MIA-P), dentro de las medidas se contempla realizar monitoreo ambiental con la medición de parámetros fisicoquímicos (fósforo, amonio, nitratos etc.) y biológicos indicadores (plancton y bentos)dichos parámetros se establecen bajo la NOM-001-SEMARNAT-1996, dichos estudios se realizaran mínimo el primero cada quince días y el segundo cada 6 meses.</p>
---	---

III.1.2.3 Reglamento de la Ley de Pesca

ARTÍCULO	VINCULACIÓN
<p>Artículo 15.- La Secretaría determinará las normas que deberán adoptarse para el adecuado traslado de especies vivas para actividades acuícolas o de investigación.</p>	<p>El proyecto de producción acuícola se somete a las disposiciones jurídicas y a las normas oficiales mexicanas aplicables al proyecto.</p>
<p>Artículo 31.- Para realizar las actividades de pesca se requiere lo siguiente: I. Concesión, para: a) Pesca comercial, b) Acuicultura comercial y</p>	<p>En vinculación con el proyecto la Promovente del proyecto cuenta con una concesión para realizar pesca comercial, puesto que el proyecto ya se encuentra en operación, está MIA se presentará porque se pretende homogenizar las actividades acuícolas en la producción de alevines.</p>
<p>Artículo 106.- Acuicultura comercial es la que se realice en cuerpos de agua de jurisdicción federal con el propósito de obtener beneficios económicos. Requerirá de concesión la acuicultura que se realice en cuerpos de agua de jurisdicción federal, que pretendan aprovechar especies cuyas tecnologías de cultivo han sido probadas en el país.</p>	<p>Referente a la vinculación de estos artículos con el proyecto acuícola, es importante mencionar que una vez obtenida la resolución positiva establecida por la SEMARNAT, la Promovente realizará los trámites para la concesión de acuicultura comercial, cumpliendo con los reglamentos legales.</p>
<p>Artículo 107.- La Secretaría podrá otorgar concesión para la acuicultura comercial en aguas de jurisdicción federal a personas físicas nacionales o extranjeras o a personas morales de nacionalidad mexicana, previo cumplimiento de los requisitos previstos por la Ley y este Reglamento. Lo anterior sin perjuicio de lo establecido en otras disposiciones aplicables.</p>	

III.1.2.4 Reglamento de la Ley de General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

ARTÍCULO	VINCULACIÓN
<p>Artículo 1.- El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción y su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.</p>	<p>En caso que se generen Residuos Peligrosos durante las etapas del proyecto, estos se ubicarán en una zona específica, señalada y acondicionada para absorber posibles fugas, estarán etiquetados según normativa, y se dispondrán en contenedores y se pondrán a disposición de una empresa autorizada.</p>
<p>Artículo 6.- Para impulsar la participación de productores, generadores, importadores y demás sectores sociales en la minimización de la generación de residuos peligrosos se promoverá:</p> <p>I. La sustitución de materiales que se empleen como insumos en los procesos que generen residuos peligrosos, por otros materiales que al procesarse no generen dicho tipo de residuos;</p> <p>II. El empleo de tecnologías que generen menos residuos peligrosos, o que no los generen, y</p> <p>III. El establecimiento de programas de minimización, en los que las grandes empresas proporcionen asesoría a las pequeñas y medianas que sean sus proveedores, o bien, estas cuenten con el apoyo de instituciones académicas, asociaciones profesionales, cámaras y asociaciones industriales, así como otras organizaciones afines.</p>	
<p>Artículo 39.- Cuando exista una mezcla de residuos listados como peligrosos o caracterizados como tales por su toxicidad, con otros residuos, aquélla será peligrosa.</p> <p>Cuando dentro de un proceso se lleve a cabo una mezcla de residuos con otros caracterizados como peligrosos, por su corrosividad, reactividad, explosividad o inflamabilidad, y ésta conserve dichas características, será considerada residuo peligroso sujeto a condiciones particulares de manejo.</p>	

III.1.3 Normas Oficiales Mexicanas

La Normatividad Mexicana es una serie de normas cuyo objetivo es regular y asegurar valores, cantidades y características mínimas o máximas en el diseño, producción o servicio de los bienes de consumo entre personas morales y/o personas físicas, sobre todo los de uso extenso y de fácil adquisición por parte del público en general, poniendo atención en especial en el público no especializado en la materia. De estas normas existen dos tipos básicos en la legislación mexicana: las Normas Oficiales Mexicanas, llamadas Normas NOM, y las Normas Mexicanas, llamadas Normas NMX. Solo las NOM son de uso obligatorio en su alcance, y las segundas solo expresan una recomendación de parámetros o procedimientos, aunque en caso se de ser mencionadas como parte de una NOM como de uso obligatorio, su observancia será entonces obligatoria.

Las Normas Oficiales Mexicanas son las regulaciones técnicas de observancia obligatoria expedidas por las dependencias competentes, conforme a las finalidades establecidas en el artículo 40 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, que establecen las reglas, especificaciones, atributos, directrices, características o prescripciones aplicables a un producto, proceso, instalación, sistema, actividad, servicio o método de producción u operación, así como aquellas relativas a terminología, simbología, embalaje, mercado o etiquetado y las que se refieran a su cumplimiento o aplicación. El desarrollo del Proyecto denominado "Centro de Producción de Alevines", que se pretende desarrollar dentro de un predio perteneciente al Municipio de Ostucán, Chiapas se vincula con las siguientes Normas Oficiales Mexicanas siguientes:

NORMA OFICIAL MEXICANA	VINCULACION CON EL PROYECTO
<i>En Materia de Aguas Residuales</i>	
<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>	<p>El promovente realizará las acciones necesarias para evitar la contaminación de las aguas y bienes nacionales con las aguas residuales generadas durante las actividades del proyecto.</p> <p>Además, realizará el muestreo de la calidad del agua cada 15 días, donde se ubicarán los Estanques en tierra, siendo estos análisis realizados por laboratorios de la empresa. Además de lo antes mencionado se realizara un monitoreo cada 6 meses de agua, siendo estos análisis encomendados a un laboratorio acreditado ante la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA).</p>
<i>En Materia de Emisiones a la Atmosfera</i>	
<p>NOM-041-SEMARNAT-2006, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.</p>	<p>Durante las etapas del proyecto se establecerá un programa de mantenimiento preventivo y correctivo de vehículos que laboran para el proyecto, con el fin de que los vehículos se encuentren en condiciones óptimas y dentro de</p>

<p>NOM-050-SEMARNAT-1993, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.</p>	<p>los límites permisibles de emisiones contaminantes que establece esta Norma</p>
<p>En Materia de Ruido</p>	
<p>NOM-080-SEMARNAT-1994. Que Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.</p>	<p>Derivado a que en la etapa operativa del proyecto se utilizaran vehículos automotores para el traslado y transporte de alimento, así como de alevines a los sitios del proyecto, las emisiones de ruido serán mínimas ya que no será de manera constante, los camiones arribaran una vez por semana. Sin embargo, se evitará en todo momento rebasar los límites máximos permisibles por esta Norma Oficial Mexicana.</p>
<p>En Materia de Flora y Fauna</p>	
<p>NOM-059-SEMARNAT-2010. Determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección.</p>	<p>El proyecto no afectará ninguna de las especies de flora y fauna que se encuentren en el área del proyecto, aplicando medidas de prevención y mitigación para tal fin. De ser necesario, se realizará el rescate y ahuyentamiento de fauna silvestres.</p>
<p>En Materia de Residuos</p>	
<p>NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.</p>	<p>Derivado de las actividades durante la operación del proyecto, los residuos peligrosos que se generan son aceites quemados, estopas impregnadas y grasas, recipientes vacíos contenedores de combustible, los cuales se pondrán a disposición de una empresa autorizada para su disposición final .</p> <p>Los residuos sólidos como papel, cartón, plástico y todo residuo inorgánico que genere el personal encargado de la construcción y operación del proyecto se entregarán a empresas encargadas del manejo y disposición final de residuos sólidos de la zona, para ser dispuestos en el sitio autorizado por el municipio.</p>
<p>NOM-161-SEMARNAT-2011, Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el</p>	<p>Los residuos considerados de manejo especial generados por el proyecto estarán sujetos a Plan de Manejo Ambiental, con el fin de minimizar la generación y maximizar el aprovechamiento de</p>

<p>procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.</p>	<p>los mismos.</p>
<p><i>En materia de Seguridad e Higiene</i></p>	
<p>NOM-017-STPS-2008, Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.</p>	<p>La promovente aplicará la presente Norma con el fin de seleccionar, adquirir y proporcionar a sus trabajadores, el equipo de protección personal correspondiente para protegerlos de los agentes del medio ambiente de trabajo que puedan dañar su integridad física y su salud.</p>
<p>Proyecto de norma NOM-022-PESC-1994, Que establece las regulaciones de higiene y su control, así como la aplicación del sistema de análisis de riesgos y control de puntos críticos en las instalaciones y procesos de las granjas acuícolas.</p>	<p>Esto se aplicará con el fin de prevenir y controlar los agentes causales de enfermedades, con el propósito de obtener una producción con buen estado sanitario, lo cual favorezca su comercialización, para ello se aplicarán los criterios que establece esta norma.</p>
<p><i>En materia de incendios forestales</i></p>	
<p>NOM-015-SEMARNAT/SAGARPA-2007, Que establece las especificaciones técnicas de métodos de uso del fuego en los terrenos forestales y en los terrenos de uso agropecuario.</p>	<p>Durante las etapas del proyecto se considerarán acciones preventivas en el uso del fuego, a fin de proteger los ecosistemas y las poblaciones humanas colindantes al área del proyecto, en cumplimiento a la presente norma oficial.</p>
<p><i>En materia de salud</i></p>	
<p>NOM-027-SSA1-1993, Bienes y servicios. Productos de la pesca. Pescados frescos refrigerados y congelados. Especificaciones sanitarias.</p>	<p>La promovente realizará los análisis necesarios para determinar la inocuidad de sus productos. Además que derivado a que la empresa tiene años de experiencia operativa en este tipo de proyectos, se cuenta con un código de buenas conductas para realizar el proceso productivo.</p>
<p>NOM-029-SSA1-1993, Bienes y servicios. Productos de la pesca. Crustáceos frescos refrigerados y congelados. Especificaciones sanitarias.</p>	

III.2 PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO DEL TERRITORIO DECRETADOS

III.2.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

De conformidad con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), el ordenamiento ecológico se define como el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

La planeación ambiental en México, se lleva a cabo mediante diferentes instrumentos entre los que se encuentra el ordenamiento ecológico, que es considerado uno de los principales instrumentos con los que cuenta la política ambiental mexicana. Tiene sustento en la LGEEPA y su Reglamento en Materia de Ordenamiento Ecológico (ROE). Se lleva a cabo a través de programas en diferentes niveles de aplicación y con diferentes alcances, así tenemos: el General, los Marinos, los Regionales y los Locales.

La formulación, aplicación y evaluación del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) y de los Marinos, es facultad de la Federación, la cual se ejerce a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, específicamente, a través de la Dirección General de Política Ambiental e Integración Regional y Sectorial de la Subsecretaría de Planeación y Política Ambiental, en coordinación con la Dirección General de Investigación de Ordenamiento Ecológico y Conservación de los Ecosistemas del Instituto Nacional de Ecología.

El ROE establece que el objeto del POEGT es llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las cuales la nación ejerce soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial. Asimismo, tiene por objeto establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para, entre otras, promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; promover medidas de mitigación de los posibles impactos ambientales causados por las acciones, programas y proyectos de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal (APF); orientar la ubicación de las actividades productivas y de los asentamientos humanos; fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; promover la protección y conservación de los ecosistemas y la biodiversidad; fortalecer el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas; apoyar la resolución de los conflictos ambientales, así como promover la sustentabilidad e incorporar la variable ambiental en los programas, proyectos y acciones de los sectores de la APF. El POEGT promueve un esquema de coordinación y corresponsabilidad entre los sectores de la APF -a quienes está dirigido este Programa- que permite generar sinergias y propiciar un desarrollo sustentable en cada una de las regiones ecológicas identificadas en el territorio nacional.

Por su escala y alcance, el POEGT no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales. Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región, en congruencia con las prioridades establecidas en este Programa y sin menoscabo del cumplimiento de programas de ordenamiento ecológico locales o regionales vigentes.

Asimismo, cabe aclarar que la ejecución de este Programa es independiente del cumplimiento de la normatividad aplicable a otros instrumentos de política ambiental, entre los que se encuentran: las Áreas Naturales Protegidas y las Normas Oficiales Mexicanas.

Espacialmente, el POEGT actúa sobre todo el territorio nacional en su porción terrestre; administrativamente, facilita la toma de decisiones de los actores de la APF, al orientar la planeación y la ejecución de las políticas públicas; y social y económicamente, invita a establecer una relación de equilibrio entre los recursos naturales, su aprovechamiento y la satisfacción de las necesidades de la sociedad, buscando el desarrollo sustentable.

El Plan Nacional de Desarrollo, contempla al ordenamiento ecológico como instrumento estratégico. En particular, en dos de sus cinco ejes rectores. En el eje 2 "Economía competitiva y generadora de empleos", define entre sus estrategias la de Promover el ordenamiento ecológico general del territorio y mares, la cual corresponde al objetivo de Revertir el deterioro de los ecosistemas, a través de acciones para preservar el agua, el suelo y la biodiversidad. En el eje 4 considera entre sus estrategias la de instrumentar acciones para ejecutar el ordenamiento ecológico del territorio nacional. Que corresponde al objetivo de identificar y aprovechar la vocación y el potencial productivo del territorio nacional a través del ordenamiento ecológico.

Con base en las etapas anteriores, se propuso un modelo de ordenación del territorio nacional, el cual está sustentado en una regionalización ecológica (definida por características físico-bióticas) en la que se identificaron áreas de atención prioritaria y se asignaron propuestas de corresponsabilidad sectorial para el desarrollo productivo y de asentamientos humanos en el país. Cada región está acompañada de lineamientos, estrategias ecológicas y acciones, mismas que deberán someterse a un seguimiento y evaluación por parte del grupo de trabajo intersecretarial, reconociendo a aquellas que no cumplan con los objetivos establecidos en este programa, para su revisión y eventual replanteamiento.

Con fundamento en el artículo 26 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico (RLGEEPA, última reforma DOF. 28 de septiembre de 2010), la propuesta del programa de ordenamiento ecológico está integrada por la **regionalización ecológica** (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial) y los **lineamientos y estrategias ecológicas** para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización.

La base para la **regionalización ecológica**, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas **unidades ambientales biofísicas (UAB)**, representadas a escala 1:2,000,000, empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta del POEGT.

Así, las regiones ecológicas se integran por un conjunto de UAB que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. Con base en lo anterior, a cada UAB le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas, de la misma manera que ocurre con las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) previstas en los Programas de Ordenamiento Ecológico Regionales y Locales.

Cabe señalar que, aun cuando las UAB y las UGA comparten el objetivo de orientar la toma de decisiones sobre la ubicación de las actividades productivas y los asentamientos humanos en el territorio, así como fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; dichas Unidades difieren en el proceso de construcción, toda vez que la UGA se construye originalmente como unidades de síntesis que concentran, en su caso, lineamientos, criterios y estrategias ecológicas, en tanto que las UAB, considerando la extensión y complejidad del territorio sujeto a ordenamiento, se construyeron en la etapa de diagnóstico como unidades de análisis, mismas que fueron empleadas en la etapa de propuesta, como unidades de síntesis para concentrar lineamientos y estrategias ecológicas aplicables en dichas unidades y por ende a las regiones ecológicas de las que formen parte.

El área donde se sitúa el proyecto denominado **Centro de Producción de Alevines** promovido por la empresa, se encuentra considerada dentro del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de septiembre de 2012, específicamente en la **Región Ecológica 18.3 y Unidad Ambiental Biofísica (UAB) No 135** denominada "**Planicies Aluviales del Occidente de Tabasco**" localizada en la zona Norte del Estado de Chiapas.

Estado Actual del Medio Ambiente UAB No.135

Inestable. Conflicto Sectorial Medio. No presenta superficie de ANP's. Muy alta degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es media. Longitud de Carreteras (km): Alta. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Baja. Densidad de población (hab/km²): Media. El uso de suelo es Forestal y Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: o. Media marginación social. Alto índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Muy bajo indicador de consolidación de la vivienda. Bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Medio porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola con fines comerciales. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.

La **UAB. No. 135** denominada "**Planicies Aluviales del Occidente de Tabasco**", se localiza al Norte, Occidente, sur y centro de Tabasco, norte de Chiapas, sur de Veracruz. La Política Ambiental asignada es la de **Restauración y Aprovechamiento Sustentable**, con una prioridad de Atención Alta, teniendo como Reactores del Desarrollo: agricultura-desarrollo social- ganadería, Coadyuvantes del Desarrollo: industria-Pemex, Asociados del Desarrollo: Preservación de Flora y Fauna, además de Otros Sectores de Interés: CFE, Forestal, Minería, SCT, Turismo Pueblos Indígenas. Teniendo como Estrategias Sectoriales 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44.

Las estrategias ecológicas dentro del POEGT, definidas como los objetivos específicos, las acciones, los proyectos, los programas y los responsables de su realización dirigidas al logro de los lineamientos ecológicos aplicables en el territorio nacional, fueron construidas a partir de los diagnósticos, objetivos y metas comprendidos en los programas sectoriales, emitidos respectivamente por las dependencias de la APF que integran el Grupo de Trabajo Intersecretarial. Las estrategias se implementarán a partir de una serie de acciones que cada uno de los sectores en coordinación con otros sectores deberán llevar a cabo, con base en lo establecido en sus programas sectoriales o el compromiso que asuman dentro del Grupo de Trabajo Intersecretarial para dar cumplimiento a los objetivos de este POEGT.

En este sentido, se definieron tres grandes grupos de estrategias: las dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio, las dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana y las dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.

Las estrategias ecológicas que aplican a la **UAB 135** son las contenidas en el **Grupo I**. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio y **Grupo II**. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana en los siguientes objetivos que se describen a continuación:

B) Aprovechamiento Sustentable. Estrategias Sectoriales No.4 Aprovechamiento Sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.

E) Desarrollo social. Estrategias Sectoriales No. 36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.

Se presentan las acciones y estrategias que marca el **POEGT** en base a la **UAB 135** dentro de la Región Ecológica 18.3, vinculando al proyecto **Centro de Producción de Alevines**, ubicado en el municipio de Ostucán, Chiapas.

<i>Estrategias sectoriales de la UAB 135 aplicables al proyecto.</i>			
<i>Grupo I. Dirigidas a lograr la Sustentabilidad Ambiental del Territorio</i>			
<i>Objetivo</i>	<i>Estrategias</i>	<i>Acciones</i>	<i>Vinculación</i>
B) Aprovechamiento sustentable	Estrategia 4: Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	Fomentar el uso legal de los recursos genéticos y la distribución equitativa de los beneficios derivados de su uso.	La instalación de estanques en tierra para la Producción de Alevines, el cual aplica el aprovechamiento sustentable de recursos naturales como lo es el suelo perteneciente al municipio de Ostucán. La empresa cuenta con mecanismos bioseguridad en su sistema de cultivo de Tilapia, sin el uso de productos químicos, hormonas y antibióticos, los cuales son alimentados con una dieta principalmente herbívora lo que garantiza su calidad. Lo anterior, garantiza la conservación y uso sostenible de los recursos genéticos para la alimentación, como aspecto central de la seguridad alimentaria y la nutrición.
		Establecer mecanismos de bioseguridad para regular la manipulación de los recursos genéticos.	
		Impulsar el conocimiento y la regulación del acceso a los recursos genéticos y sus usos, así como fomentar la expedición de patentes o registros asociados con la denominación de origen, la propiedad intelectual o el secreto industrial, según convenga, de los recursos genéticos derivados de la domesticación, selección o manipulación tradicional hecha por grupos mexicanos (indígenas, campesinos u otros).	

Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana			
E. Desarrollo social.	<p>ESTRATEGIA 36: Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.</p>	<p>Fortalecer la acuicultura rural mediante el fomento a proyectos de inversión de pequeña escala, en aguas interiores y/o litorales, para crear unidades de producción acuícola rentables y competitivas, que contribuyan a mejorar la alimentación de la población rural.</p>	<p>La empresa a través de programas sociales ha logrado la inserción de particulares y cooperativas pesqueras a la acuicultura rural, a través de proyectos de inversión a pequeña escala, creando unidades de producción acuícola rentables, lo que contribuirá a mejorar la calidad de vida de los habitantes de las localidades colindantes al proyecto.</p>

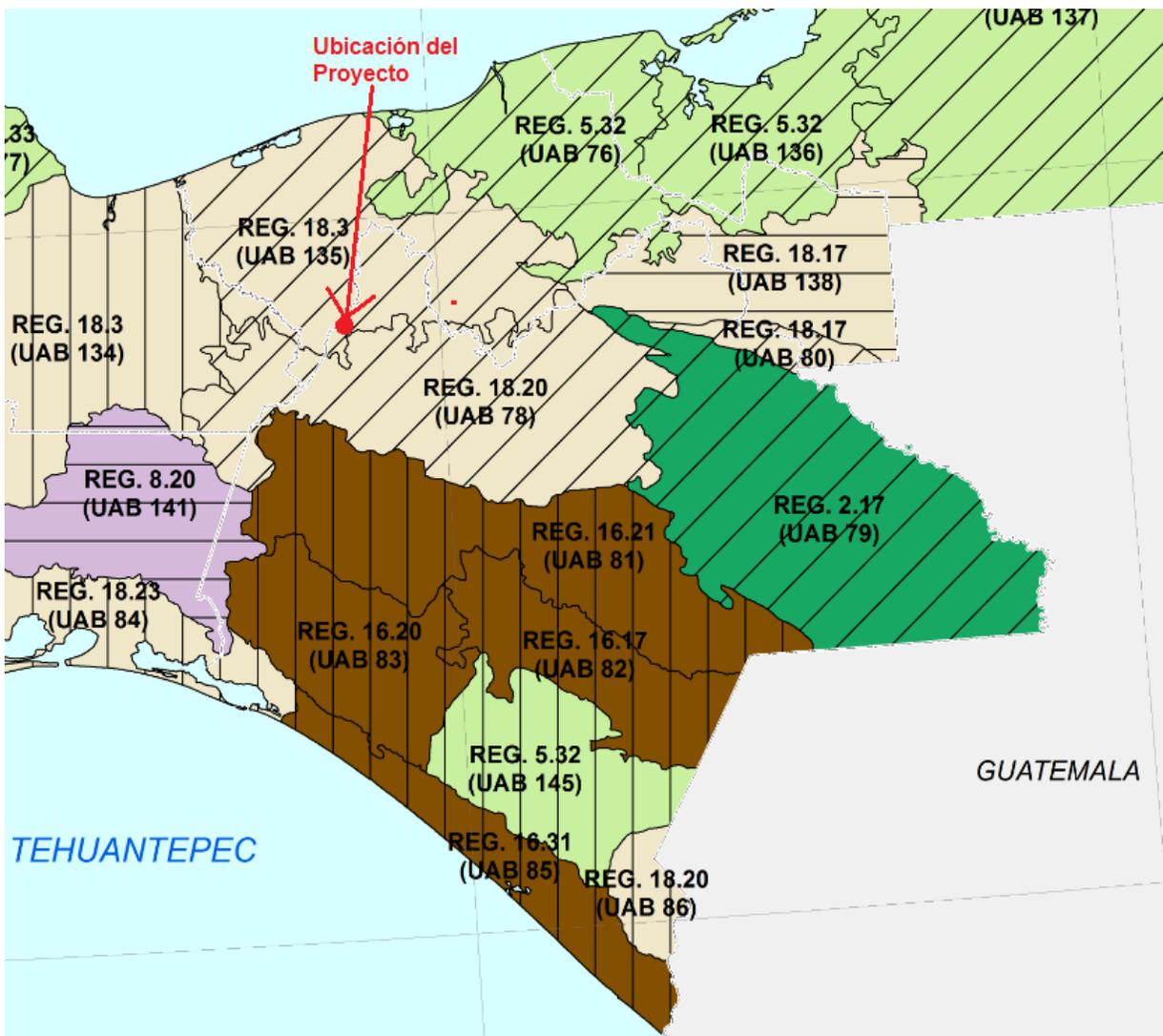


Figura 3. Ubicación del Proyecto dentro de la UAB No. 135 (REG. ECOL: 18.3) del POEGT.

III.2.2 Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Chiapas (POETCH)

Cabe señalar que uno de los Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio de competencia estatal, es el Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Chiapas. En términos del artículo 29, Fracción 1, de la Ley Ambiental para el Estado de Chiapas, mismo que tiene como objetivo evaluar y programar desde la perspectiva ambiental, los usos del suelo, el aprovechamiento de los recursos naturales, y las actividades productivas con el fin de hacer compatible la conservación de la biodiversidad, la protección al ambiente el aprovechamiento sustentable de los recursos y elementos naturales con el desarrollo urbano y rural.

Conforme a lo dispuesto en los artículos 7, fracción IX; 19 Bis, fracción II; y 20 Bis 2, de la LGEEPA, y 6, fracción VII; 7, fracciones II y X; 29, fracciones I y II; y 38, último párrafo, de la Ley Ambiental para el Estado de Chiapas, es competencia del Gobierno del Estado de Chiapas la formulación y expedición del POET-Regional, a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Vivienda y del Titular del Ejecutivo Estatal, respectivamente. De acuerdo al Artículo 40 de Ley Ambiental para el Estado de Chiapas, establece textualmente que “El titular del Ejecutivo Estatal publicará en el Periódico Oficial del Estado el programa de ordenamiento ecológico del territorio, así como los programas de ordenamiento ecológico regionales”. El POET-R fue publicado por el Poder Ejecutivo del Estado de Chiapas, el viernes 07 de diciembre de 2012 en el Periódico Oficial No. 405, Tomo III.

El artículo 3º Fracción X del POETCH define El modelo de ordenamiento ecológico del territorio del Estado de Chiapas: como la representación en un sistema de información geográfica de las unidades de gestión ambiental y sus respectivos lineamientos ecológicos, a las cuales se asignan las políticas y criterios de manejo con base en los resultados de los procesos analíticos.

El ordenamiento ecológico del territorio del Estado de Chiapas está conformado por una serie de unidades de gestión ambiental (UGA) a las cuales se asignan las políticas y criterios de manejo con base en los resultados de los procesos analíticos de criterios definidos en plan de desarrollo municipal, de discusión con actores sociales, de los talleres de planeación participativa y pronósticos del OET. Las cuatro políticas son las de protección, conservación, restauración y aprovechamiento que dictan la dirección de las actividades que se realicen dentro de las unidades de gestión ambiental.

Las unidades de gestión ambiental (UGAs) se definen como áreas con características fisico-biológicas homogéneas a las que se les puede dar un manejo ambiental integrado al interior de cada una de ellas que permitirá el aprovechamiento sustentable de los recursos, la disminución del deterioro ambiental y la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad.

Asignación de política por UGA: La asignación de las políticas generales a cada UGA del POETCH se llevó a cabo en dos pasos, un primero semi-automatizado, utilizando las características de cada UGA para definir el valor potencial de las diferentes políticas a aplicarse y asignando la política con mayor valor potencial; en un segundo paso, de análisis, tomando en cuenta variables sociales, económicas, culturales y ambientales no mapeables que en algunos casos lleva a una reasignación de la política.

Las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) para el modelo de ordenamiento ecológico del territorio del Estado de Chiapas se definieron con base en diferentes criterios. El primer paso para su definición fue una regionalización que tomó en cuenta el relieve el uso del suelo actual y las poligonales de las Áreas Naturales Protegidas. A cada UGA se le asignó una política, lineamientos de uso predominante, usos recomendados, usos recomendados con condiciones, usos no recomendados, criterios y estrategias reasignación de la política. Del análisis generado se definieron 5 políticas aplicables al POETCH, la Política de protección (P), conservación (C), aprovechamiento sustentable (A), restauración (R), y Políticas mixtas.

Lineamientos: Los cuales se refieren a las metas a alcanzar para cada UGA.

Usos. Debido a que el presente POETCH es de carácter regional tiene un carácter inductivo a diferencia de un Ordenamiento Ecológico del Territorio local que norma los usos y destinos del territorio. La definición de usos por unidad tiene como objetivo orientar los apoyos gubernamentales a las zonas donde estos tendrán un mayor impacto, donde la aptitud del territorio garantizará un mayor éxito de las diferentes actividades productivas. Asimismo que los usos sean incompatibles no significa que estén prohibidos en una UGA, sino que se trata de actividades que generarían conflictos territoriales con las actividades actuales de la **UGA** o que comprometen los recursos naturales al interior de esta por lo que no es recomendable fomentarlos o apoyarlos. De acuerdo a los criterios de uso para el POETCH, se identificaron 5 tipos: *Usos predominantes, Usos compatibles, Usos recomendados, Usos no recomendados y Usos recomendados con condición.*

Criterios: Se refieren a una serie de normas, reglas o recomendaciones para poder realizar las diferentes actividades o usos compatibles, y establecen las condiciones para ciertos usos que necesitan tener limitaciones para no generar conflictos ambientales. Para el mejor manejo de los criterios, estos se agruparon por actividad, es decir, cada uso potencial en el estado de Chiapas tiene su grupo de criterios. Para el POETCH se aplican: Criterios para las actividades industriales (IN), Criterios para Infraestructura (IF), Criterios para las actividades turísticas (TU), Criterios para las actividades eco turísticas (ET), Criterios para las actividades agro turísticas (AO), Criterios para la investigación (IV), Criterios agrícolas generales (AG), Criterios para agricultura de temporal (AT), Criterios para agricultura de riego (AR), Criterios para plantaciones de cacao y café (CC), Criterios para la acuicultura (AC), Criterios para la ganadera (GA), Criterios para asentamientos humanos rurales (AH), Criterios para asentamientos humanos urbanos (AU), Criterios para restauración (RS), Criterios para conservación (CO), Criterios para protección (PR), Criterios para manglares, áreas inundables, pantanos y humedales (MH), Criterios para aprovechamientos forestales (FO), Criterios para cuerpos de agua (CA), Criterios para pesca (PS), Criterios para las actividades extractivas (EX).

Estrategia ecológica de acuerdo con el Reglamento de la LGEEPA en materia de ordenamiento ecológico, la integración de los objetivos específicos, las acciones, los proyectos, los programas y los responsables de su realización dirigida al logro de los lineamientos ecológicos aplicables en el área de ordenamiento ecológico. Cada estrategia cuenta con una o varias acciones puntuales dirigidas a atender sus objetivos específicos. Para el POETCH se identificaron 60 estrategias.

En el marco antes descrito, se establece que el proyecto se localizará dentro de la **unidad de gestión ambiental (UGA) No. 7** alineada bajo la Política de **Aprovechamiento-Restauración**, como se puede apreciar en la siguiente figura.

El proyecto “**Centro de Producción de Alevines**” ubicado en el municipio de Ostucán, se vincula con el **Uso Acuicultura** recomendado con condiciones en la **UGA 7**, a desarrollarse preferentemente con especies nativas o con medidas de prevención de escape de ejemplares en caso de especies exóticas.

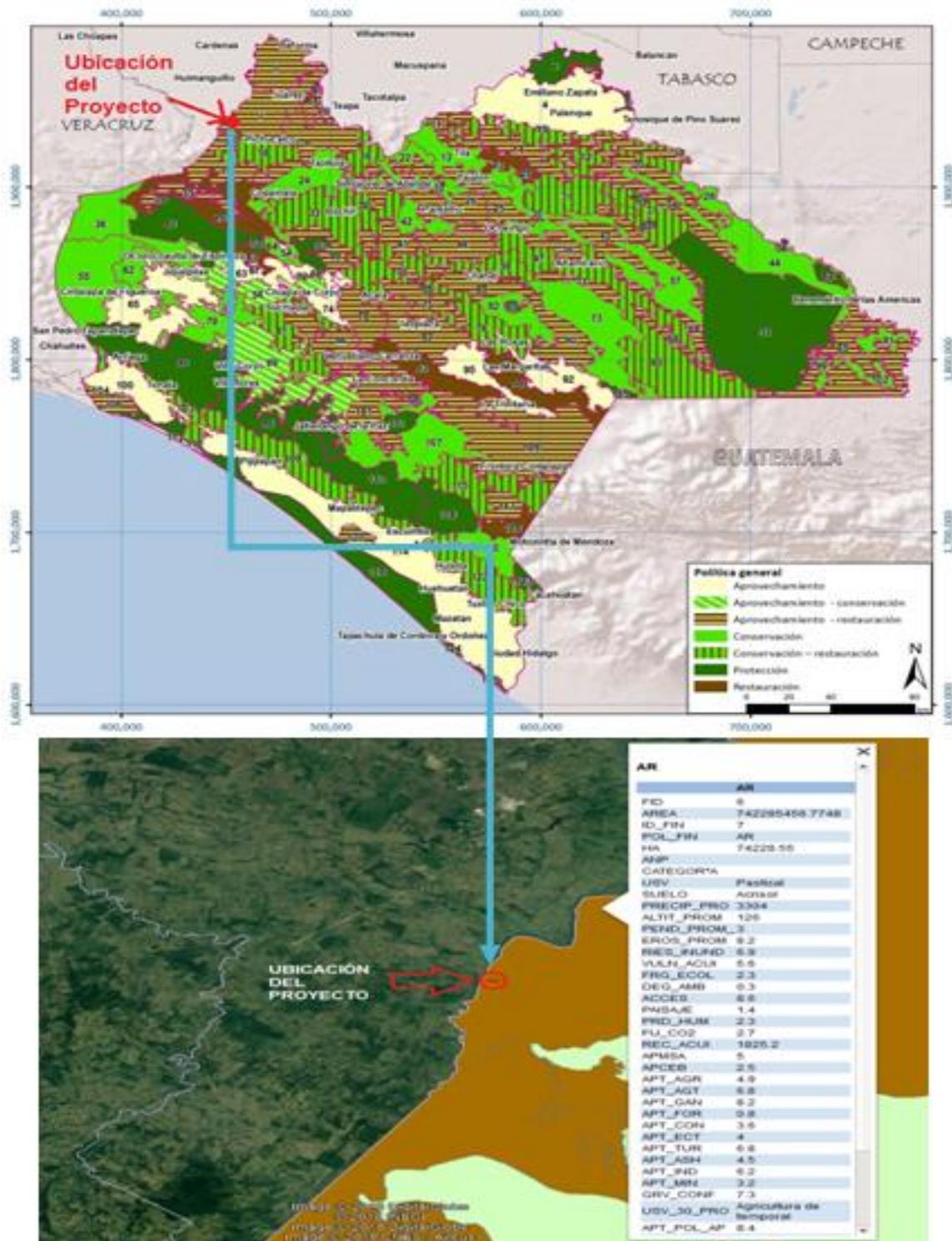


Figura 4. Ubicación del Proyecto dentro Mapa del Modelo del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Chiapas (POETCH), el cual el sitio del proyecto se ubica dentro de la UGA 7.

Las UGAs de Restauración están dirigidas a zonas que por la presión de diversas actividades antropogénicas han sufrido una degradación en la estructura o función de los ecosistemas, en las cuales es necesaria la realización de un conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales. De esta manera, una vez lograda la restauración es posible asignar otra política, de protección o de conservación. También la restauración puede ser dirigida a la recuperación de tierras que dejan de ser productivas por su deterioro o al restablecimiento de su funcionalidad para un futuro aprovechamiento sustentable.

Las UGAs con política de Aprovechamiento sustentable promueven la permanencia del uso del suelo o permiten su cambio en la totalidad de unidad de gestión ambiental (UGA) donde se aplica. Se asigna a aquellas áreas que por sus características son apropiadas para el uso y el manejo de los recursos naturales en forma tal que resulte eficiente, útil para el desarrollo del área y no impacte negativamente sobre el ambiente. Incluye las áreas con elevada aptitud productiva actual o potencial ya sea para el desarrollo urbano y los sectores agrícola, pecuario, comercial e industrial. Se tiene que especificar el tipo e intensidad del aprovechamiento, ya que de ello depende las necesidades de infraestructura, servicios y áreas de crecimiento. Por lo tanto es importante definir los usos compatibles, condicionados e incompatibles, además de especificar los criterios que regulan las actividades productivas con un enfoque de desarrollo sustentable. Se propone la reorientación de la forma actual de uso y aprovechamiento de los recursos naturales que propicie la diversificación y sustentabilidad y que no impacte negativamente el medio ambiente.

Para el caso del proyecto denominado Centro de Producción de Alevines, la UGA en donde se ubica el proyecto son de políticas mixtas. Para el caso de Chiapas debido principalmente a la alta heterogeneidad que presenta el territorio y a la escala del presente OET, ha sido necesaria la aplicación de políticas mixtas conformadas por dos políticas. En dichos casos se prevén lineamientos, estrategias y criterios ecológicos para ambas políticas generales, que se aplican a diferentes zonas al interior de una misma unidad. De igual manera la asignación de usos es más amplia, y para no afectar áreas destinadas a un manejo diferente y no generar conflictos territoriales al interior de una UGA, los usos asignados se prevén con condicionantes.

UGA	Política	Lineamiento	Uso predominante	Usos recomendados	Usos recomendados con condiciones	Usos no recomendados	Criterios	Estrategias
7	AR	Lograr un desarrollo sustentable de las actividades agropecuarias aumentando su productividad, mitigando los impactos ambientales que generan, fomentando la creación de agroecosistemas y	Potreros de ganadería extensiva y relictos de selva perturbada.	Agroturismo Ecoturismo Turismo Pesca	Agricultura, Ganadería, Asentamientos Humanos, Industria, Forestal, Acuicultura (preferentemente con especies nativas o con medidas de prevención de escape de ejemplares en caso de especies exóticas),		AO1, AO2, AO3, AO4, AO5, AG1, AG2, AG3, AG4, AG5, AG6, AG7, AG8, AG9, AG10, AG11, AT1, AT2, AT3, AR1, AR2, AR3, AR4, AC1, GA1, GA2, GA3, GA4, GA5, GA6, CC1, CC2, CC3, CC4, CC5, CC6,	2, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 19, 20, 23, 24, 25, 27, 29, 33, 34, 36, 37, 38, 41, 42, 43,

	<p>sin crecimiento de la superficie actual ocupada (53,600 Ha). (producción por ha, numero de proyectos de agroecosistemas)</p> <p>Restaurar 13,500 ha de vegetación natural perturbada y las zonas agropecuarias que presenten una pendiente mayor a 30° (superficie de vegetación restaurada)</p> <p>Reducir la contaminación generada por las actividades industriales (niveles de contaminación de suelo, aire y agua)</p>			Infraestructura, Minería, Plantaciones.		<p>CC7, CC8, CC9, RS1, RS2, RS3, RS4, RS5, RS6, AH1, AH2, AH3, AH4, AH5, AH6, AH7, AH8, AH9, FO1, FO2, FO3, FO4, CA1, CA2, CA3, CA4, ET1, ET2, ET3, ET4, ET5, IN1, IN2, IN3, IN4, IN5, IN6, IN7, TU1, TU2, TU3, TU4, IV1, IV2, EX1, EX2, EX3, EX4.</p>	<p>44, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 58, 59, 60.</p>
--	--	--	--	---	--	--	--

De acuerdo a los usos recomendados establecidos en la UGA 7 del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de Chiapas el área del proyecto corresponde a un área apta para el aprovechamiento acuícola. Se detallan a continuación los Criterios que rigen la UGA No. 7 y su relación con el desarrollo del proyecto denominado "Centro de Producción de Alevines", ubicado en el municipio de Ostucán, Chiapas, México.

Criterios para la acuicultura (AC)			
UGA	CLAVE	CRITERIO	VINCULACIÓN
7	AC1	En el caso de introducción de especies exóticas para su cultivo, se deberá llevar a cabo la instalación de infraestructura que impida su fuga y se deberá garantizar que la actividad acuícola no produzca infiltración hacia el manto freático.	La actividad a desarrollar en el predio es la construcción de estanques para la producción de alevines de Tilapia (<i>Oreochromis niloticus</i>)
Criterios para los cuerpos de agua (CA)			
7	CA1	La autoridad competente establecerá un programa de saneamiento a corto, mediano y largo plazo para los cuerpos de agua y zonas inundables contaminadas.	La promovente realiza la limpieza de forma manual de la zona del proyecto, así como el monitorear el agua todos los días en los estanques en tierra, independientemente que la autoridad competente establezca o no un programa de saneamiento.

CA2	La autoridad competente restaurará la vegetación a la orilla de los cuerpos de agua.	La promovente realizará como medidas de mitigación o compensación actividades de reforestación.
CA3	Las autoridades competentes fomentarán entre los pescadores, prestadores de servicios turísticos y desarrolladores turísticos el empleo de tecnologías de bajo impacto ambiental a los cuerpos de agua.	En el caso del proyecto se contarán con estanques rectangulares en tierra.
CA4	La explotación de los recursos pesqueros será autorizada por parte de la autoridad competente con base en un estudio de capacidad de carga del cuerpo de agua para garantizar la sustentabilidad de las poblaciones ícticas.	La promovente realizará los trámites pertinentes que deriven del proyecto acuícola ante las instancias correspondientes.

Seguidamente, se señalan y describen las estrategias que se vinculan con la ejecución del proyecto:

2. Estrategia de Protección de Fauna contra Depredación: Para poder proteger la fauna contra la depredación se estudiara la estructura, composición de especies y la finalidad originales de los ecosistemas.

6. Conservación de ecosistemas acuáticos: Se deberán crear sistemas de tratamiento de aguas residuales dirigidas hacia los cuerpos de agua de la zona, así como promover la restauración de los mismos.

8. Estrategia de restauración, rescate de ríos y cuerpos de agua Esta estrategia tiene como objetivo mejorar la calidad del agua de los ríos, disminuir la contaminación por parte de actividades agrícolas y ganadera, así como por parte de los asentamientos humanos. Se trata de lograr la mejora y restauración del funcionamiento ecológico de los ríos y de las riberas a través del uso más sostenible, del uso y aprovechamiento de los recursos que ofrecen, tales como el agua, sedimentos, energía, recreo y pesca (Gobierno de España, 2007).

29. Estrategia de acuicultura La acuicultura se define como el cultivo de especies de la flora y la fauna acuáticas, mediante el empleo de métodos y técnicas para su desarrollo controlado, en todo estado biológico y ambiente acuático y en cualquier tipo de instalación (Secretaría de Pesca y Acuicultura, 2011).

La presencia de ríos y de grandes cantidades de agua en la región favorece la creación de estanques o la adaptación de cuerpos de agua para actividades de acuicultura.

Estas actividades se realizarán bajo la asistencia técnica de la Secretaría de Pesca y Acuicultura a través de su programa de acuicultura rural que incluye apoyos para distribución sustrato de alevines, sobre todo tilapia y carpa en bordos, jagüeyes y estanques. Es fundamental que estas actividades tengan un estudio de impacto que tome en cuenta los efectos de la introducción de especies exóticas en los ecosistemas ribereños y las consecuencias de las fugas accidentales. Se apoyará la captura del pez sapo que se ha vuelto plaga en la región.

Se proporcionará asistencia y seguimiento técnico acuícola sobre: el manejo de cultivos acuícolas, y de infraestructura acuícola; los cultivos extensivos de camarón de estero; el desarrollo de la producción acuícola y el mantenimiento y/o rehabilitación de unidades acuícolas; y aspectos administrativos, de regulación fiscal y normativos.

53. Prevención de Riesgo de Inundación

Esta estrategia se aplica en aquellas áreas sujetas a inundaciones. Se definirá con un estudio detallado los bienes con riesgo de ser afectados por las inundaciones, proponiendo una estrategia de prevención que incluya la reubicación de las poblaciones, la construcción de obras de contención, la reforestación de las áreas de captación entre otras.

59. Uso y manejo del agua

Se fortalecerán los programas de manejo de microcuencas. Se realizará una gestión de los cuerpos de agua.

Las Instituciones de los tres niveles de Gobierno, Académicos y Sociedad Civil Organizada deberán de considerar dentro de sus planes, programas y proyectos que implementen, las políticas de manejo integral de cuencas hidrográficas como eje transversal para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

En las UGAS que existan comités de cuencas constituidos, las dependencias observarán los planes de manejo, de gestión, estratégicos y su vinculación con las autoridades federales, estatales y municipales para llevar a cabo las acciones de restauración, conservación, pagos de servicios ambientales y proyectos estratégicos y productivos en la cuenca. Las Dependencias de Gobierno darán prioridad a las partes altas de las cuencas para realizar las obras de conservación de suelos y agua, restauración de suelos y forestal. Las instituciones de gobierno, sociedad civil organizada deberán promover políticas congruentes con las acciones que se implementan en la cuenca, a fin de garantizar el proceso y la conservación de los recursos naturales en la cuenca.

Por lo tanto, el proyecto es técnica, ambiental, social y económicamente viable para la región, su operación está enfocado a ser un punto de comercialización, lo que permite elevar la calidad de vida de los pobladores mediante la generación de empleos directos en la zona. De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de Chiapas, el sitio donde se ubica el Proyecto "Centro de Producción de Alevines", corresponde a un área apta para el aprovechamiento acuícola.

III.3 PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO NACIONAL, ESTATAL Y MUNICIPAL

III.3.1 Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 (PND)

El Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 es el resultado de un amplio ejercicio democrático que permitirá orientar las políticas y programas del Gobierno de la República durante los próximos años. En este plan convergen ideas y visiones, así como propuestas y líneas de acción para llevar a México a su Máximo Potencial.

El principal objetivo del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 (PND) tiene como finalidad llevar a México a su máximo potencial en un sentido amplio. Además del crecimiento económico o el ingreso, factores como el desarrollo humano, la igualdad sustantiva entre mujeres y hombres, la protección de los recursos naturales, la salud, educación, participación política y seguridad, forman parte integral de la visión que se tiene para alcanzar dicho potencial, a través de los objetivos, las estrategias, las prioridades que deberán regir la acción del gobierno. El Plan expone la ruta que el Gobierno de la República se ha trazado para contribuir, de manera más eficaz, a que todos juntos podamos lograr que México alcance su máximo potencial. Para lograr lo anterior, se establecen cinco Metas Nacionales: I) México en Paz, II) México Incluyente, III) México con Educación de Calidad, IV) México Próspero y V) México con Responsabilidad Global. Asimismo, se establecen tres Estrategias Transversales para: i) Democratizar la Productividad, ii) alcanzar un Gobierno Cercano y Moderno, y iii) para tener una Perspectiva de Género en todos los programas de la Administración Pública Federal.

Dichas Metas Nacionales se integran de **objetivos, estrategias y líneas de acción**. Los **objetivos** describen los motivos fundamentales de la acción de gobierno, aún sin especificar los mecanismos particulares para alcanzarlos. Para cada objetivo contenido en estas secciones se definen **estrategias**. Las estrategias se refieren a un conjunto de acciones para lograr un determinado objetivo. Finalmente, para dar realidad operativa a las estrategias se puntualizan **líneas de acción**. Las líneas de acción son la expresión más concreta de cómo el Gobierno de la República se propone alcanzar las metas propuestas.

Este Plan también destaca la importancia de acelerar el crecimiento económico para construir un **México Próspero**. Detalla el camino para impulsar a las pequeñas y medianas empresas, así como para promover la generación de empleos. También ubica el desarrollo de la infraestructura como pieza clave para incrementar la competitividad de la nación entera. Asimismo, identifica las fortalezas de México para detonar el crecimiento sostenido y sustentable, con el objeto de hacer que nuestro país se convierta en una potencia económica emergente.

Un México Próspero buscará elevar la productividad del país como medio para incrementar el crecimiento potencial de la economía y así el bienestar de las familias. Para ello se implementará una estrategia en diversos ámbitos de acción, con miras a consolidar la estabilidad macroeconómica, promover el uso eficiente de los recursos productivos, fortalecer el ambiente de negocios y establecer políticas sectoriales y regionales para impulsar el desarrollo. Para hacer frente a los retos antes mencionados y poder detonar un mayor crecimiento económico, México Próspero está orientado a incrementar y democratizar la productividad de nuestra economía. Lo anterior con un enfoque que permita un acceso global a los factores de la producción. Es decir, la presente Administración buscará eliminar trabas que limiten la capacidad de todos los mexicanos para desarrollar sus actividades con mejores resultados.

A través de un fomento económico moderno, también se buscará construir un sector agropecuario y pesquero productivo que garantice la seguridad alimentaria del país. Esto implica impulsar al sector mediante inversión en desarrollo de capital físico y humano. Además, es necesario fomentar modelos de asociación que aprovechen economías de escala y generen valor agregado, así como otorgar certidumbre en la actividad agroalimentaria mediante mecanismos de administración de riesgos.

El proyecto “**Centro de Producción de Alevines**” se alinea a la **meta IV del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018** denominada **México Próspero** que promueva el crecimiento sostenido de la productividad en un clima de estabilidad económica y mediante la generación de igualdad de oportunidades, para impulsar a las pequeñas y medianas empresas, así como para promover la generación de empleos.

El proyecto en particular se vincula con los siguientes objetivos, estrategias y líneas de acción del **PND 2013-2018**:

Meta 4: México Próspero

Objetivo 4.10. Construir un sector agropecuario y pesquero productivo que garantice la seguridad alimentaria del país.

Estrategia 4.10.1. Impulsar la productividad en el sector agroalimentario mediante la inversión en el desarrollo de capital físico, humano y tecnológico.

Líneas de acción

- Impulsar la capitalización de las unidades productivas, la modernización de la infraestructura y el equipamiento agroindustrial y pesquero.
- Apoyar la producción y el ingreso de los campesinos y pequeños productores agropecuarios y pesqueros de las zonas rurales más pobres, generando alternativas para que se incorporen a la economía de manera más productiva.
- Fomentar la productividad en el sector agroalimentario, con un énfasis en proyectos productivos sostenibles, el desarrollo de capacidades técnicas, productivas y comerciales, así como la integración de circuitos locales de producción, comercialización, inversión, financiamiento y ahorro.

Estrategia 4.10.3. Promover mayor certidumbre en la actividad agroalimentaria mediante mecanismos de administración de riesgos.

Líneas de acción

- Priorizar y fortalecer la sanidad e inocuidad agroalimentaria para proteger la salud de la población, así como la calidad de los productos para elevar la competitividad del sector.

Estrategia 4.10.4. Impulsar el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales del país.

Líneas de acción

- Promover la tecnificación del riego y optimizar el uso del agua.
- Impulsar prácticas sustentables en las actividades agrícola, pecuaria, pesquera y acuícola.

Durante la construcción del proyecto Centro de Producción de Alevines, ubicado en el municipio de Ostucán, Chiapas, se cumplirá con los reglamentos y normas ambientales vigentes aplicables. Así mismo se llevarán a cabo cada una de las medidas de prevención, compensación y/o mitigación propuestas (ver capítulo VI) para atenuar los efectos adversos que pudieran derivarse de las actividades en las diferentes etapas del proyecto.

III.3.2 Plan Estatal de Desarrollo Chiapas 2013-2018 (PED)

El Plan Estatal de Desarrollo Chiapas 2013-2018 contiene las políticas de gobierno, las prioridades y las líneas de acción, que dan rumbo certero a la transformación de Chiapas. En cumplimiento con lo establecido por la Constitución Política del Estado de Chiapas Siglo XXI, los temas de sustentabilidad, enfoque de políticas hacia grupos vulnerables, observancia de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) y combate a la pobreza, ocupan posiciones fundamentales en el documento. El Plan Estatal de Desarrollo Chiapas 2013-2018, impulsa la grandeza de Chiapas, a través de cuatro ejes rectores que dan orden y calidad al ejercicio gubernamental, organizados en 10 temas que incluyen a su vez, 47 políticas públicas con sus objetivos, y 332 estrategias, en los que se focaliza el progreso del estado.

Los cuatro ejes que integran el plan, son los siguientes:

Eje 1.- Gobierno Cercano a la Gente: este eje de políticas públicas da certidumbre de gobernabilidad, estabilidad y paz social a los chiapanecos.

Eje 2.- Familia Chiapaneca: Este eje integra las acciones de salud, educación, alfabetización, deporte, vivienda, equidad de género, cultura, programas sociales, ciencia y tecnología.

Eje 3.- Chiapas exitoso: este eje proyecta el desarrollo económico integral y sustentable del estado a partir de la modernización del campo, estímulo a las empresas e industrias, generación de empleos y consolidación del turismo como motor de prosperidad.

Eje 4.- Chiapas sustentable: este eje establece como una prioridad que no debe postergarse la protección y conservación de los recursos naturales, a fin de preservar el medio ambiente y mejorar las posibilidades de vida de las generaciones venideras.

El Plan Estatal de Desarrollo también incorpora políticas transversales, que permiten que los ejes se entrelacen haciendo más efectiva las acciones y estrategias del mismo, siendo estas las siguientes:

Equidad. Las políticas públicas deberán garantizar el respeto a los derechos de todos sin distinciones de raza, edad, capacidades, idioma o religión, en la constante búsqueda de justicia social, para brindar a todos las mismas condiciones de vida y trabajo, evitando así la discriminación, explotación y exclusión.

Igualdad de género. En esta administración se dará especial énfasis a la igualdad de género, a partir del trato imparcial de mujeres y hombres, según sus necesidades respectivas; con un trato equitativo en lo que se refiere a derechos, beneficios, obligaciones y posibilidades. El objetivo es seguir avanzando hasta poder concretar condiciones de igualdad de género, 1 es decir, cuando las mujeres y hombres tienen las mismas posibilidades y oportunidades de acceder a recursos y bienes valiosos desde el punto de vista social.

Interculturalidad. Se privilegiará la comunicación e interacción entre personas y grupos humanos de todas las culturas, sin que alguno esté por encima del otro; además se favorecerá la integración y convivencia entre ellos, con base en el respeto a la diversidad y enriquecimiento mutuo. Los conflictos deberán resolverse mediante el respeto, 1 Conforme a las políticas nacionales que contengan el Plan Nacional de Desarrollo, el marco jurídico vigente y el Acuerdo para la Igualdad de Género suscrito el 18 de abril de 2013, por organizaciones no gubernamentales de la sociedad civil en defensa de los derechos de las mujeres y los tres poderes de gobierno.

Sustentabilidad. El aprovechamiento integral y racional de los recursos económicos, sociales y ambientales para un desarrollo sustentable, que mejore el nivel de vida de la población y genere una conciencia ambiental para la producción ecológica, preservación y conservación. La conservación ambiental es condición para lograr la prosperidad en cada una de las regiones de Chiapas. El compromiso con el entorno juega un papel fundamental para generar desarrollo económico y social, así como garantizar el futuro de las nuevas generaciones.

Para ello el Plan constituye a la pesca y acuacultura moderna una fuente importante de alimentos, no solo a nivel nacional sino también a nivel mundial, es altamente generadora de empleos, contribuye al deporte y a la industria en el país: en el pasado era considerada como una actividad muy productiva; ahora, para su aprovechamiento requiere de una legislación y ordenamiento adecuado, con principios de sustentabilidad, la cual debe representar una alternativa alimentaria para satisfacer la demanda presente y futura.

El Gobierno del Estado a través de la Secretaria de Pesca está fomentando la actividad acuícola en aquellos sectores sociales y/o comunidades organizadas que cuenten potencial y viabilidad para el desarrollo de este tipo de proyectos, con la participación de las autoridades federales, estatales, municipales y empresas locales y privadas, que conjuguen estrategias tecnológicas y ambientales apropiadas, que contemplen el uso sostenible y la conservación de los recursos naturales con que cuenta el Estado.

El proyecto “**Centro de Producción de Alevines**” se vincula claramente con el **EJE 3. CHIAPAS EXITOSO**. Este eje proyecta el desarrollo económico integral y sustentable del estado a partir de la modernización del campo, estímulo a las empresas e industrias, generación de empleos y consolidación del turismo como motor de prosperidad. Un campo moderno es un campo de calidad y competente, que promueve la inversión y brinda a los productores herramientas y conocimientos para impulsar la producción, generar mayores ingresos económicos y mejorar la calidad de vida de las familias campesinas. Un campo rentable detona los factores de producción y permite posicionar los productos dentro y fuera del territorio. A continuación, se muestran las Políticas y Estrategias del *Eje 3 Chiapas Exitoso* del PED con el cual se vincula el proyecto:

POLÍTICA PÚBLICA/ESTRATEGIA	VINCULACIÓN
Eje 3. CHIAPAS EXITOSO	
<p>3.1. Producción competitiva 3.1.3 Pesca y Acuacultura Moderna Objetivo. Incrementar la rentabilidad en las unidades de producción pesquera y modernizar las explotaciones acuícolas en el estado. Estrategias.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Desarrollar la producción pesquera, acuícola comercial y de autoconsumo. 2. Impulsar la infraestructura y equipamiento pesquero y acuícola en el estado. 3. Fortalecer las capacidades técnicas y tecnológicas de las organizaciones pesqueras y acuícolas. 5. Impulsar el valor agregado en la cadena productiva de los productos pesqueros y acuícolas. 7. Promover la comercialización de productos pesqueros y acuícolas en el ámbito estatal y nacional. 8. Fortalecer la participación equitativa de mujeres y hombres en el acceso a recursos productivos para mejorar los ingresos. 	<p>El presente planea ser un punto de producción de Tilapia en la zona y sus alrededores, enfocado a la comercialización con cobertura local, nacional y extranjera, lo que permite elevar la calidad de vida de los pobladores mediante la generación de empleos directos e indirectos en la zona.</p>

III.3.3 Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018 (PROMANART)

El Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMANART) 2013-2018 se encuentra alineado al objetivo 4.4 del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 (PDN) “Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo”.

Dentro del Plan los objetivos primordiales son los siguientes:

Objetivo 1. Promover y facilitar el crecimiento sostenido y sustentable de bajo carbono con equidad y socialmente incluyente. El cual define que para lograr que el crecimiento económico del país sea sostenible, sustentable e incluyente y cumplir con el objetivo de alcanzar un México Próspero con mayor bienestar para todas las familias, es necesario que la búsqueda de mayor productividad concatene los esfuerzos en favor del crecimiento económico con los propósitos de mayor inclusión social y uso sustentable de los recursos naturales y servicios ecosistémicos. Por tal razón, las acciones de la SEMARNAT estarán encaminadas a la promoción, regulación y apoyo del mejor desempeño ambiental del sector productivo, tanto de manera directa como mediante la suma de esfuerzos con programas de otras dependencias federales y los gobiernos estatales y municipales.

Objetivo 2. Incrementar la resiliencia a efectos del cambio climático y disminuir las emisiones de compuestos y gases de efecto invernadero.

Objetivo 3. Fortalecer la gestión integrada y sustentable del agua, garantizando su acceso a la población y a los ecosistemas.

Objetivo 4. Recuperar la funcionalidad de cuencas y paisajes a través de la conservación, restauración y aprovechamiento sustentablemente del patrimonio natural.

Objetivo 5. Detener y revertir la pérdida de capital natural y la contaminación del agua, aire y suelo.

El objetivo del proyecto se relaciona con los objetivos 1 y 3 del PROMANART, y se vincula asimismo con Objetivo transversal 5: Generar entornos seguros y amigables de convivencia familiar y social, actividades de tiempo libre y movilidad segura para las mujeres y las niñas. Siguiendo la estrategia 5.5 Incorporando la perspectiva de género en las políticas ambientales y de sustentabilidad, incluyendo el marco jurídico en materia ambiental, para lo cual se sigue la Línea de acción 5.5.7 Promover actividades de pesca y acuicultura sustentables para mujeres en zonas costeras y fluviales. Específica (SAGARPA y SEMARNAT). El indicador considera la suma del número de empleos verdes de los siguientes sectores de la economía: Agricultura, Forestal, Agua, Transporte, Industria Manufacturera, Pesca, Residuos, Energía Eléctrica, Turismo, Minería y extracción de petróleo y gas, Gobierno, Servicios Educativos, Servicios Profesionales y Construcción, de acuerdo con el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN) 2007 del INEGI. El proyecto se encuentra en vinculación con lo establecido en este Programa Sectorial y se encuentra relacionado con el cumplimiento de este objetivo, ya que como se demuestra en el capítulo II de la presente MIA, el desarrollo del proyecto se realizará bajo un esquema sustentable que permita lograr un desarrollo económico que signifique un beneficio para la economía de las familias involucradas y que sea compatible con la conservación, protección y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales implicados en este proyecto.

III.3.4 Programa Rector Nacional de Pesca y Acuicultura

El principal objetivo del programa fue proveer a la Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca de una serie de documentos en los que se analizara la situación actual y la problemática de la pesca y la acuicultura, tanto a nivel nacional como en cada una de las regiones y que recomendaran las principales estrategias y actividades que sería importante considerar en el marco de las políticas públicas orientadas al desarrollo sustentable de este sector en sus ámbitos ambiental, social, economía, tecnología e institucional.

(Diagnóstico y Planificación Regional de la Pesca y Acuicultura en México)

Objetivo general: Que la pesca y la acuicultura se integren como un sector importante de la Economía nacional.

A través de los siguientes objetivos específicos:

- Sentar las bases para el desarrollo sostenible del sector pesquero y acuícola, mediante la adopción e implementación de los principios y normas aplicables a la conservación, la ordenación y el desarrollo de estas actividades establecidas en el Código de Conducta para la Pesca Responsable.
- Sostener el crecimiento y los beneficios económicos y sociales del sector pesquero y acuícola, mediante el desarrollo sostenible de nuevos cultivos y pesquerías basados en recursos potenciales y sub explotados.
- Mejorar la competitividad del sector pesquero y acuícola, mediante el fortalecimiento de sus cadenas productivas que contemple la integración de criterios de ecoeficiencia en el mediano y largo plazo.

Este proyecto proporcionó a la Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca una serie de documentos en los que se analizara la situación actual y la problemática de la pesca y la acuicultura, tanto a nivel nacional como en cada una de las regiones, y que recomendaran las principales estrategias y actividades que sería importante considerar en el marco de las políticas públicas orientadas al desarrollo sustentable de este sector en sus ámbitos ambiental, social, económico, tecnológico e institucional. El gobierno a través de la Secretaria de Pesca está fomentando la actividad acuícola en aquellos sectores sociales y/o comunidades organizadas que cuenten con potencial y viabilidad para el desarrollo de este tipo de proyectos, con la participación de las autoridades federales, estatales, municipales y empresas locales y privadas, que conjuguen estrategias tecnológicas y ambientales apropiadas, que contemplen el uso sostenible y la conservación de los recursos naturales con que cuenta el estado.

III.3.5 Plan de Desarrollo Municipal Ostucán, Chiapas 2015-2018

El Plan Municipal de Desarrollo (PMD) 2015-2018 está compuesto, además de la base legal, misión, visión y valores por las siguientes cuatro partes principales:

1. Contexto del municipio;
2. Diagnóstico y políticas públicas;
3. Ejecución
4. Seguimiento y evaluación.

En la parte del contexto del municipio se abordan temas como nuestro gobierno municipal, medio físico, población, actividades económicas, comunicaciones y aspectos relevantes de salud, educación y seguridad.

La segunda parte integra el diagnóstico y las políticas públicas, enfatizándolas al diseño orientadas al cumplimiento de los objetivos de desarrollo sustentable y está estructurada en los siguientes cinco ejes rectores:

1. Servicios Públicos de Calidad;
2. Municipio Seguro;
3. Desarrollo Social,
4. Desarrollo Económico y
5. Desarrollo Ambiental.

La política pública indica cómo pueden solucionarse los problemas identificados y priorizados en el diagnóstico. Define cuáles serán las políticas públicas que guiarán el que hacer del H. Ayuntamiento que pondrán el sello de la gestión de gobierno, mediante el establecimiento de objetivos, estrategias, programas, proyectos y metas para cada aspecto de la política pública de los cinco ejes rectores y de los objetivos de desarrollo del milenio. El desarrollo de nuestro municipio será una realidad si tenemos la capacidad estratégica y administrativa para implementar las políticas que ayuden a la plena convivencia social, política y económica de los ciudadanos, instituciones, organizaciones y autoridades. Solo esta plena convivencia nos dará la estabilidad que requiere el sistema político, social y económico para llevar a cabo las acciones propuestas en este Plan Municipal de Desarrollo 2015-2018 que permitan situar a nuestro municipio en una mejor posición en los diversos indicadores de desarrollo.

El proyecto “**Centro de Producción de Alevines**” en particular se vincula con el **Eje Rector Desarrollo Económico**, en donde señala que la Acuacultura ha aumentado la producción de la Pesca como una actividad económicamente activa que predomina en la región, y detona en el municipio de Ostucán, ya que se observó una participación de 0.11% en el valor de la producción de acuacultura nacional. En este mismo eje cabe mencionar que en el seno de Ostucán se encuentra la Comisión Federal de Electricidad (CFE), puesto que alberga a la Presa Hidroeléctrica de Peñitas, en ella reposan 6,932 hectáreas de aguas, que brindan a Chiapas y a México un potencial enorme de energía eléctrica. PEMEX también se encuentra en la región extrayendo gas natural y aceite, sin embargo, el desarrollo proporcionado por esta infraestructura no se ha visto reflejado hacia la población, los cuales seguimos teniendo únicamente los servicios básicos.

A continuación, se muestran las Políticas públicas, Objetivos, Estrategias y Programas del Eje Rector Desarrollo Económico del PMD con el cual se vincula con el proyecto antes mencionado:

Pesca

Política pública: Fortalecimiento al sector pesquero.

Objetivo 1: Combatir el grado de marginación de aquellas familias más vulnerables, que se dedican a esta actividad en menor escala debido a la falta de oportunidades de desempeño.

Estrategia: Identificar los sectores que se dedican a la actividad en menor escala y dotarlos de herramientas de trabajo para su propio desempeño.

Programa: Oportunidades para todos.

Por lo tanto, el proyecto es técnica, ambiental, social y económicamente viable para la región, el cual planea ser un punto de producción y venta de Alevines de mojarra Tilapia, su operación está enfocado a la comercialización con cobertura local y nacional, lo que permite elevar la calidad de vida de los pobladores mediante la generación de empleos directos en la zona.

III.4 AREAS NATURALES PROTEGIDAS Y SITIOS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN

III.4.1 Áreas Naturales Protegidas (ANP)

El Municipio de Ostucán, Chiapas no cuenta con Áreas Naturales Protegidas en su territorio. De acuerdo a la consulta de las Áreas Naturales Protegidas de orden Federal, Estatal y Municipal, el área del proyecto no se localiza dentro de algún Área Natural Protegida. Las más cercanas están ubicadas aproximadamente a 53 Km al sureste del proyecto correspondiente a la ANP Estatal denominada Zona Sujeta a Conservación Ecológica Tzama Cun Pumy y a 45 Km al Noreste del proyecto correspondiente a la ANP Estatal denominada Zona Sujeta a Conservación Ecológica Finca Santa Ana.

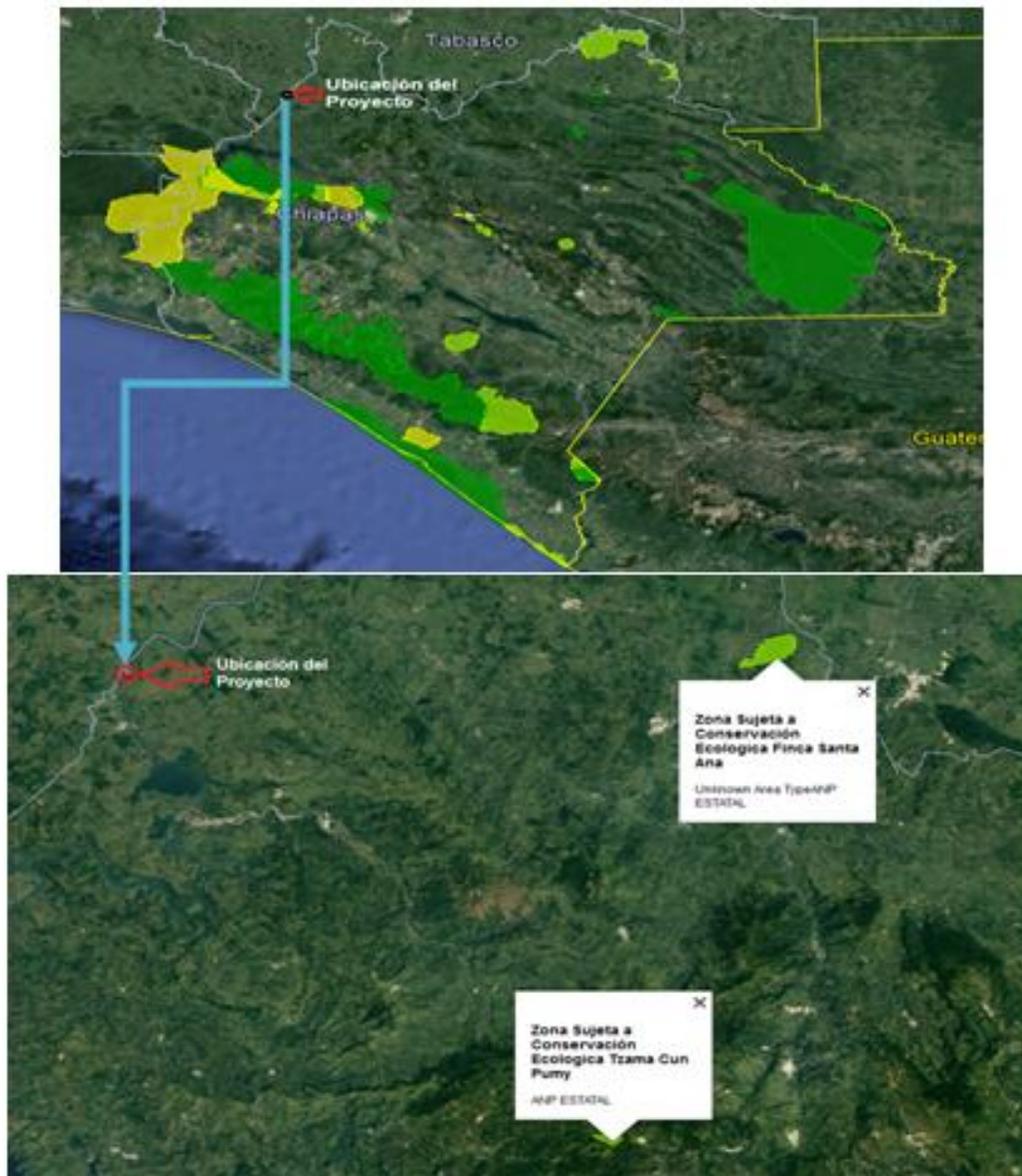


Figura 5. El proyecto Centro de Producción de Alevines, no se localiza dentro de alguna ANP Federal, Estatal o Municipal .

III.4.2 Áreas Prioritarias Para La Conservación de la Biodiversidad

La regionalización implica la división de un territorio en áreas menores con características comunes y representa una herramienta metodológica básica en la planeación ambiental, pues permite el conocimiento de los recursos para su manejo adecuado. La importancia de regionalizaciones de tipo ambiental estriba en que se consideran análisis basados en ecosistemas, cuyo objetivo principal es incluir toda la heterogeneidad ecológica que prevalece dentro de un determinado espacio geográfico para, así, proteger hábitats y áreas con funciones ecológicas vitales para la biodiversidad, las cuales no hubiesen sido consideradas con otro tipo de análisis.

En México han habido diferentes experiencias al respecto, dentro de las que destaca la Regionalización Ecológica del Territorio de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología de 1986, la cual ha constituido el marco territorial de referencia en el ordenamiento ecológico del país y cuya estrategia de planeación está contemplada en el Programa de Medio Ambiente (PMA) 1995-2000. Cabe destacar que para los componentes biótico y ecosistémico en México, destacan varios estudios de regionalización en el ámbito terrestre, marítimo e hidrológico. Para citar algunos ejemplos en el ámbito terrestre se destaca la regionalización biogeográfica propuesta por la Conabio en 1987, en la que se representan unidades básicas de clasificación, constituidas por áreas que albergan grupos de especies con un origen común y patrones similares de fisiografía, clima, suelo y fisonomía de la vegetación. Asimismo, las ecorregiones, también propuestas por esta institución, constituyen otro tipo de regionalizaciones definidas como áreas que constituyen conjuntos distintivos de comunidades naturales, las cuales comparten especies y condiciones ambientales.

Respecto al ámbito marino, existen diversos trabajos como la regionalización de sus ecosistemas, determinados por las características ambientales y principales recursos y usos costeros. De manera más particular, se han llevado a cabo trabajos sobre la delimitación de regiones de distribución de algas y de peces marinos. Por su parte, la World Wildlife Fund (WWF) dividió al país en cinco regiones para la conservación de zonas costeras y marinas.

En el caso de los recursos hidrológicos y su biodiversidad, se tienen como antecedentes importantes los estudios de clasificación de regiones hidrológicas de la Secretaría de Recursos Hidráulicos en 1976. Son también importantes la clasificación de recursos acuáticos lénticos y lóticos y diversas regionalizaciones limnológicas. Asimismo, destaca la regionalización hidrológica de la Comisión Nacional del Agua de 1997.

Con el fin de optimar los recursos financieros, institucionales y humanos en materia de conocimiento de la biodiversidad en México, la Conabio ha impulsado un programa de identificación de regiones prioritarias para la biodiversidad, considerando los ámbitos terrestre (**regiones terrestres prioritarias**), marino (**regiones prioritarias marinas**) y acuático epicontinental (**regiones hidrológicas prioritarias**), para los cuales, mediante sendos talleres de especialistas, se definieron las áreas de mayor relevancia en cuanto a la riqueza de especies, presencia de organismos endémicos y áreas con un mayor nivel de integridad ecológica, así como aquéllas con mayores posibilidades de conservación en función a aspectos sociales, económicos y ecológicos. Con este marco de planeación regional, se espera orientar los esfuerzos de investigación que optimicen el conocimiento de la biodiversidad en México.

A continuación se presenta la vinculación del proyecto denominado "Centro de Producción de Alevines" con las regiones prioritarias antes mencionadas.

III.4.2.1 Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)

La acelerada pérdida y modificación de los sistemas naturales que ha presentado México durante las últimas décadas requiere, con urgencia, que se fortalezca los esfuerzos de conservación de regiones con alta biodiversidad. En este contexto, el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la CONABIO se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad.

El proyecto Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), en particular tiene como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además se tenga una oportunidad real de conservación.

Las RTP son el resultado del trabajo conjunto de expertos de la comunidad científica nacional, coordinados por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), mediante el Taller celebrado en 1996, por un grupo interdisciplinario de expertos (Loa-Loza et al 1996). Posteriormente en 1999, en una segunda reunión celebrada por los mismos especialistas, se validaron los límites definitivos de las regiones prioritarias obtenidos por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), mediante el apoyo de un sistema de información geográfica y cartográfica actualizada, complementada con la información aportada por la comunidad científica nacional. Como producto de este proyecto se obtuvo un mapa en escala 1:1 000 000 con 152 regiones terrestres prioritarias para la conservación de la Biodiversidad en México, que cubren una superficie de 515, 558 Km², correspondiente a más de la cuarta parte del territorio.

El proyecto de Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) se circunscribe en el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio), que se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad en diferentes ámbitos ecológicos. Así, Conabio ha impulsado la identificación, además de las RTP, de las [Regiones Hidrológicas Prioritarias](#) (RHP, ámbitos acuáticos continentales) y de las [Regiones Prioritarias Marinas](#) (RPM, ámbitos costeros y oceánicos). Una regionalización complementaria, desarrollada por Cipamex, corresponde a las [Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves](#) (AICA).

Las RTP corresponden a unidades físico-temporales estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destacan por la presencia de una riqueza ecosistémica y específica y una presencia de especies endémicas comparativamente mayor que en el resto del país, así como por una integridad biológica significativa y una oportunidad real de conservación. Los criterios de definición de las RTP fueron básicamente de tipo biológico y se consideraron la presencia de amenazas y una oportunidad real para su conservación, validándose los límites definitivos obtenidos por la Conabio, mediante el apoyo de un sistema de información geográfica y cartografía actualizada y detallada. La naturaleza de esta regionalización por lo tanto, es dinámica, y aunque en el mapa final se determinaron 152 regiones, validadas en dos talleres de especialistas y por la comunidad científica en general, los límites y la información ambiental relativa a las regiones, así como su número mismo están sujetos a permanente revisión.

Como se muestra en la siguiente figura, el área de influencia del proyecto denominado "Centro de Producción de Alevines" no se ubica dentro de ninguna Región Terrestre Prioritaria (RTP), siendo las más cercanas la RTP-142 El Manzanillal ubicada a 30 Km del sitio del proyecto.

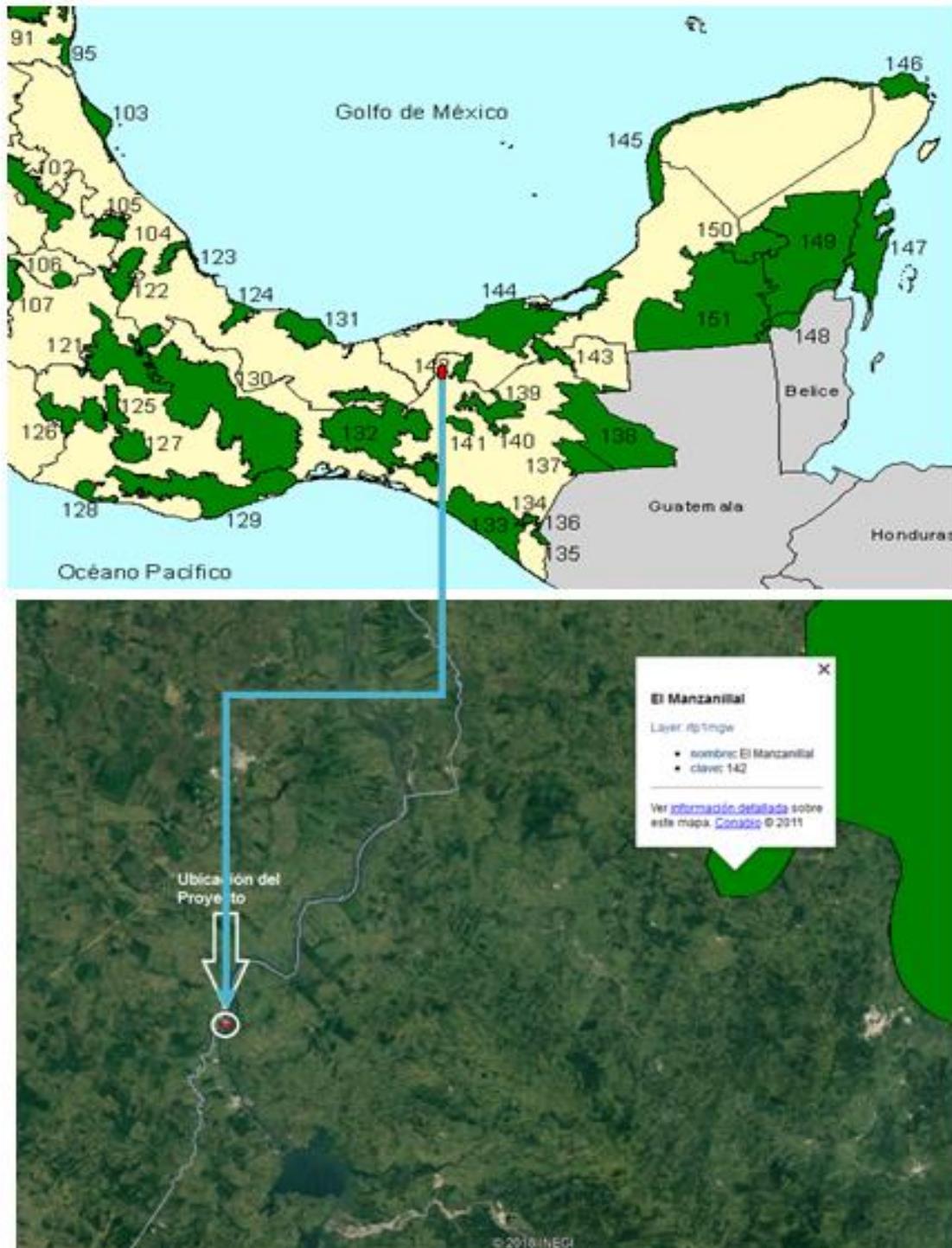


Figura 6. Ubicación del Proyecto "Centro de Producción de Alevines" en el Mapa de las Regiones Terrestres Prioritarias de México (Región Sur-Sureste). Fuente: Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. *Regiones terrestres prioritarias de México*. Escala de trabajo 1:1 000 000. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.

III.4.2.2 Regiones Marinas Prioritarias (RMP)

La vastedad de los ecosistemas marinos es una de las principales razones por las que su conocimiento e información son, frecuentemente, escasos y fragmentados. Sin embargo, la intrincada dependencia del hombre de los recursos y la conciencia de que estos recursos están siendo fuertemente impactados por las mismas actividades humanas, ha planteado la necesidad de incrementar el conocimiento sobre el medio marino, a todos los niveles, para emprender acciones que conlleven a su mantenimiento, conservación, recuperación o restauración. Bajo esta perspectiva, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) instrumentó el *Programa de Regiones Marinas Prioritarias de México* con el apoyo de la agencia The David and Lucile Packard Foundation (PACKARD), la Agencia Internacional para el Desarrollo de la Embajada de los Estados Unidos de América (USAID), el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN) y el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF por sus siglas en inglés). Este Programa reunió, por medio de talleres multidisciplinarios, a un grupo de 74 expertos del sector académico, gubernamental, privado, social y organizaciones no gubernamentales de conservación.

En estos talleres, con base en la información y conocimiento compartido de los participantes, se identificaron, delimitaron y caracterizaron 70 áreas costeras y oceánicas consideradas prioritarias por su alta diversidad biológica, por el uso de sus recursos y por su falta de conocimiento sobre biodiversidad. En 1996, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio) organizó un taller para definir y delimitar las regiones terrestres prioritarias (RTP), con el propósito de instrumentar una estrategia de promoción a nivel nacional e internacional, para el conocimiento y conservación de la biodiversidad del país. En 1998 se realizaron dos talleres para definir las regiones hidrológicas prioritarias (RHP), con la finalidad de llevar al cabo la regionalización de los cuerpos de agua epicontinentales considerados como prioritarios en función de su biodiversidad.

En dichos talleres no se contemplaron las zonas costeras y oceánicas de México, las cuales son de gran importancia debido a la situación geográfica de nuestro país con costas en cuatro mares principales, Pacífico, Golfo de California, Golfo de México y mar Caribe, y niveles de riqueza, diversidad y endemismos comparables con los de la biota continental. Por ello, en 1998 se realizaron dos talleres en los que se definieron áreas prioritarias de biodiversidad en este tipo de ambientes particulares.

Como producto de este proyecto, se dispone de un mapa del territorio nacional en escala 1:4 000 000 con 70 regiones marinas prioritarias para la conservación de la biodiversidad costera y oceánica en México, repartidas en ambas costas del país: 43 en el Pacífico y 27 en el golfo de México-Mar Caribe. Este desbalance podría parecer algo desmesurado; para comprenderlo, es necesario recordar que la línea de costa al oeste de México es más de 2.6 veces tan larga que el lado este, principalmente a causa de la presencia de la larga península de Baja California (orientación NW-SE en su lado oceánico y SE-NW en su lado continental). Además, el Pacífico mexicano posee numerosas islas de gran importancia ecológica. Sin embargo, comparando la superficie total en cada costa, las regiones prioritarias definidas para el Pacífico equivalen a un poco más del 39% del total del área de esta región, mientras que las del lado Atlántico equivalen a cerca del 50% de la superficie total. Finalmente se llevó al cabo una clasificación de las 70 áreas prioritarias en diferentes grupos definidos por el patrón de uso de los recursos, el conocimiento sobre biodiversidad y las amenazas que enfrentan, considerando la información generada durante el taller.

Como se muestra en la siguiente figura, el área de influencia del proyecto denominado "Centro de Producción de Alevines" no se ubica dentro de ninguna Región Marina Prioritaria (RMP), siendo las más cercanas la RMP-53 Pantanos de Centla-Laguna de Términos ubicada a 75 Km del sitio del proyecto.

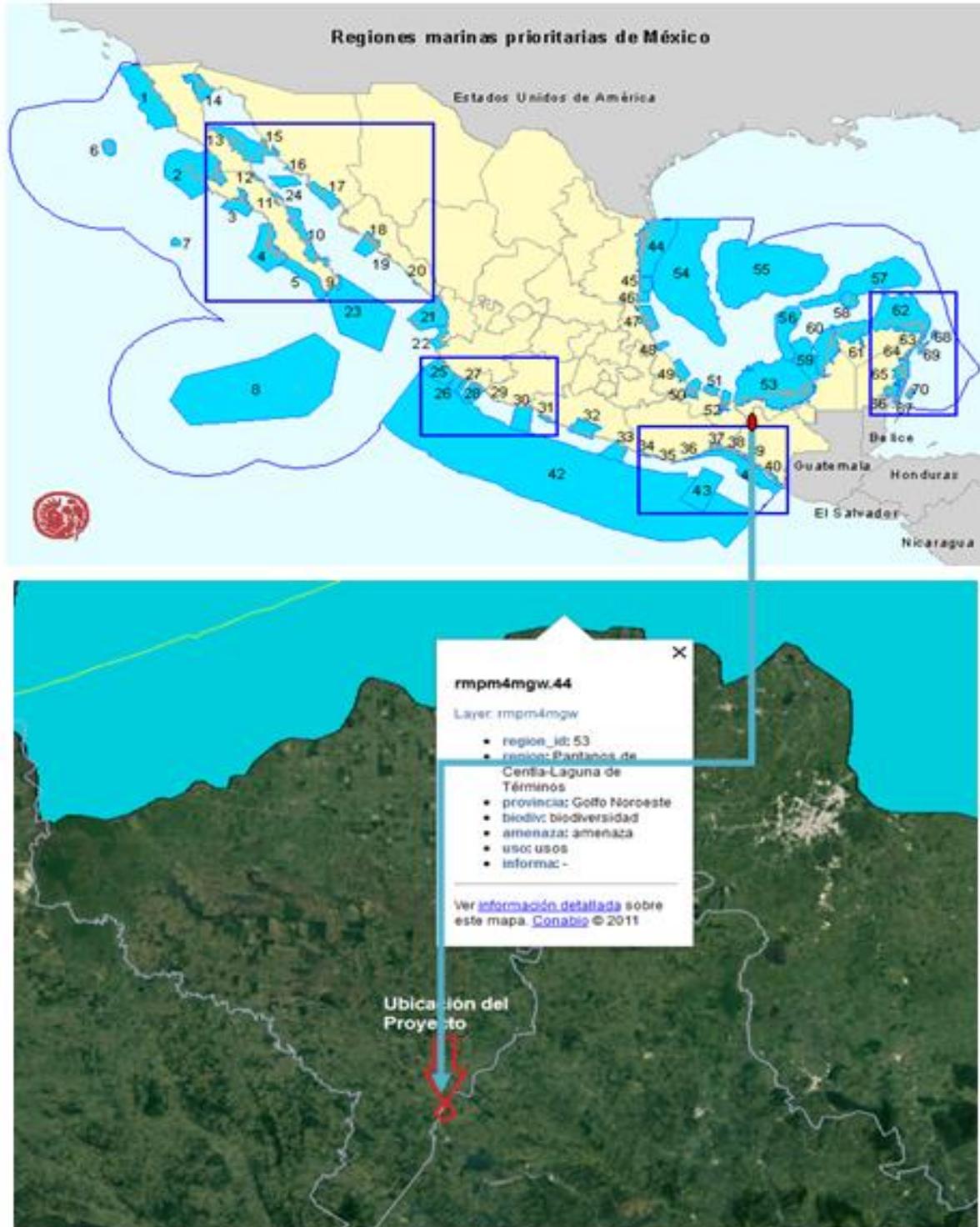


Figura 7. Ubicación del Proyecto "Centro de Producción de Alevines" en el Mapa de las Regiones Marinas Prioritarias de México. Fuente: Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad CONABIO-KML.

III.4.2.3 Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)

En México, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) tiene como función coordinar, apoyar y promover acciones relacionadas con el conocimiento y uso de la diversidad biológica mediante actividades orientadas hacia su conservación y manejo sostenible. En mayo de 1998, la CONABIO inició el *Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias*, con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido.

Como parte de dicho programa, se realizaron dos talleres interdisciplinarios con la participación de 45 especialistas del sector académico, gubernamental y de organizaciones no gubernamentales coordinados por la CONABIO. Con la información anterior, se elaboraron mapas del territorio nacional (escala 1:1 000 000) de las áreas prioritarias consensadas por su biodiversidad, uso de recursos, carencia de información y potencial para la conservación, así como una ficha técnica de cada área con información de tipo biológico y físico, problemática y sugerencias identificadas para su estudio, conservación y manejo.

Se identificaron 110 regiones hidrológicas prioritarias por su biodiversidad, de las cuales 82 corresponden a áreas de uso y 75 a áreas de alta riqueza biológica con potencial para su conservación; dentro de estas dos categorías, 75 presentaron algún tipo de amenaza. Se identificaron también 29 áreas que son importantes biológicamente pero carecen de información científica suficiente sobre su biodiversidad.

Los hábitats acuáticos epicontinentales son más variados en rasgos físicos y químicos que los del ambiente marino. Aparte de los pantanos, que tradicionalmente se agrupan como humedales continentales, los sistemas epicontinentales incluyen lagos, ríos, estanques, corrientes, aguas subterráneas, manantiales, cavernas sumergidas, planicies de inundación, charcos e incluso el agua acumulada en las cavidades de los árboles.

La preocupación creciente sobre el mantenimiento de la biodiversidad de las aguas epicontinentales y los esfuerzos por reducir los riesgos que enfrentan muchas especies están basados en evidencias sobre la pérdida de hábitats (degradación, cambios en la calidad y fragmentación), de especies, así como en la sobreexplotación e introducción de especies exóticas. Las tasas de extinción para estos ecosistemas provienen principalmente de lagos y ríos (WCMC, 1992). Es así como surge la necesidad de revisar el estatus de la información sobre la diversidad y el valor biológico de las cuencas hidrológicas, además de evaluar las amenazas directas e indirectas sobre los recursos y el potencial para su conservación y manejo adecuado. Para esto, se realizaron dos talleres interdisciplinarios sobre regiones hidrológicas prioritarias y biodiversidad de México en abril y mayo de 1998, con la participación de especialistas y personal académico con la finalidad de desarrollar un marco de referencia para contribuir a la conservación y manejo sostenido de los ambientes acuáticos epicontinentales.

El resultado final fue una lista con 110 regiones hidrológicas prioritarias y el mapa correspondiente, escala 1:4 000 000. Con ello se establece un marco de referencia para la toma de decisiones y el establecimiento de prioridades en el manejo sustentable de los ecosistemas epicontinentales de México, ya sea para conservarlos, explotarlos, rehabilitarlos o restaurarlos.

Como se muestra en la siguiente figura, el área de influencia del proyecto denominado "Centro de Producción de Alevines" no se ubica dentro de ninguna Región Hidrológica Prioritaria (RHP), siendo las más cercanas la RHP-83 Cabecera del Río Tonalá ubicada a 6.5 Km del sitio del proyecto y la RHP-85 Malpaso-Pichucalco ubicada a 17 Km del sitio del proyecto.

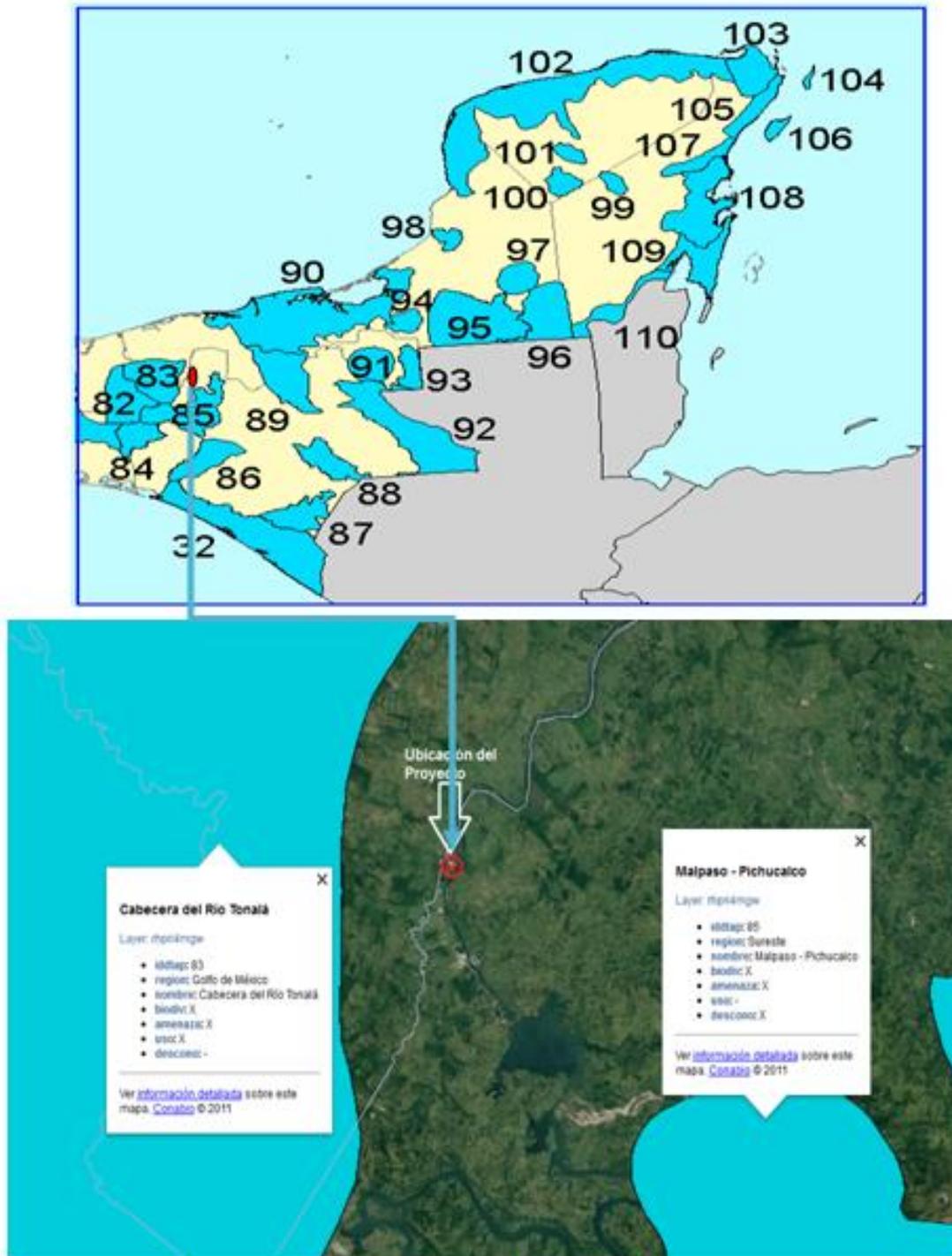


Figura 8. Ubicación del Proyecto "Centro de Producción de Alevines" en el Mapa de las Regiones Hidrológicas Prioritarias de México. Fuente: Arriaga Cabrera, L., V. Aguilar Sierra, J. Alcocer Durand, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, E. Vázquez Domínguez (coords.). 1998. Regiones hidrológicas prioritarias. Escala de trabajo 1:4 000 000. 2ª. edición. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

III.4.2.4 Áreas para la Conservación de las Aves (AICA's)

El programa de las AICAS surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International. Inició con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves.

Para identificar las AICAS en el territorio mexicano, se invitó a especialistas e interesados en la conservación de las aves a un primer taller que se llevó a cabo en Huatulco, Oaxaca del 5 al 9 de junio, de 1996 en donde se reunieron alrededor de 40 especialistas, representantes de universidades y organizaciones no gubernamentales de diferentes regiones en México para proponer de manera regional Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves en México. En este Taller se identificaron 170 áreas, mismas que se difundieron, invitando a más personas a participar para conformar 193 áreas nominadas durante 1996-1997.

Estas áreas fueron revisadas por la coordinación del programa AICAS y se constituyó una base de datos. La estructura y forma de la base de datos fueron adecuándose a las necesidades del programa. La información gráfica recabada en el taller que incluía los mapas dibujados por los expertos de todas las áreas que fueron nominadas, se digitalizó y sistematizó en CONABIO incorporándose en su sistema de información geográfica.

Durante 1998 el programa entró a una segunda fase en la cual se regionalizó, con el apoyo financiero del Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza A.C., (FMCN) formándose 4 coordinaciones regionales (Noreste, Noroeste, Sur y Centro). En cada región se organizaron dos talleres para revisar las AICAS, anexándose y eliminándose aquellas áreas que de acuerdo a la experiencia de los grupos de expertos así lo ameritaron, concluyendo con un gran total de 230 AICAS, las cuales quedaron clasificadas dentro de alguna de las 20 categorías definidas con base en criterios de la importancia de las áreas en la conservación de las aves; dichos criterios resultaron de discusiones trilaterales y se adaptaron a partir de los utilizados por BirdLife International.

Cada área o AICA contiene una descripción técnica que incluye descripción biótica y abiótica, un listado avifaunístico que incluye las especies registradas en la zona, su abundancia y su estacionalidad en el área. Finalmente Contiene un directorio con los especialistas que participaron en el llenado de las fichas correspondientes. El listado completo incluye un total 230 áreas, que incluyen más de 26,000 registros de 1,038 especies de aves. Adicionalmente, se incluye en al menos un área, al 90.2% de las especies listadas como amenazadas por la ley Mexicana (306 de 339 especies) y al 100 % de las especies incluidas en el libro de Collar et al. (1994, Birds to Watch 2). De las 95 especies endémicas de México (Arizmendi y Ornelas en prep.) todas están registradas en al menos un área . El libro cubre varios propósitos entre los que se encuentran:

Ser una herramienta para los sectores de toma de decisiones que ayude a normar criterios de priorización y de asignación de recursos para la conservación. Ser una herramienta para los profesionales dedicados al estudio de las aves que permita hacer accesible a todos, datos importantes acerca de la distribución y ecología de las aves en México. Ser una herramienta de difusión que sea utilizada como una guía para fomentar el turismo ecológico tanto a nivel nacional como internacional. Ser un documento de renovación periódica que permita fomentar la cooperación entre los ornitólogos y los aficionados a las aves, para lograr que este documento funja siempre como una fuente actualizada de información.

En relación a las Áreas para la Conservación de las Aves (AICA´s) el área de influencia del proyecto no incurre en ninguna de las 230 (AICA´s). El AICA más próxima al proyecto es la AICA-155 Sierra de Tabasco (SE-09).

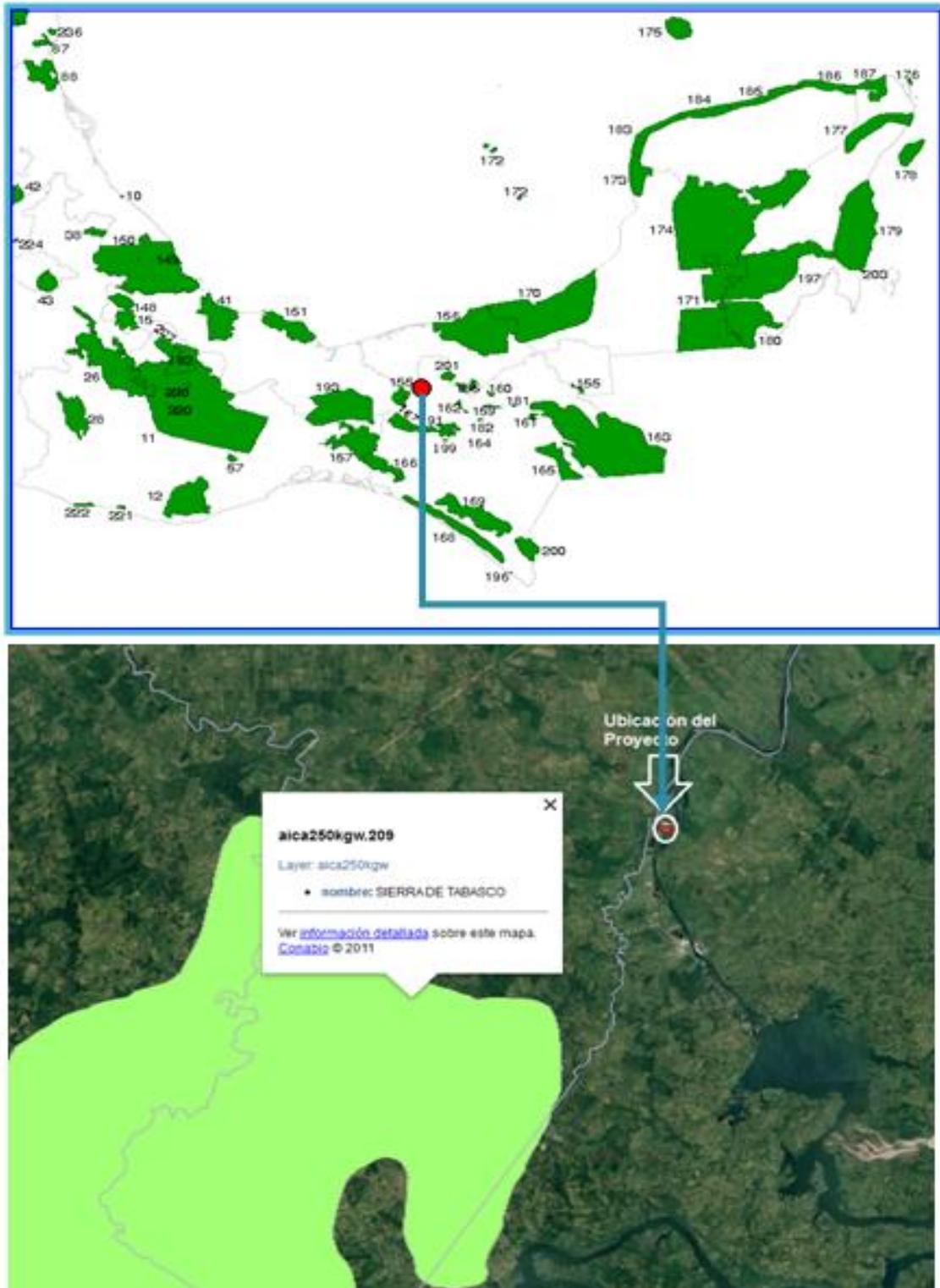


Figura 9. Ubicación del Proyecto "Centro de Producción de Alevines" en el Mapa de Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves-Sureste.

III.4.2.5 Sitios RAMSAR

Los Humedales de Importancia Internacional, mejor conocidos como Sitios Ramsar, son áreas que han sido reconocidas internacionalmente al asignarles una designación de acuerdo a los criterios establecidos por la “Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas” (Convención Ramsar), tratado internacional del que México es parte. Ésta Convención fue celebrada en la ciudad de Ramsar, Irán el 2 de febrero de 1971.

En México, la Convención Ramsar fue aprobada por la Cámara de Senadores del Congreso de la Unión el 20 de diciembre de 1984 y fue publicada en el Diario Oficial de la Federación los días 24 de enero y 18 de julio del año 1985. El instrumento de adhesión de la Convención fue firmado por el Presidente Miguel de la Madrid el 23 de julio de 1985 y depositado ante el Director General de la UNESCO el 4 de julio de 1986, fecha en que se designó el primer Sitio Ramsar del país: “Humedal de Importancia Especialmente para la Conservación de Aves Acuáticas Reserva Ría Lagartos”, área que corresponde a la Reserva de la Biósfera Río Lagartos ubicada en el Estado de Yucatán.

El Artículo 133 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos indica que “...todos los tratados que estén de acuerdo con la misma [Constitución], celebrados y que se celebren por el Presidente de la República, con aprobación del Senado, serán la ley suprema de toda la Unión”. Por eso, la Convención Ramsar debe de considerarse como una ley suprema y su cumplimiento es responsabilidad de todos los mexicanos, en función de nuestras atribuciones.

De acuerdo al Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, la función de la CONANP en el marco de la Convención Ramsar, es coordinarse con las unidades administrativas competentes de dicha secretaría y otras dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, para que cada institución, en función de sus atribuciones, impulse el cumplimiento de los acuerdos y compromisos adoptados en éste tratado internacional.

No existe sitio RAMSAR cerca ni en el área del proyecto.

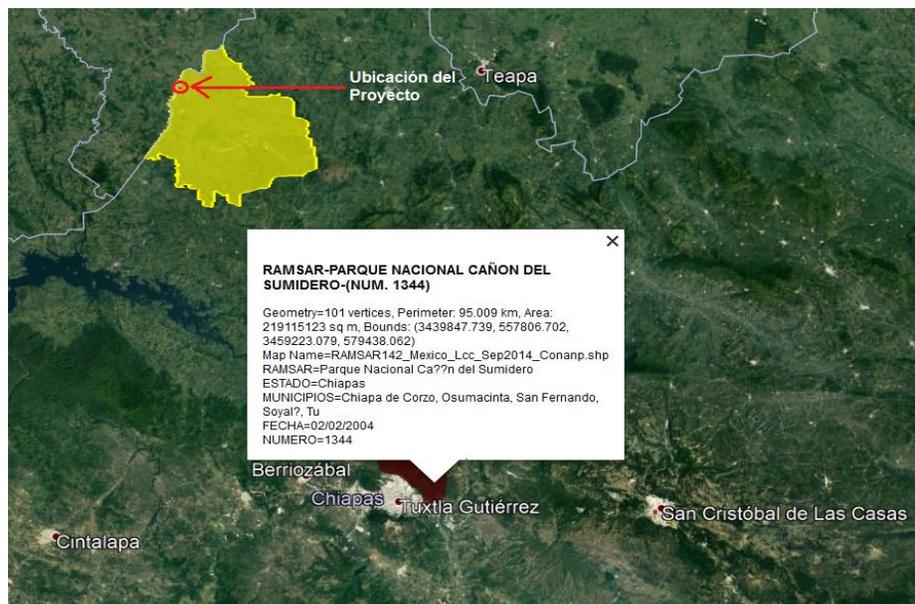


Figura 10. Ubicación del Proyecto "Centro de Producción de Alevines" en el Mapa de Sitios RAMSAR.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“Centro de Producción de Alevines”



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

Contenido

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	2
INVENTARIO AMBIENTAL	2
IV.1. Delimitación del área de estudio	2
IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental	4
IV.2.1. Aspectos abióticos.....	4
a) Clima.....	4
b) Geología y geomorfología.....	12
c) Suelos.....	19
d) Hidrología superficial y Subterránea	20
IV.2.2. Aspectos bióticos.....	22
a) Vegetación.....	22
b) Fauna	28
IV.2.3. Paisaje.....	35
a) Visibilidad.....	35
b) Calidad Paisajista	35
c) Fragilidad	36
IV.2.4. Medio Socioeconómico.....	37
a) Demografía.....	37
b) Factores Socioculturales	43
IV.2.5. Diagnóstico Ambiental	44
a) Integración e Interpretación del Inventario Ambiental	44
b) Síntesis del Inventario.....	44
BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA.....	45

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

INVENTARIO AMBIENTAL

El objetivo de este apartado es presentar la caracterización del sistema ambiental en sus elementos bióticos y abióticos, describiendo y analizando, en forma integral los componentes del medio ambiente del sitio donde se establecerá el proyecto de ampliación, todo ello con el objeto de hacer una correcta identificación de sus condiciones ambientales, de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro.

IV.1. Delimitación del área de estudio

El proyecto se desarrollará en el municipio de Ostucán, Chiapas en un conjunto predial del ejido Bajo Amacoíte sobre la Ribera del río Grijalva margen derecha a 8.7 km abajo de la Presa Hidroeléctrica Ángel Albino Corzo (Peñitas), ejido Bajo Amacoíte, Ostucán, Chiapas. Este cuenta con una superficie total del predio es de 90,000 m², donde se pueden observar la presencia de predio con vocación a la ganadería, mostrando una serie de predios con pastizal cultivado y zonas con terrenos con tendencias agrícolas de temporal lluvioso.

Para la delimitación del Sistema Ambiental (SA) se revisaron las regionalizaciones establecidas por el Ordenamiento Ecológico Estatal de Chiapas (POETCH) con el número de UGA 7, el cual cuenta con una política Ambiental de *Aprovechamiento y Restauración*; de la misma manera se contemplaron las regionalizaciones propuestas por las AICA y ANP (*Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves y Áreas Naturales Protegidas*) más cercanas; sin embargo, estas consideran una regionalización de dimensiones que exceden la superficie establecida para el proyecto. Por lo que con base en la definición y en la descripción empleada para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental publicada por la autoridad (SEMARNAT, 2018) donde se define al sistema como *“El espacio finito definido con base en las interacciones entre los medios abiótico, biótico y socioeconómico de la región donde se pretende establecer el proyecto, generalmente formado por uno o varios ecosistemas, y dentro del cual se aplicará un análisis para determinar los impactos, restricciones y potenciales medidas ambientales y de aprovechamiento”*.

Así mismo y con base en las dimensiones del polígono del proyecto se estableció el SA mediante límites naturales de elementos bióticos como lo son franjas de vegetación empleadas principalmente como cerco vivo en predios colindantes al polígono del proyecto, y elementos abióticos como es el caso del cauce del río y límites estatales de Tabasco y Chiapas; y los límites establecidos por el POETCH, de la misma manera que se recurrió a los límites de localidades cercanas, parcelas y terrenos vecinos; teniendo como base principal un tramo del cauce del Río Grijalva. Por lo que se considera que el polígono de SA propuesto para esta manifestación de impacto ambiental cumple con todos los criterios establecidos por la autoridad para su correcta evaluación (Imagen 1).

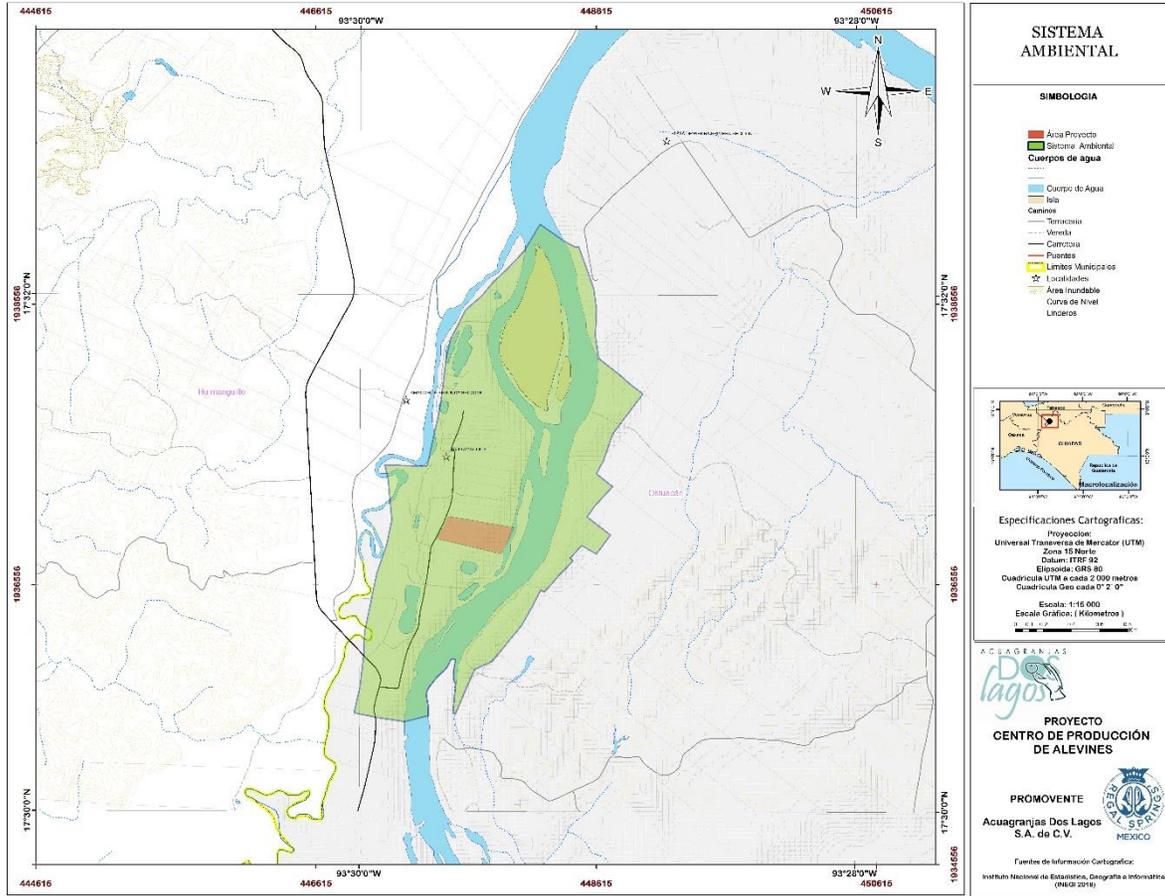


IMAGEN 1.- SISTEMA AMBIENTAL DEL PROYECTO "CENTRO DE PRODUCCIÓN DE ALEVINES".

IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.2.1. Aspectos abióticos

a) Clima

Con base en datos obtenidos de la Estación Meteorológica 7106 – Las Peñitas, ubicada a una altura de 110 msnm en el municipio de Ostucán, Chiapas, con coordenadas geográficas Latitud 17.4008° y longitud -93.4500°. Operacional desde 1968 con datos hasta el primero de enero de 2006 (SMN, 2016).; se desarrolla la caracterización de los componentes meteorológicos con el fin de establecer el estado actual del Sistema Ambiental y Área del Proyecto.

a. Tipos de Climas

El Sistema Ambiental y Área del Proyecto exhiben una temperatura promedio dentro del rango de los 20 – 26 °C, con precipitaciones que van de los 2,500 a 4,500 mm (INEGI, 2010), presenta un solo tipo de clima dominante que abarca toda la superficie del Sistema Ambiental, siendo este: Cálido húmedo A(f) con lluvias todo el año, con una temperatura media anual de 22 °C y temperatura del mes más frío mayor de 18 °C. Precipitación del mes más seco mayor de 40 mm; lluvias entre verano e invierno mayores al 18 % anual (García E., 2004). Este tipo de climas es designado por Köppen como clima de selva, el cual se extiende a lo largo de la vertiente mexicana de ambos mares, donde su característica más importante es la abundante lluvia durante todo el año a falta de una estación seca bien definida y temperatura de todos los meses mayor de 18 °C (Imagen 2).

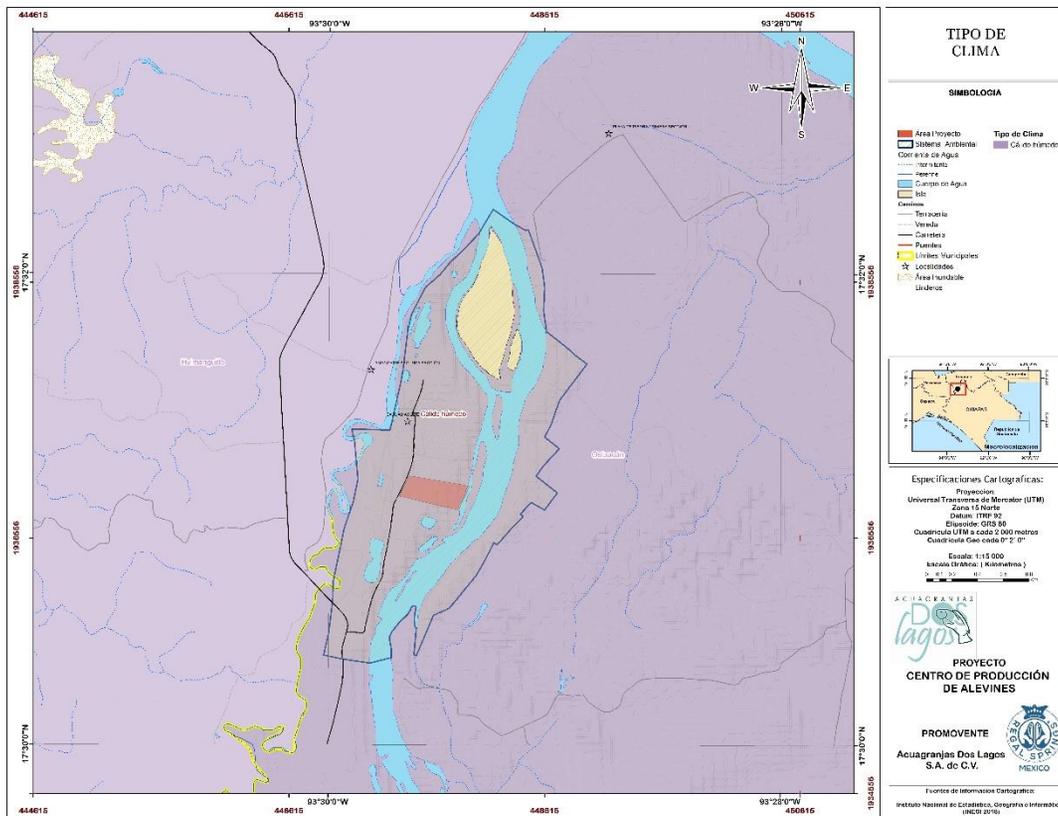


IMAGEN 2.- TIPOS DE CLIMAS DOMINANTES DENTRO DEL SISTEMA AMBIENTAL DEL PROYECTO "CENTRO DE PRODUCCIÓN DE ALEVINES".

i. Precipitación

La precipitación mínima por mes en el Sistema Ambiental y Área del Predio comprende los 0.0 mm, mientras presenta un promedio de máxima de 186.50 mm al mes, con un promedio de 9.1 mm de precipitación pluvial al mes. Donde el mes con la mayor precipitación es febrero con 259.3 mm, las lluvias fuertes en la región comienzan a principios de junio (178.6 mm de máxima) hasta finales de noviembre (230.0 mm de máxima), siendo diciembre y enero los meses con la menor ocurrencia de lluvias (7.3 mm y 7.3 mm en promedio) en la región (SMN, 2016).

En el Sistema Ambiental las épocas de lluvias fuertes comienzan a principios de junio hasta finales de noviembre, mientras que de diciembre a abril la incidencia de lluvias menor, o en su caso, con un pico de fuertes lluvias en febrero (Gráfico 1). Donde febrero es el mes con mayor precipitación por mes del año, en contraste de marzo - abril, que presentan los registros más bajos de lluvias por mes del año.

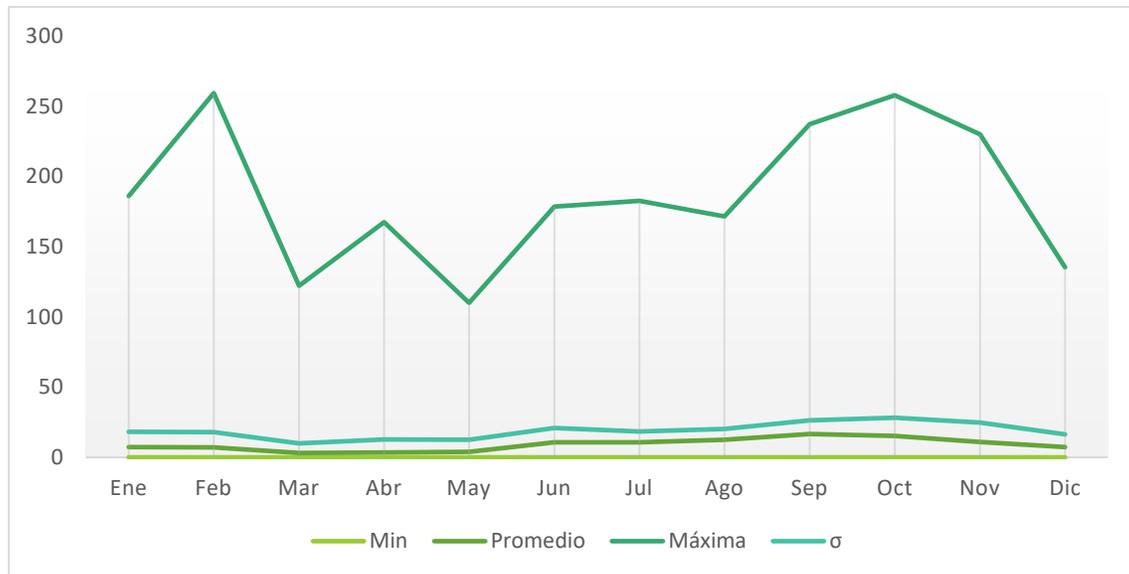


GRÁFICO 1.- PRECIPITACIÓN POR MES DEL AÑO. FUENTE: SMN, 2016.

Teniendo en cuenta los datos de lluvias mensuales al año en el SA y Área del Proyecto, podemos definir un comportamiento en el cual se observa de manera marcada las temporadas de mayor precipitación. Por lo que en la siguiente gráfica (Gráfica 2) se puede observar claramente que la mayor temporada de lluvias se concentra a partir de verano, otoño e invierno, donde primavera presenta una precipitación promedio moderada.

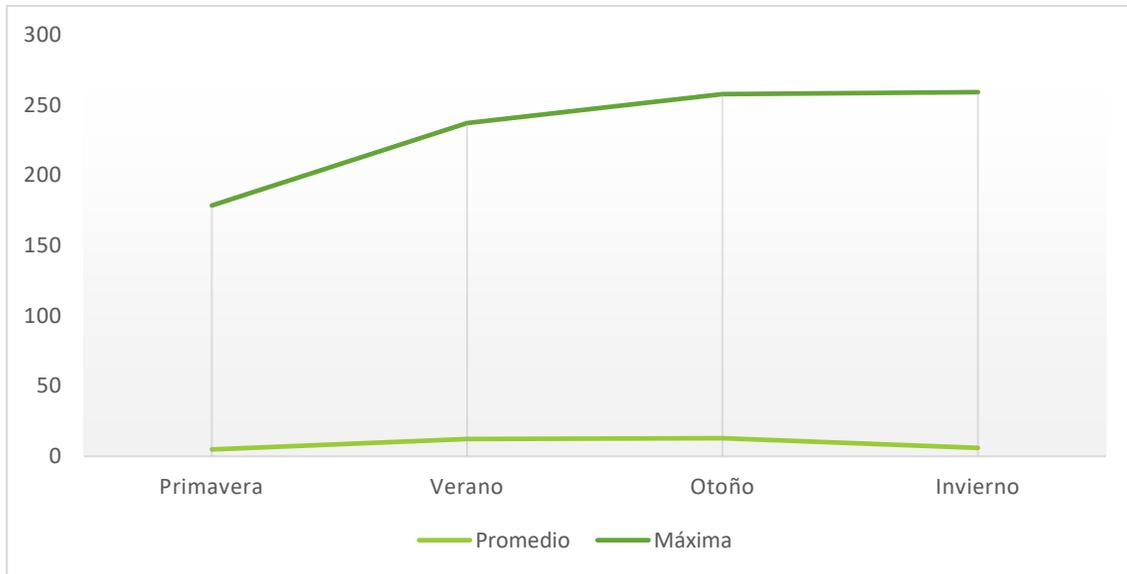


GRÁFICO 2.- LLUVIA PROMEDIO Y MÁXIMA, POR ESTACIÓN DEL AÑO. FUENTE: SMN, 2016.

ii. Evaporación

En cuanto a la evaporación que presenta el Sistema Ambiental y el Predio del Proyecto, en el municipio de Ostuacán, Chiapas, mantiene un índice promedio de mínima de 0.1 anual; con un promedio de evaporación máxima 12.43 anual, siendo que los meses con el mayor registro de evaporación son marzo, abril y mayo (14.8, 15.1, 14.8 respectivamente) donde el mes con el mayor índice de evaporación es abril con un 15.1 como máxima. En cuanto a datos de evaporación mínima, esta varía de un índice de, 0.1 a 0.4 (Gráfico 3).

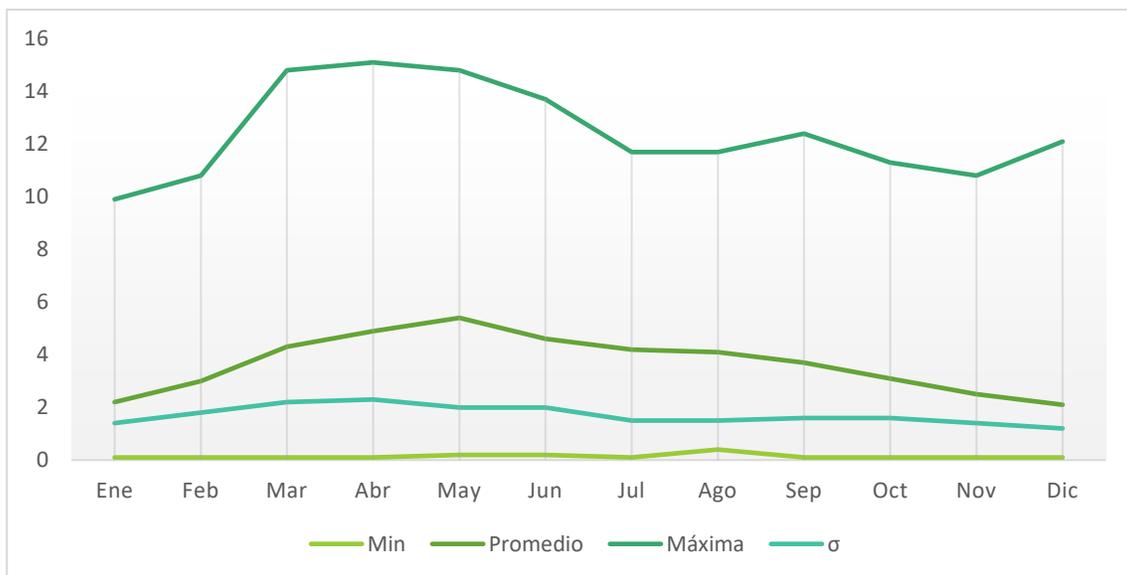


GRÁFICO 3.- EVAPORACIÓN POR MES DEL AÑO. FUENTE: SMN, 2016.

iii. Temperatura

Como se mencionó anteriormente, la temperatura dentro del Sistema Ambiental y Área del Predio se mantiene en el rango de los 20 a los 26 °C en promedio todo el año (INEGI, 2010). Por otro lado, las Temperaturas Mínimas (Temp Min) oscilan en los extremos de los 10 °C de mínima a los 29.5 °C de máxima (Gráfico 4). Con un promedio de temperatura mínima de 21 °C y un promedio de máxima de 26.71 °C. Siendo febrero el mes con la menor temperatura registrada de 10 °C (SMN, 2016).

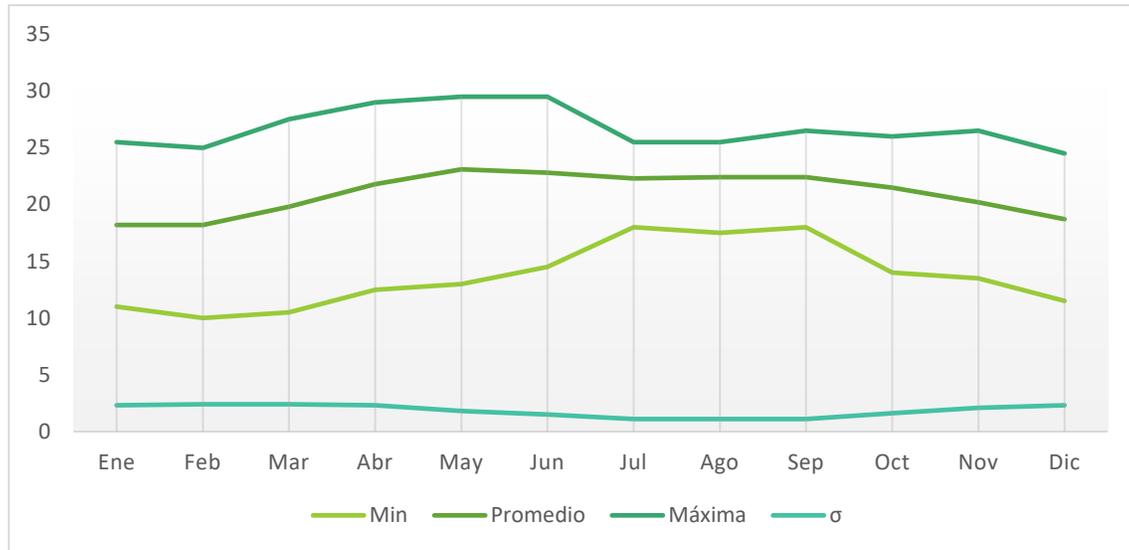


GRÁFICO 4.- TEMPERATURAS MÁXIMAS POR MES. FUENTE: SMN, 2016.

El Sistema Ambiental y Área del Predio mantiene una temperatura Máxima promedio de 30.56 °C, sin embargo, se tienen registros de temperaturas máximas de hasta 43 °C en los meses de abril, mayo y junio, con temperaturas mínimas máximas de 16 °C en el mes de diciembre, por lo que anualmente las temperaturas mínimas de la región oscilan de entre los 16 °C y los 26.5 °C al mes (Gráfico 5).

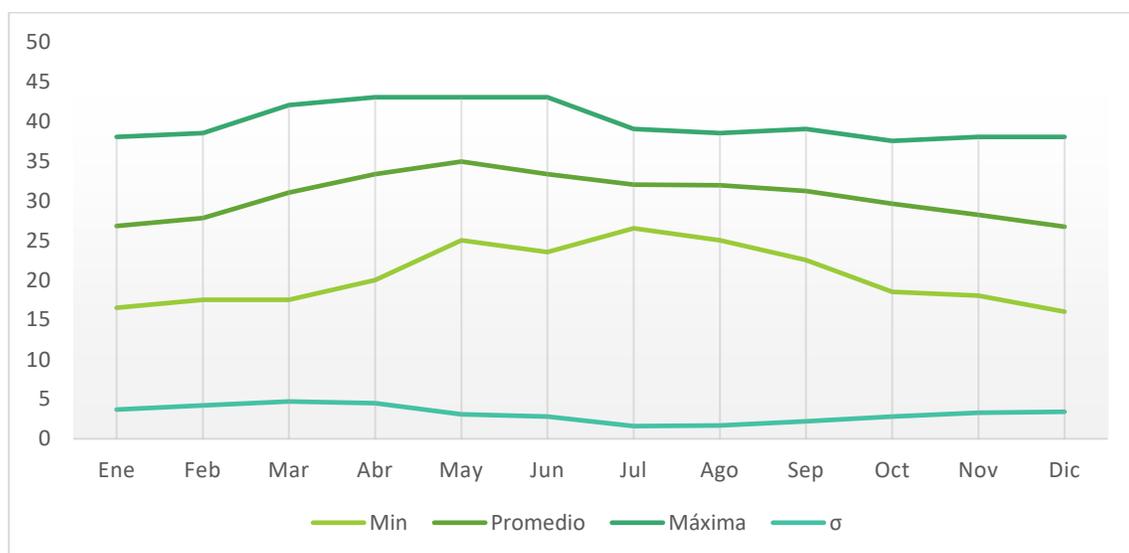


GRÁFICO 5.- TEMPERATURAS MÍNIMAS POR MES. FUENTE: SMN, 2016.

La temperatura dominante dentro del sistema ambiental se encuentra en una media de 33 °C no existiendo rangos o variaciones en las diferentes áreas del proyecto (Imagen 3). Estos datos corroboran las temperaturas establecidas por los tipos de climas dominantes en el área del proyecto, no obstante, estas temperaturas pueden variar, debido a los diferentes rangos de temperatura que se establecen en la zona debido a los tipos de climas dominantes de la región. No obstante, estas se mantienen constantes a lo largo del año, según los registros tomados de la estación meteorológica 7106 – Las Peñitas (SMN, 2016).

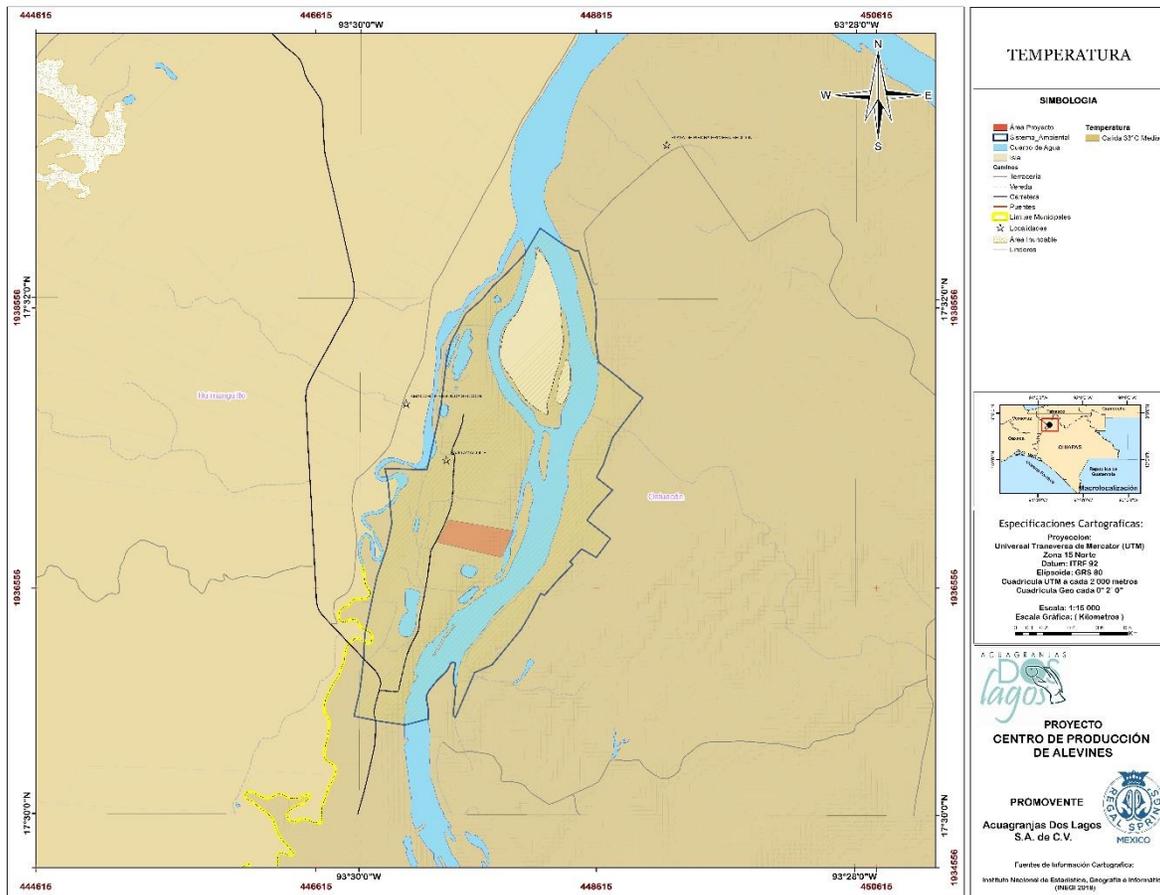


IMAGEN 3.- TEMPERATURA DOMINANTES DENTRO DEL SISTEMA AMBIENTAL DEL PROYECTO "CENTRO DE PRODUCCIÓN DE ALEVINES".

Recopilando los datos obtenidos de la estación meteorológica 7106 Las Peñitas (SMN, 2016), la temperatura mínima, promedio y máxima por estación del año varía a lo largo de las estaciones climatológicas (Gráfico 6). Donde podemos observar que las temperaturas mayores se presentan a partir de primavera con una máxima de 43 °C, un promedio de 28.1 °C y una temperatura mínima de 12.5 °C. Siendo Verano la estación con las temperaturas más estables del año con una máxima de 40 °C, un promedio de 27.2 °C y una mínima de 17.5 °C. En invierno las temperaturas mínimas de hasta 10 °C, con picos de máximas de 40 grados con un promedio 23.2 °C. Otoño presenta de igual forma temperaturas estables, que van desde los 11.5 °C a los 39 °C con un promedio de 24.6 °C por estación del Año.

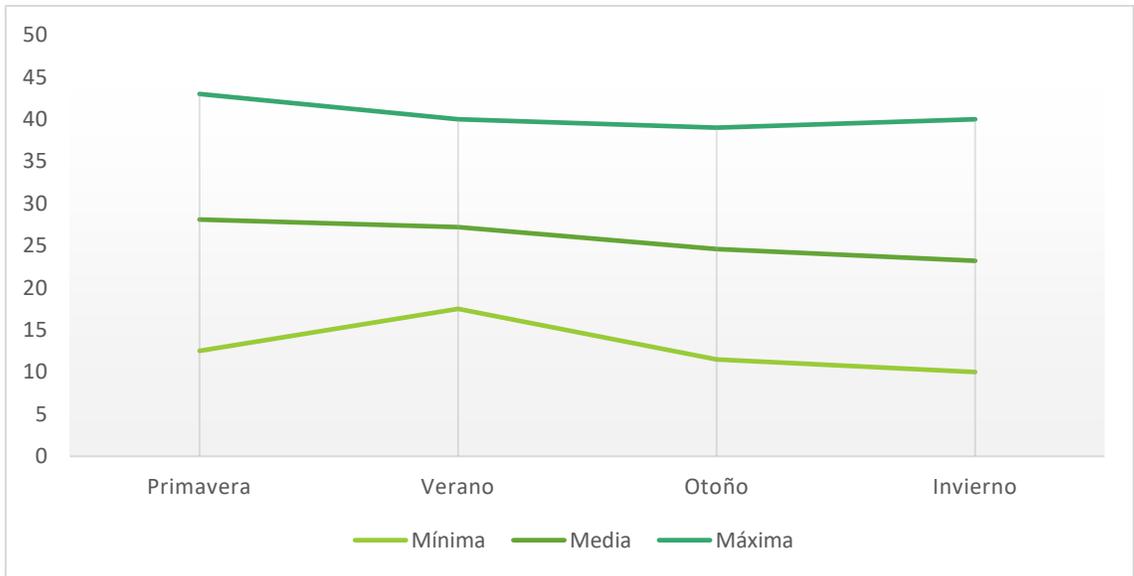


GRÁFICO 6.- TEMPERATURAS MÍNIMA, MEDIA Y MÁXIMA, POR ESTACIÓN DEL AÑO. FUENTE: SMN, 2016.

iv. Vientos Dominantes

Las estadísticas basadas en observaciones tomadas nos muestran que al año los vientos provienen predominantemente del nornordeste y el noreste (Gráfico 7), los cuales en los primeros meses del año pueden ser mayormente apreciados, estos llegan alcanzar medias de hasta 11 km/h, con rachas de vientos fuertes provenientes del sur (Tabla 2).

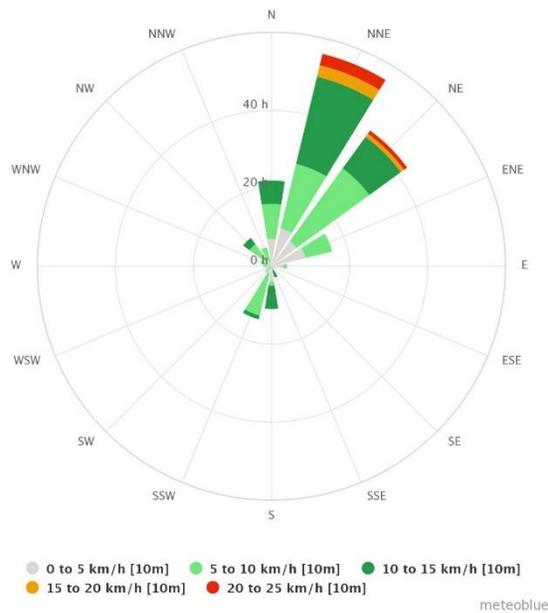


GRÁFICO 7.- DISTRIBUCIÓN DE LA DIRECCIÓN DEL VIENTO. FUENTE: METEOBLUE, 2018.

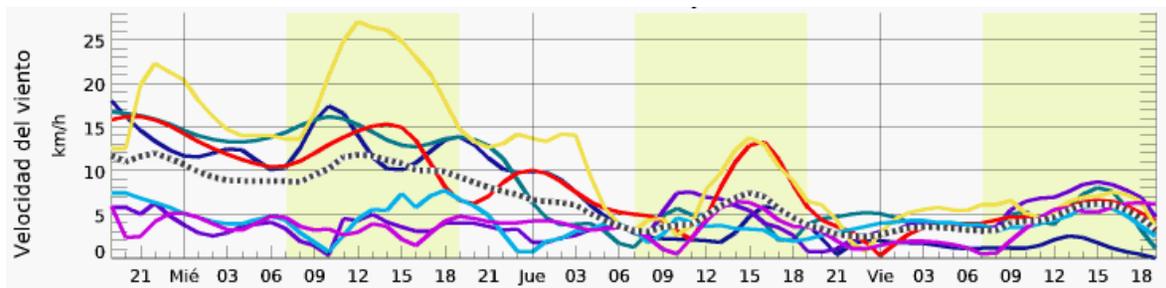


TABLA 1.- ESTADÍSTICAS DEL VIENTO. FUENTE: METEOBLUE, 2018.

b. Fenómenos Climatológicos

Con respecto a los datos tomados de la Comisión Nacional de Agua, en Coordinación con la Subgerencia de Pronósticos Meteorológicos (SMN, 2017); durante la temporada de ciclones del año 2017, en la región IV de la Organización Meteorológica Mundial, se generaron 39 ciclones tropicales, 20 en el Océano Pacífico Nororiental y 19 en el Océano Atlántico (Tabla 3).

Cuenca	Ciclones Tropicales	Depresiones Tropicales	Tormentas Tropicales	Huracanes	Huracanes Fuertes	Huracanes Intensos
Océano Pacífico	20	2	9	9	5	4
Océano Atlántico	19	2	7	10	4	6
	39	4	16	19	9	10

TABLA 2.- RESUMEN DE LA TEMPORADA DE CICLONES TROPICALES DEL AÑO 2017. FUENTE: SMN, 2017.

En el Océano Pacífico el total de ciclones tropicales con nombre fue de 18, muy por arriba del promedio de 15.2 ciclones con nombre que se presentan en esta cuenca, mientras que en el Océano Atlántico el número de ciclones con nombre fue de 17 y también se considera una temporada con actividad muy por arriba del promedio de ciclones con nombre en esta cuenca, que es de 11.5 eventos. De los ciclones de la temporada 2017, en el Océano Pacífico, cuatro ciclones impactaron directamente en México: En orden cronológico fueron las tormentas tropicales “Beatriz”, “Calvin” y “Lidia” y el Huracán “Max” (Tabla 4).

Océano Pacífico					Vientos (Km/h)	
No.	Nombre	Etapa o Categoría	Período	Máximos Sostenidos	Rachas	
1	Beatriz (*)	TT	31 May – 2 Jun	75	95	
2	Calvin (*)	TT	11 – 13 Jun	65	85	
3	Lidia (*)	TT	29 Ago – 3 Sep	100	120	
4	Max (*)	H1	13 – 15 Sep	185	220	

TT: Tormenta Tropical

H (I-V): Huracán y Categoría alcanzada en la escala de intensidad Saffir-Simpson

(*): Ciclones tropicales del Océano Pacífico Nororiental con impacto directo en las costas de México.

TABLA 3.- CICLONES TROPICALES EN EL OCEANO PACIFICO QUE IMPACTAN DIRECTAMENTE EN MEXICO. FUENTE: SMN, 2017.

En el Océano Atlántico, durante la temporada del 2017, se generaron un total de 19 ciclones tropicales, de ellos, 10 alcanzaron fuerza de huracán, 7 fuerza de tormenta tropical y dos más fueron depresiones tropicales, sin nombre. Durante la temporada 2017 de ciclones tropicales en la cuenca del Océano Atlántico, dos ciclones tocaron tierra en la costa oriental de México “Franklin” y Katia” (Tabla 5).

Océano Atlántico					Vientos (Km/h)
No.	Nombre	Etapa o Categoría	Período	Máximos Sostenidos	Rachas
1	Franklin (*)	H1	6 – 10 Ago	140	165
2	Katia (*)	H2	5 – 9 Sep	155	205

H (I-V): Huracán y Categoría alcanzada en la escala de intensidad Saffir-Simpson.

(*): Ciclones tropicales del Océano Pacífico Nororiental con impacto directo en las costas de México.

TABLA 4.- CICLONES TROPICALES EN EL OCÉANO ATLÁNTICO QUE IMPACTARON DIRECTAMENTE EN MÉXICO. FUENTE: SMN, 2017.

En concreto, en la región, muy en concreto en el Sistema Ambiental y Área del Predio es improbable un fenómeno de tales magnitudes, siendo el único riesgo los remanentes de ciclones, causando lluvias de moderadas a fuertes; siendo las principales zonas de entrada de estos remanentes, el Mar Caribe y el Golfo de México; donde el mar Caribe el que mayor incidencia presenta, esto debido a la cercanía y a las condiciones predominantes de las trayectorias de los ciclones que se forman en él.

De la misma forma que el Municipio no presenta peligro por Ciclones; este no es susceptible a tormentas eléctricas, debido a su ubicación geográfica; no presenta de la misma forma, peligro por sequias ya que el Municipio de Ostuacán, Chiapas, presenta un clima cálido húmedo con lluvias todo el año.

b) Geología y geomorfología

El proyecto, ubicando en la porción sur del estado de Tabasco y norte del estado de Chiapas, consta de dos provincias geológicas representadas por las cuencas Sierra de Chiapas y Comalcalco – Sierra de Chiapas (Imagen 4).

La unidad más antigua es la formación Todos Santos constituida por una alternancia de limolita, arenisca y conglomerado del Jurásico medio, la que a su vez es cubierta por la alternancia de caliza y lutita de las formaciones Angostura – Jolpabuchil (KcmCz-Lu) del Campaniano – Maastrichtiano. A partir de este nivel estratigráfico se puede identificar hacia la parte norte, norponiente y occidente del área unidades de la cuenca Comalcalco – Sierra de Chiapas, la cual se edificó sobre la formación Angostura constituida por una sedimentación continua que inicia en el Paleoceno – Eoceno, con el depósito concordante de las formaciones Lutita Nanchital (TpeaLu-Ar). En el Oligoceno – Mioceno se depositan las formaciones La Laja, Depósito y Encanto (TomAr-Lu) y Conglomerado Nanchital (TomCgp); en el Mioceno superior ocurre el depósito de las formaciones Concepción Inferior y Superior y Filisola (TmAr-Lu). En el Plioceno ocurre un evento magmático, asociadas a un evento volcánico de composición andesítica (TplBvA-A). Durante el Pleistoceno al Reciente se desarrolla el vulcanismo que dio lugar al volcán Chichonal. Durante el Pleistoceno y Holoceno tiene lugar el depósito de sedimentos recientes como son los materiales de ambientes aluvial (Qhoal).



IMAGEN 4.- IMAGEN ILUSTRATIVA DE LA FORMACIÓN GEOLÓGICO DE LA REGIÓN. FUENTE: SGM, 2005.

El Sistema Ambiental se encuentra colindantes con una zona que presenta diferentes tipos de rocas, de las cuales predominan las ígneas extrusivas como las andesitas-brecha volcánica intermedia, las de tipo sedimentaria con lutita-arenisca, arenisca y conglomerados, al igual que de suelos aluvial o que no aplican. Teniendo origen en los períodos del Paleógeno, Cuaternario y Neógeno.

El área del proyecto “Centro de Producción de Alevines” recae sobre un estrado conformado principalmente por Arenisca, la cual es una roca sedimentaria de tipo detrítico, conteniendo clastos de tamaño arena. De igual manera el Sistema Ambiental abarca una pequeña porción de Lutita – Arenisca; siendo estas compuestas principalmente de partículas del tamaño de la arcilla y del limo siendo esta una roca de tipo sedimentaria; ambos localizados en zonas tropicales o templadas muy lluviosas del sureste mexicano (Imagen 5).

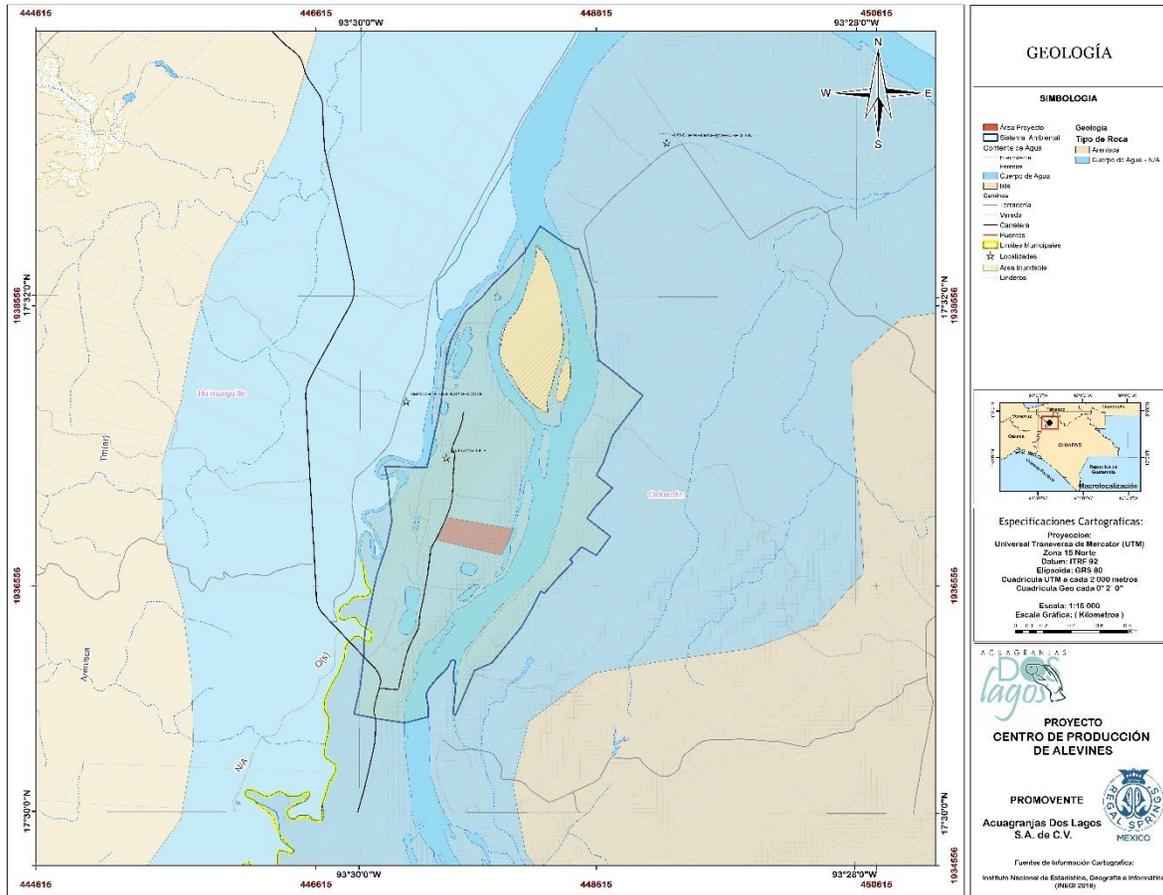


IMAGEN 5.- GEOLOGÍA DOMINANTE EN EL SISTEMA AMBIENTAL DEL PROYECTO " CENTRO DE PRODUCCIÓN DE ALEVINES ".

a. Características del Relieve

El Área Proyecto y Sistema Ambiental “Centro de Producción de Alevines”, ubicada en la provincia denominada Sierra de Chiapas y Guatemala, pertenece a la subprovincia denominada Sierras del Norte de Chiapas y Llanuras y Pantanos Tabasqueños, presenta una serie de Topoformas de tipo Sierra alta escarpada compleja, Lomerío típico y Llanura aluvial. Esto ubica al área del proyecto y sistema Ambiental en una escala hipsométrica que va de los -16.1 a los 31 msnm (Imagen 6).

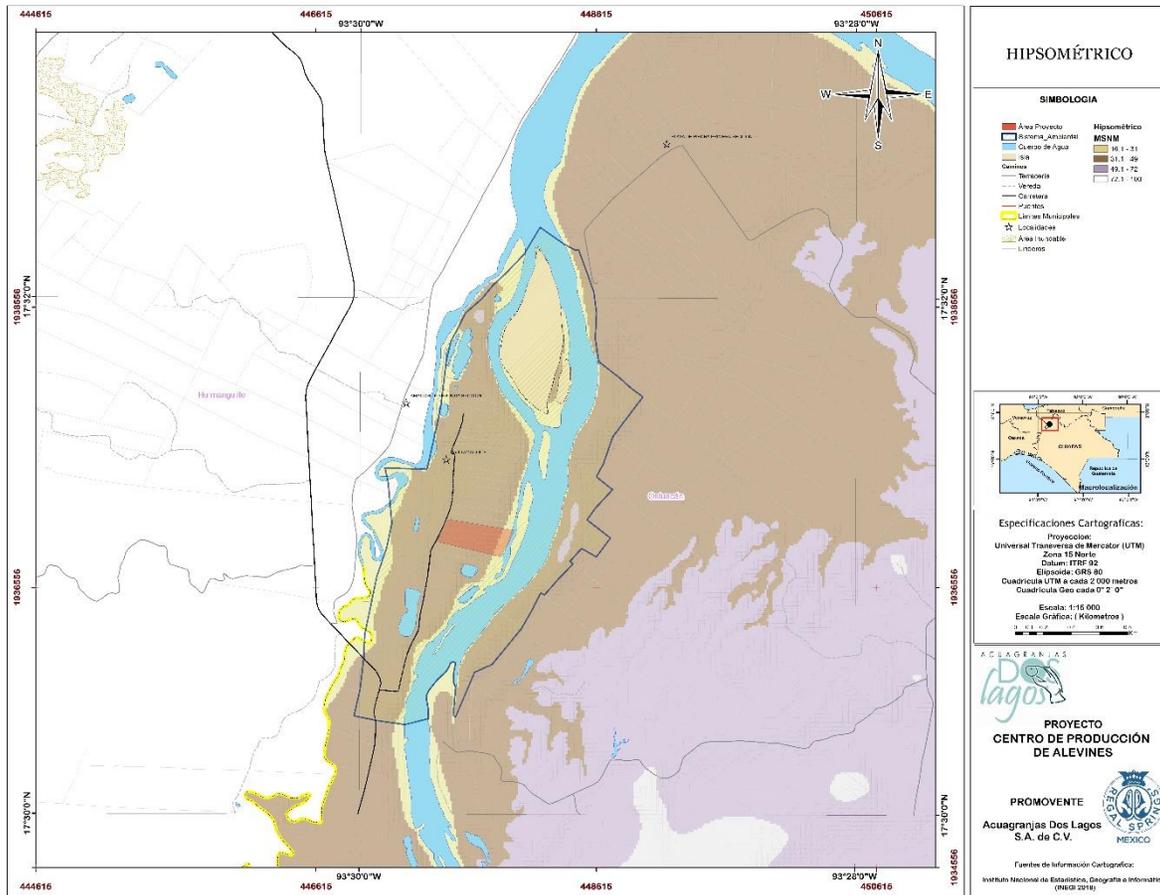


IMAGEN 6.- HIPSOMETRÍA DOMINANTE EN EL SISTEMA AMBIENTAL DEL PROYECTO "CENTRO DE PRODUCCIÓN DE ALEVINES".

b. Susceptibilidad
i. Erosión

Las principales zonas de erosión se presentan en los bordes de los Ríos Grijalva y Ostuacán (Imagen 8). El primero se ubica en el poniente del municipio y corre en dirección al norte, con cambios variados de dirección, en los bordes las fuertes avenidas han formado terrazas que han alcanzado elevaciones de más de 8 metros; y el segundo que corre en dirección NE y cambia su curso al oeste, siendo un afluente del río Grijalva, llegando a la Presa Peñitas (SGM, SSPC, PEME, 2012).



IMAGEN 8.- ESTADO ACTUAL DEL SISTEMA AMBIENTAL DEL PROYECTO "CENTRO DE PRODUCCIÓN DE ALEVINES".

Por la topografía de la región, se produce la erosión en canales, que es causada por la concentración de las líneas de flujo de las aguas de escurrimiento superficial en forma de surcos, esto se observa en las inmediaciones de Plan de Ayala. De la deforestación tenemos la formación de surcos bien definidos; así como también en las inmediaciones de Copano Primera Sección, en la ranchería San José; y en los lomeríos cercanos a la población de Ostuacán. Cuando los surcos evolucionan por profundización se transforman en barrancos o cárcavas, como se observa en la Ranchería La Espuela con desarrollos de cárcavas. Se presenta además una fuerte erosión producto de la agricultura y la ganadería en la ranchería Playa de Piedra. Todo ajeno a las superficies del Sistema Ambiental y Área del predio.

ii. Sismos

El municipio de Ostucacán se encuentra dentro de una zona de peligro sísmico denominadas “C y B” (Imagen 9), en donde ocurren con muy poca frecuencia temblores de baja a media magnitud y las aceleraciones del terreno son menores a 70% del valor de la gravedad. En cuanto a la información disponible de los epicentros sísmicos del servicio sismológico nacional (SSN, 2003), los sismos que se presentan en el municipio tienen valores de magnitud menores de 4 grados Richter. En el municipio no se reportan daños por sismos, aunque se tiene el antecedente de un sismo con una magnitud menor de 4 grados. Debido a que se tienen tres grandes placas tectónicas dentro de los límites del estado, la Placa Norteamericana, la de Cocos y la del Caribe, se genera un régimen de sismicidad muy alto y por otro, existe una importante actividad de tipo volcánico representada en la zona por la cercanía del Volcán Chichonal.

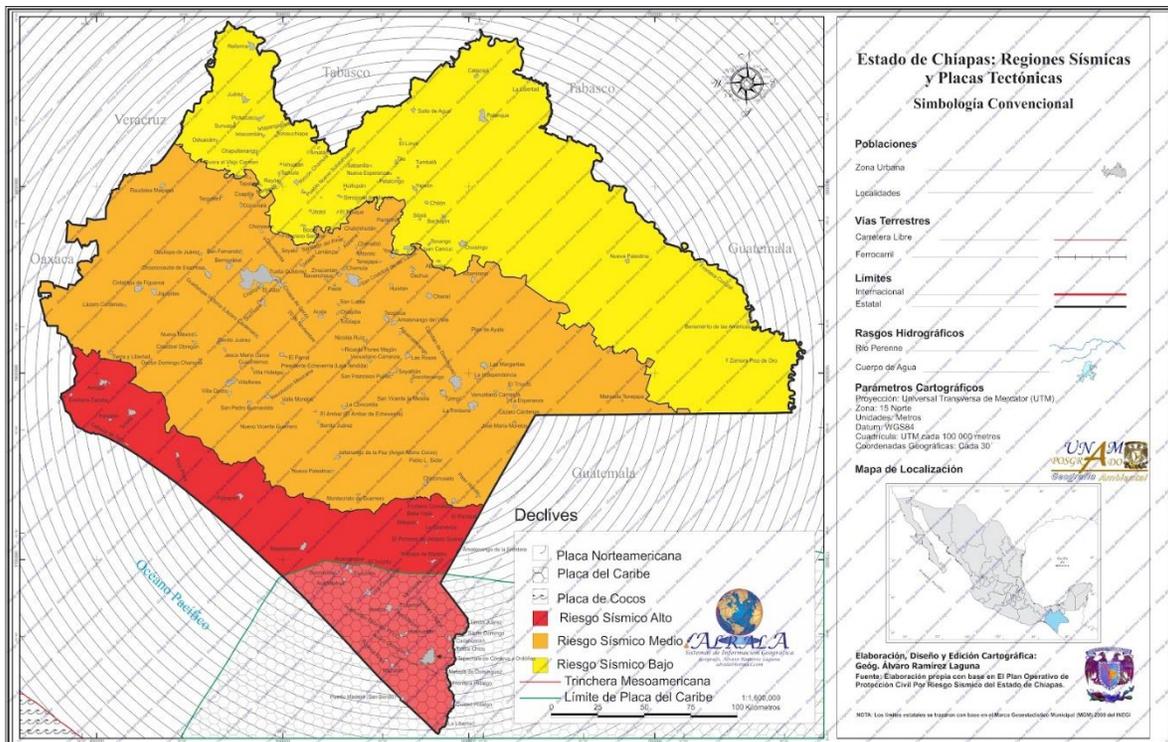


IMAGEN 9.- REGIONES SÍSMICAS Y PLACAS TECTÓNICAS.

iii. Actividad Volcánica

En la porción oriente del municipio se pueden apreciar rocas de origen volcánico como brechas volcánicas que son productos de eventos volcánicos relacionados al volcán Chichonal. No se tiene por el momento estudios específicos del peligro volcánico en el Área de predio y Sistema Ambiental y se requiere de más trabajo de campo para complementar los datos del peligro. Debido a su cercanía con el volcán Chichonal se puede considerar de peligro para el proyecto.

Las zonas susceptibles a derrumbes locales son principalmente los márgenes de los ríos, esto es cuando las avenidas son grandes como las del Grijalva, en la localidad de Plan de Ayala, donde existe un banco de material que erosiona muy aceleradamente los bordes del cauce.

iv. Derrumbes

En caso de un siniestro, los flujos bajarían por pequeños arroyuelos hasta desembocar por el cauce del río Magdalena (Río Ostuacán). Afectando principalmente a las localidades de Xochimilco y Ostuacán. En Xochimilco Viejo el flujo de lodo deslava la pendiente de los cerros. En la Ranchería Paraíso Segunda Sección se presentan viviendas en las orillas del río, que en época de lluvias ostentan flujos de lodos por las laderas que están inclinadas en dirección al río. En Paraíso Primera Sección se observan lomeríos rodeando viviendas susceptibles a flujos de lodo. Mientras que para el Sistema Ambiental y Área del Proyecto la zona no presenta este tipo de problemas debido que no existe topografías que un alto grado de elevación.

v. Deslizamientos

El Sistema Ambiental y el Área del Proyecto no presenta este tipo de problemas. Mientras que para la parte suroeste del municipio se tienen deslizamientos que afectan las vías de comunicación como los observados en el camino a las Flores, con desgajamientos del asfalto, llegando a afectar a los vehículos automotores, pudiendo ocasionar accidentes materiales y hasta de pérdidas humanas. Cerca de la comunidad de San Ildefonso Báez Saso, en el camino pavimentado que conduce a la Presa Peñitas, se tienen deslizamientos de roca, por ser frágil y deleznable, ya que puede derrumbarse parte del cerro y afectar al camino y ocasionar daños materiales. También se tienen deslizamientos de roca sobre el río Ostuacán, el cual no tiene peligro para la población ya que los deslizamientos se efectúan sobre el cauce. Se tienen pequeños deslizamientos de suelo en la localidad de La Laja, que pueden afectar las viviendas de ese lugar.

vi. Inundación

El Área del Proyecto y el Sistema Ambiental se encuentra en una región de peligro por inundación ya que se tienen muchos cauces fluviales, a partir de los cuales se ha depositado, durante un largo tiempo geológico, materiales detríticos como gravas y arenas con cambios de pendiente hacia la Planicie Costera del Golfo, mismo que ha cambiado su forma por la construcción de la Presa Peñitas.

Los riesgos hidrometeorológicos a los que está sujeta la población son relacionados con el grave deterioro de las márgenes de los ríos que cruzan el municipio, ejemplo de ello son las crecientes de los ríos Grijalva su afluente Ostuacán y los arroyos Alapac, San José, Cambac, Copanó, en la época de lluvias en cuyas riveras se encuentran asentamientos humanos irregulares.

c) Suelos

Existen un solo tipo de suelos dominantes en el Sistema Ambiental y Área del Predio para el proyecto "Centro de Producción de Alevines", donde predomina el Tipo de suelo Cambisol. Siendo este el suelo dominante en un 100 %, estos son suelos jóvenes pocos desarrollados y se pueden encontrar en cualquier tipo de vegetación o clima excepto en las zonas áridas, los cuales se caracterizan por presentar en el subsuelo una capa con terrones que presentan vestigios del tipo de roca subyacente y que además pueden tener pequeñas acumulaciones de arcilla, carbonato de calcio, fierro o manganeso. También pertenecen a esta unidad algunos suelos muy delgados que están colocados directamente encima de un tepetate. Son muy abundantes, se destinan a muchos usos y sus rendimientos son variables pues dependen del clima donde se encuentre el suelo. Son de moderada a alta susceptibilidad a la erosión (Imagen 10).

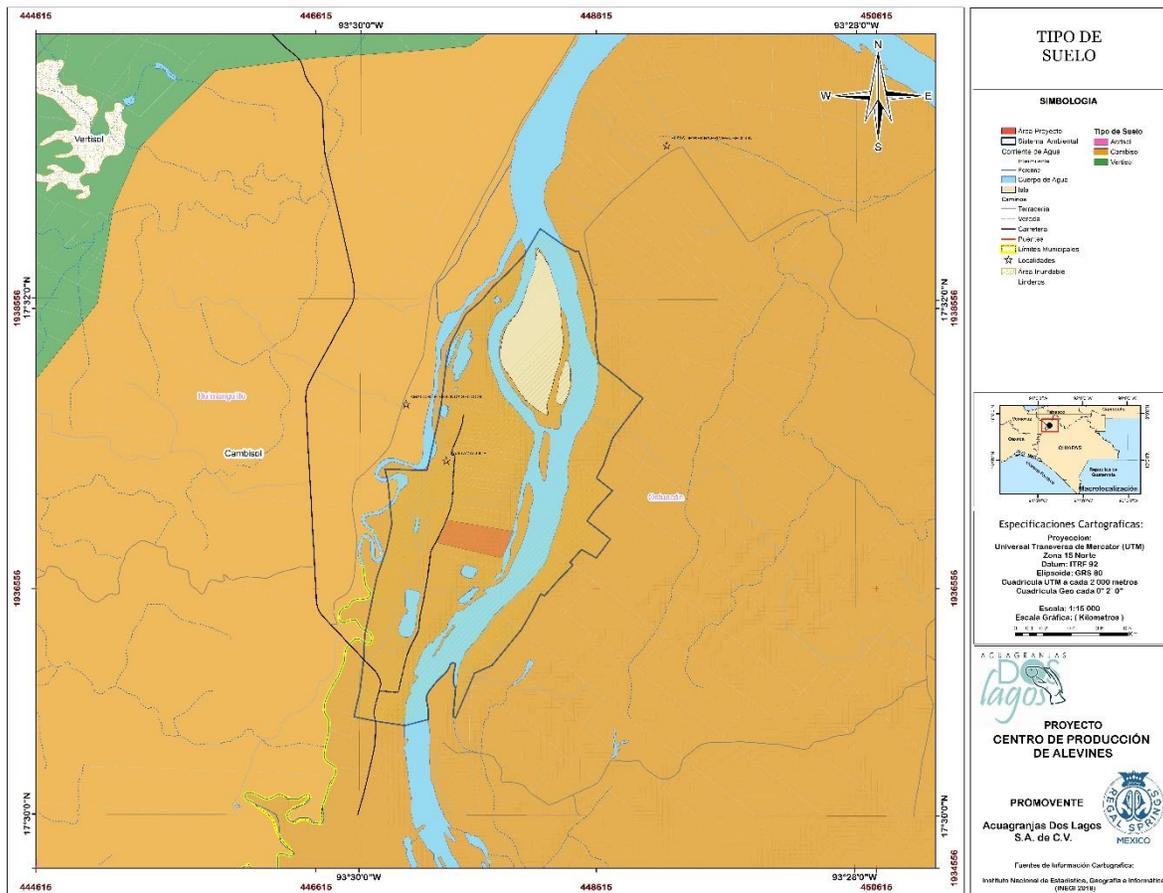


IMAGEN 10.- SUELOS DOMINANTES EN EL SISTEMA AMBIENTAL DEL PROYECTO "CENTRO DE PRODUCCIÓN DE ALEVINES".

d) Hidrología superficial y Subterránea

La zona del área del proyecto recae en la Región Hidrográfica número 30, denominada Grijalva – Usumacinta, en la Cuenca R. Grijalva – Villahermosa, con número clave RH30Dc de la Subcuenca del R. Mezcalapa (Imagen 11), Subcuenca del tipo exorreica, la cual presenta un coeficiente de escurrimiento del 20 al 30 %, con drenado principal Río Viejo Mezcalapa (INEGI, 2012). Existiendo corrientes de agua principales, Grijalva Copano, Amacoite, Ostuacán, Pucna, Belén, El Mico, Maspac, Supiac, San José, San Pablo, El Pescado, Gerardo y Cambac; con algunas corrientes intermitentes como lo son: Arroyo Prieto, Muspac, Chucpac, Copano y Chotal y el Cuerpo de Agua presente la Presa Peñitas (Imagen 12).

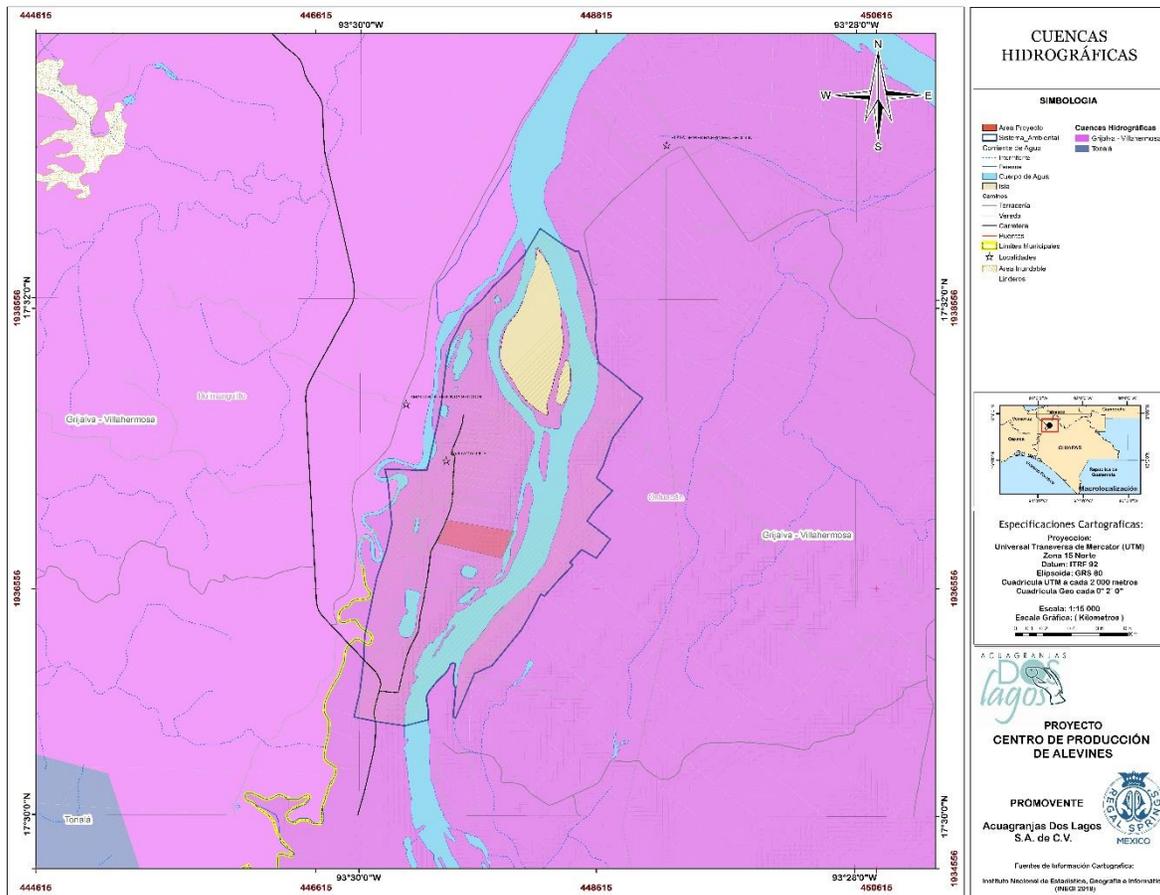


IMAGEN 11.- CUENCA HIDROGRÁFICA R. GRIJALVA - VILLAHERMOSA, SUBCUENCA RH30Dc - R. MEZCALAPA.

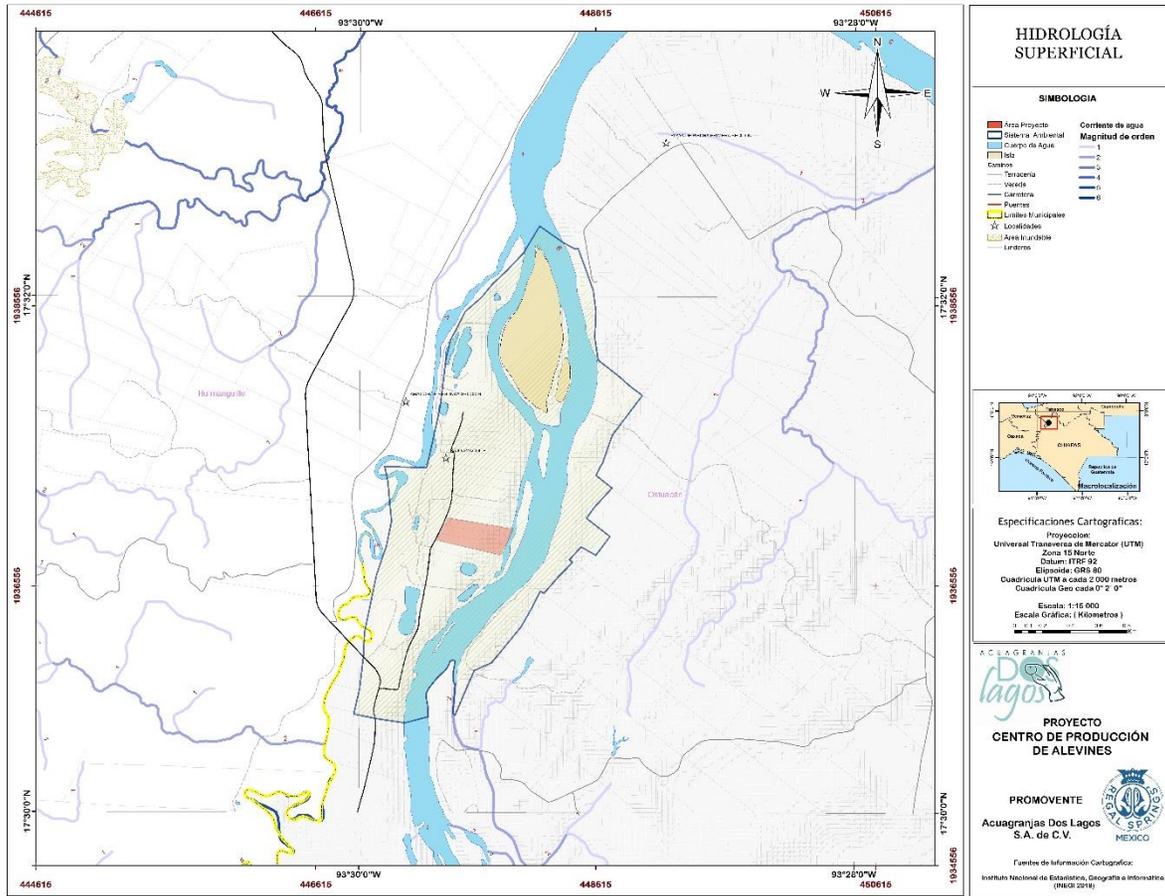


IMAGEN 12.- HIDROLOGÍA SUPERFICIAL DEL ÁREA DEL PROYECTO "CENTRO DE PRODUCCIÓN DE ALEVINES".

a. Muestreo de Flora

Se realizó un diseño de muestreo en el que la muestra tomada considera la mayor variabilidad existentes en toda una población estadísticas, donde el Muestreo Aleatorio Estratificado el cual separa en grupos o estratos manteniendo cierta homogeneidad.

De las metodologías existentes la de Transectos Variable (Foster, 1995), fue el método empleado para determinar la composición de la vegetación, el cual consiste en muestrear un número determinado de individuos a lo largo definido por el número estándar de individuos a muestrearse (Imagen 14). Debido a que se pueden muestrear todas las plantas o clases de plantas por formas de vida (Estrato Arbóreo, Arbustivo y Herbáceo). Por considerar el número de plantas a muestrear, tomando en cuenta que usualmente es mejor hacer muchos muestreos pequeños que pocos muestreos grandes.

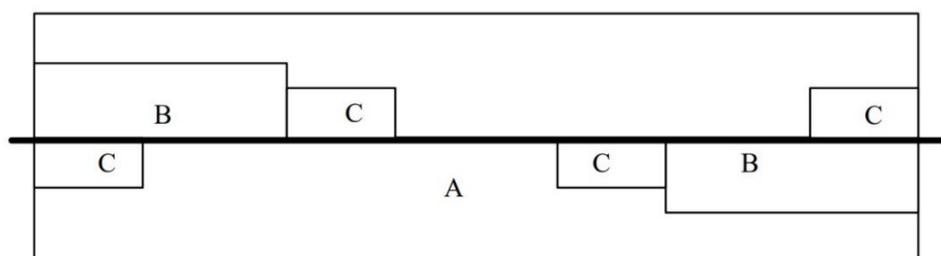


IMAGEN 14.- DISEÑO DE LOS TRANSECTOS PARA EL MUESTREO DE FLORA EN EL ÁREA DEL PROYECTO.

Donde la línea gruesa y central indica la senda a partir de la cual se muestra ambos lados del transecto A. El transecto A es el más grande y se utiliza para muestrear árboles mayores de 10 cm de DAP (Diámetro Altura del Pecho). Los transectos B generalmente son de tamaños menores y sirven para muestrear árboles menores a 10 cm de DAP y mayores a 2 m de altura. Los transectos C son de tamaño mucho menor y sirven para muestrear hierbas y arbustos menores de 2 m de altura.

b. Inventario Florístico

De acuerdo con la metodología mencionada, dentro del Sistema Ambiental se obtuvieron registros en su mayoría del estrato Arbóreo, seguido del estrato herbáceo y por último el arbustivo de vegetación secundaria. Tomando en cuenta, que el SA, recae sobre suelo con vegetación destinada para la Agricultura, donde actividades como el cultivo de pastizales dominan la zona (Imagen 15).

Terminado del levantamiento florístico del SA, se obtuvo del sitio del proyecto las coordenadas geográficas de cada área de muestreo, las cuales se establecen dentro del Sistema Ambiental del proyecto “Centro de Producción de Alevines” (Imagen 16). Dichas coordenadas se tomaron con base en lo establecido por la autoridad, manejando un formato UTM (Universal Transversal Mercator) Datum WGS84 (Tabla 5).



IMAGEN 15.- ORTOFOTO, ESTADO DE LA VEGETACIÓN EN LA ZONA DEL SISTEMA AMBIENTAL DEL PROYECTO "CENTRO DE PRODUCCIÓN DE ALEVINES".



IMAGEN 16.- MUESTREO DE FLORA DEL PROYECTO "CENTRO DE PRODUCCIÓN DE ALEVINES".

Vértice	a		b	
	Este	Norte	Este	Norte
1 a-b	447483.89 m E	1936882.21 m N	447678.96 m E	1936836.71 m N
2 a-b	447936.41 m E	1936770.75 m N	448029.26 m E	1936948.25 m N
3 a-b	448077.08 m E	1937232.22 m N	448109.36 m E	1937428.67 m N
4 a-b	447774.12 m E	1937497.47 m N	447581.55 m E	1937544.59 m N

TABLA 5.- COORDENADAS DEL MUESTREO DE FLORA DEL PROYECTO "CENTRO DE PRODUCCIÓN DE ALEVINES".

El Sistema Ambiental (SA) del proyecto “Centro de Producción de Alevines” se encuentra establecido en una zona que ostenta un uso de suelo y vegetación de **PASTIZAL CULTIVADO**, como se observa en toda la periferia del SA, sin embargo, se puede observar la presencia marcada del uso de suelo para la agricultura de temporal anual y semipermanente, al igual que de zonas de agricultura temporal permanentemente.

Actividades en las que se práctica el desmonte de la vegetación para darle paso a la ganadería, actividad de suma importancia para la región, lo que ha ocasionado el deterioro del ecosistema y la sustitución de la vegetación original de selva por pastizal inducido y la agricultura. A pesar de las condiciones en las que se encuentra el SA, se obtuvo una riqueza de especies muy considerables, siendo esta tipa de vegetación secundaria (Tabla 6).

Estrato	Familia	Especie	Nombre Común	NOM-059
Arbóreo	Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	Mango	—
Arbóreo	Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea</i>	Ciruela	—
Arbóreo	Apocynaceae	<i>Aspidosperma quebracho-blanco</i>	Quebracho	—
Arbóreo	Apocynaceae	<i>Pachira aquatica</i>	Castaña de agua	—
Arbóreo	Arecaceae	<i>Attelea rostrata</i>	Corozo	—
Arbóreo	Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i>	Palma de coco	—
Arbóreo	Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysanthus</i>	Guayacán amarillo	—
Arbóreo	Bombacoideae	<i>Roystonea regia</i>	Palma real	Pr
Arbóreo	Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	Palo mulato	—
Arbóreo	Fabaceae	<i>Dialium guianense</i>	Guapaque	—
Arbóreo	Fabaceae	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Guanacaste	—
Arbóreo	Fabaceae	<i>Prosopis laevigata</i>	Mezquite	—
Arbóreo	Lauraceae	<i>Laurus nobilis</i>	Laurel	—
Arbóreo	Lauraceae	<i>Persea americana</i>	Aguacate	—
Arbóreo	Malvaceae	<i>Ceiba pentandra</i>	Ceiba	—
Arbóreo	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	—
Arbóreo	Malvaceae	<i>Theobroma cacao</i>	Cacao	—
Arbóreo	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro rojo	Pr
Arbóreo	Meliaceae	<i>Swietenia macrophylla</i>	Caoba	—
Arbóreo	Rutaceae	<i>Citrus aurantium</i>	Naranja agria	—
Arbóreo	Rutaceae	<i>Citrus limon</i>	Limón	—

Arbóreo	Rutaceae	<i>Citrus reticulata</i>	Mandarina	—
Arbóreo	Rutaceae	<i>Citrus sinensis</i>	Naranja dulce	—
Arbóreo	Sapotaceae	<i>Pouteria sapota</i>	Mamey	—
Arbustivo	Caricaceae	<i>Carica papaya</i>	Papaya	—
Arbustivo	Musaceae	<i>Musa balbisiana</i>	Plátano macho	—
Arbustivo	Rubiaceae	<i>Coffea arabica</i>	Café	—
Herbáceo	Fabaceae	<i>Arachis hypogaea</i>	Cacahuate	—
Herbáceo	Poaceae	<i>Cynodon plectostachyus</i>	Estrella africana	—
Herbáceo	Poaceae	<i>Digitaria eriantha</i>	Pasto pangola	—
Herbáceo	Poaceae	<i>Digitaria horizontalis</i>	Tiende capote	—
Herbáceo	Poaceae	<i>Hyparrhenia rufa</i>	Jaragua	—
Herbáceo	Poaceae	<i>Paspalum conjugatum</i>	Pasto amargo	—
Herbáceo	Poaceae	<i>Paspalum notatum</i>	Zacate bahía	—
Herbáceo	Poaceae	<i>Pennisetum purpureum</i>	Hierba elefante	—
Herbáceo	Poaceae	<i>Zea mays</i>	Maíz	—
Herbáceo	Solanaceae	<i>Solanum lycopersicum</i>	Tomate	—

TABLA 6.- LISTADO FLORÍSTICO DE LOS SITIOS DE MUESTREO DEL PROYECTO "CENTRO DE PRODUCCIÓN DE ALEVINES".

Finalizado el trabajo de campo para la obtención de datos, se calculó el porcentaje total de la riqueza de especies presentes en el Sistema Ambiental del proyecto "Centro de Producción de Alevines" teniendo en cuenta el tipo de estrato arbóreo que representan (Gráfico 8), donde se puede observar claramente que el estrato con un mayor porcentaje de riqueza en especies es el Estrato Arbóreo con un 66.67 % de la riqueza total, seguido por el estrato Herbáceo con un 27.78 %, dejando con un menor porcentaje de riqueza de especies, al estratos arbustivos con un 5.56 %.

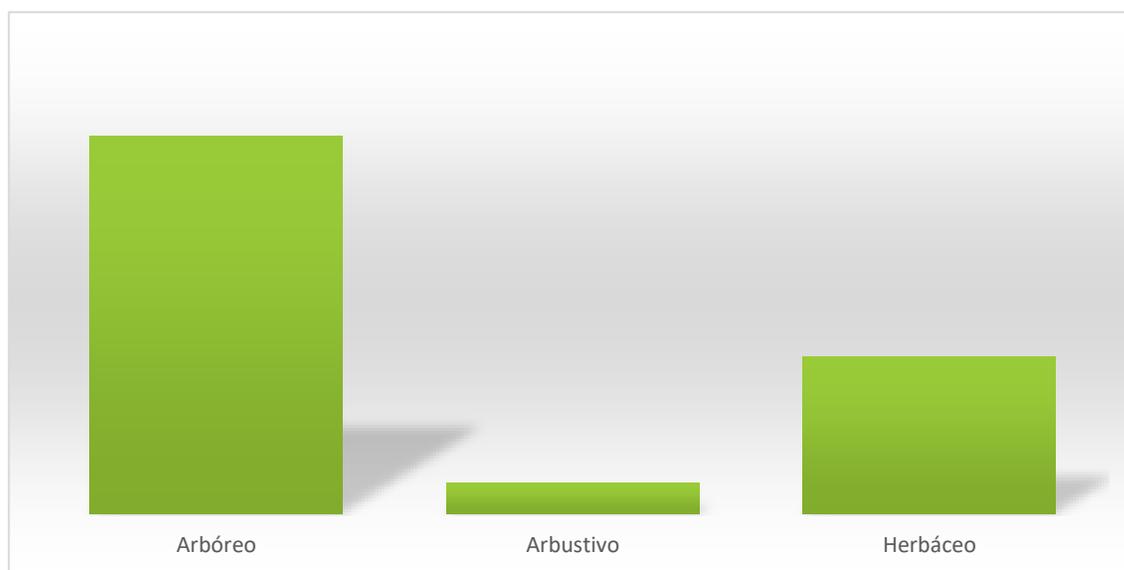


GRÁFICO 8.- PORCENTAJE TOTAL DE LA RIQUEZA DE ESPECIES FLORÍSTICAS EN EL SISTEMA AMBIENTAL DEL PROYECTO "CENTRO DE PRODUCCIÓN DE ALEVINES".

c. Especies en Riesgo

De acuerdo con los resultados obtenidos de riqueza, se ha determinado que los ejemplares presentes en el Sistema Ambiental de Proyecto, algunas de las especies de flora existentes en el área del proyecto y sistema ambiental, *Roystonea regia* (Palma real) y *Cedrela odorata* (Cedro rojo) se encuentran listadas en la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010**, “Protección ambiental – Especies nativas de México de flora y fauna silvestre – Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión o cambio – Lista de especies en riesgo; ubicadas en la categoría **Pr**, Sujetas a Protección Especial, siendo aquellas que podrías llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.

b) Fauna

El objetivo de analizar las comunidades faunísticas en un estudio de impacto ambiental radica, en la conveniencia de resguardar como un recurso natural importante y, por otro lado, por ser excelentes indicadores de las condiciones ambientales de un determinado ámbito geográfico; así, dependiendo del grupo taxonómico al que pertenezca un organismo presente en el área de estudio, la fauna puede mostrar bien una respuesta integral a toda una serie de factores ambientales, bien a un determinado factor, siendo por tanto un excelente grupo para interpretar estas condiciones ambientales.

a. Biodiversidad

Por lo que la evaluación se orienta en satisfacer tres objetivos, uno es el de seleccionar un grupo faunístico que describa la estabilidad (o desequilibrio) ambiental del sitio donde se establecerá el proyecto o la actividad, el segundo se orienta a identificar a especies con algún régimen de protección derivado de la normatividad nacional (NOM-059-SEMARNAT-2010). y el tercero es el considerar a aquellas especies que serán afectadas por el establecimiento del proyecto y que no se encuentran en algún régimen de protección.

i. Inventario Faunístico

En el municipio de Ostucán, Chiapas se encuentra una gran biodiversidad de fauna silvestre de manera natural se puede encontrar tlacuaches (*Didelphis marsupialis*), armadillos (*Dasyus novemcinctus*), mapaches (*Procyon lotor*), ardillas (*Sciurus aureogaster*), tuzas (*Orthogeomys hispidus*), garzas blancas (*Ardea alba*), garza nívea (*Egretta thula*), Garza garrapatera (*Bubulcus ibis*), patos de agua (*Phalacrocorax brasilianus*), chachalacas (*Ortalis vetula*), peas (*Psilorhinus morio*). Especies que suelen ser aprovechadas por su carne o venta como mascotas de manera ilegal.

De acuerdo con registros previos de fauna silvestre de la zona en la cual se encuentra ubicado el Área del Proyecto “Centro de Producción de Alevines”, se cuenta con la presencia de especies de como tepezcuintle (*Cuniculus paca*), *Boa constrictor* (Mazacuata), *Iguana iguana* (Iguana verde), *Oxybelis aeneus* (Bejuquilla mexicana) y *O. fulgidus* (Bejuquilla verde), *Rhinella marina* (Sapo de Caña), *Quiscalus mexicanus* (Zanate) y *Coragyps atratus* (zopilote), *Pitangus sulphuratus* (Bienteveo común) entre las más comunes.

ii. Distribución Espacial

Para determinar la distribución territorial de la fauna silvestre presente en el área de estudio, se realizó muestreos de la fauna silvestre presente en zonas aledañas al área de estudio. Para esto se siguieron las diferentes metodologías existentes para cada grupo de vertebrado, Avifauna, Mastofauna, Herpetofauna e Ictiofauna (Aves, Mamíferos, Anfibios, Reptiles y Peces). Por lo que a continuación se describen las metodologías previamente probadas en trabajos previos.

AVES: El método empleado es el conteo en transectos en franjas, permite identificar de forma visual y auditiva al realiza un recorrido preestablecido en línea recta con un ancho variable de 100 a 250 m, recorriendo cada transecto con el mismo esfuerzo de muestreo y en el período de máxima actividad por parte de las aves. De manera complementaria se efectuó un conteo por puntos fijos, el cual consiste en realizar el muestreo mediante puntos con radios de 100 a 150 metros (Tabla 7), en el cual observarán por 15 a 20 minutos por cada punto de observación. La técnica a empleada quedó sujeta a consideración del observador y de las condiciones del terreno (Imagen 17).

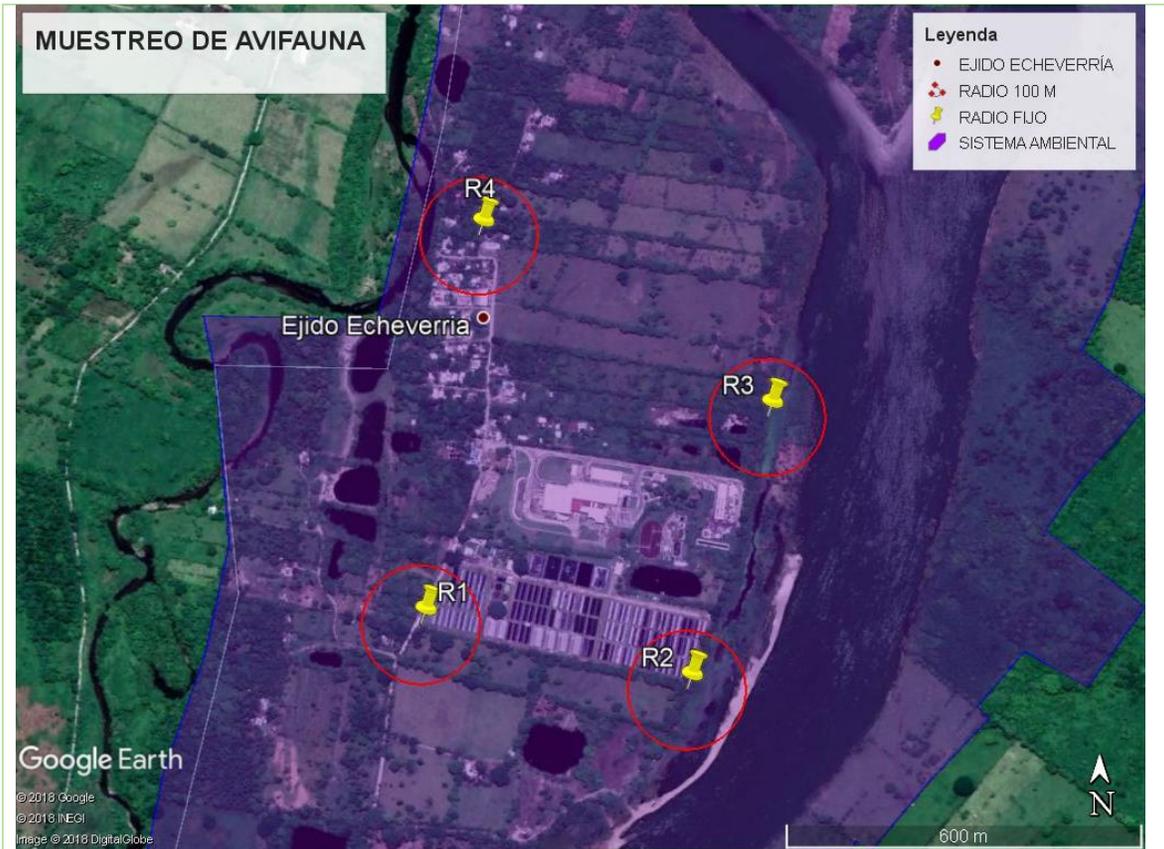


IMAGEN 17.- MUESTREO DE AVIFAUNA DEL PROYECTO "CENTRO DE PRODUCCIÓN DE ALEVINES".

Muestreo	Este	Norte
1	447483.89 m E	1936882.21 m N
2	447936.41 m E	1936770.75 m N
3	448077.08 m E	1937232.22 m N
4	447581.55 m E	1937544.59 m N

TABLA 7.- COORDENADAS DEL MUESTREO DE AVIFAUNA DEL PROYECTO "CENTRO DE PRODUCCIÓN DE ALEVINES".

MAMÍFEROS: En el caso particular de la Mastofauna, se realizan dos metodologías diferentes en conjunto para aumentar el éxito de muestreo a la hora del levantamiento del inventario, siendo estos dos métodos, los empleados por las autoridades en el tema (Imagen 18). Cada transecto se ubicó en las inmediaciones del área del proyecto "Centro de Producción de Alevines" (Tabla 8).

Método Directo

Identificar las especies durante recorridos. Se traza líneas de transectos de 150 metros de largo separados entre sí por 50 metros, con un ancho variable de al menos cinco metros. Los recorridos deberán ser homogéneos, empleando el mismo esfuerzo de muestreo. En caso de escuchar un sonido característico por el cual se identifique la especie, se toma nota de al menos un individuo, y queda a consideración desechar el dato o no de individuos mediante sonido. Para el caso de mamíferos voladores, se emplea capturas con redes de niebla en sitios estratégicos.

Método Indirecto

La búsqueda de rastros se realiza principalmente de día, ya que la mayoría de los mamíferos son de hábitos nocturnos, siendo las huellas, restos fecales, las trillas, marcas en troncos, rascaderos, madrigueras, echaderos, restos de animales (presas o evidencias dejados por un depredador) y olores. Para estos de igual forma se maneja un sistema de transectos que el muestreador determina la cantidad, y las medidas apropiadas, dependiendo las posibilidades del terreno.



IMAGEN 18.- MUESTREO DE MASTOFAUNA DEL PROYECTO "CENTRO DE PRODUCCIÓN DE ALEVINES".

Vértice	a		b	
	Este	Norte	Este	Norte
1 a-b	447483.89 m E	1936882.21 m N	447678.96 m E	1936836.71 m N
2 a-b	447936.41 m E	1936770.75 m N	448029.26 m E	1936948.25 m N
3 a-b	448077.08 m E	1937232.22 m N	448109.36 m E	1937428.67 m N
4 a-b	447774.12 m E	1937497.47 m N	447581.55 m E	1937544.59 m N

TABLA 8.- COORDENADAS DEL MUESTREO DE MASTOFAUNA DEL PROYECTO "CENTRO DE PRODUCCIÓN DE ALEVINES".

REPTILES: El método mayormente empleado para el muestreo de los reptiles es principalmente la búsqueda directa no restringida combinada con recorridos de extensión variable, siendo estos dos métodos en conjunto los considerados a la hora del levantamiento de inventarios. Las técnicas consisten principalmente en recorridos diurnos, y en algunos casos crepusculares (Imagen 19); en el cual se revisan todos los lugares como posibles refugios por parte de esta clase de vertebrado (Tabla 9).



IMAGEN 19.- MUESTREO DE HERPETOFAUNA DEL PROYECTO "CENTRO DE PRODUCCIÓN DE ALEVINES".

Muestreo	Este	Norte
1	447483.89 m E	1936882.21 m N
2	447936.41 m E	1936770.75 m N
3	448077.08 m E	1937232.22 m N
4	447581.55 m E	1937544.59 m N

TABLA 9.- COORDENADAS DEL MUESTREO DE HERPETOFAUNA DEL PROYECTO "CENTRO DE PRODUCCIÓN DE ALEVINES".

ANFIBIOS: El método mayormente empleado para el muestreo de los anfibios es principalmente la búsqueda directa no restringida combinada con recorridos de extensión variable, siendo estos dos métodos en conjunto los considerados a la hora del levantamiento de inventarios. Las técnicas consisten principalmente en recorridos crepusculares, nocturnos y en algunos casos al amanecer; en el cual se revisan todos los lugares como posibles refugios por parte de esta clase de vertebrado (Imagen 20), donde estos sitios se encuentran ubicados dentro del alcance del proyecto de producción (Tabla 10).



IMAGEN 20.- MUESTREO DE HERPETOFAUNA DEL PROYECTO "CENTRO DE PRODUCCIÓN DE ALEVINES".

Muestreo	Este	Norte
1	447483.89 m E	1936882.21 m N
2	447936.41 m E	1936770.75 m N
3	448077.08 m E	1937232.22 m N
4	447581.55 m E	1937544.59 m N

TABLA 10.- COORDENADAS DEL MUESTREO DE HERPETOFAUNA DEL PROYECTO "CENTRO DE PRODUCCIÓN DE ALEVINES".

P E C E S : De acuerdo con las características del cuerpo de agua, se optó por emplear la Atarraya, ésta es una red circular con bolsas en la orilla, la cual está cargada de plomos y tiene una cuerda para jalar en el centro. El diámetro de la atarraya puede variar de uno hasta cuatro metros, con una luz de malla de 1 a 2 cm. Se lanza al aire y al caer ésta formar un círculo, el cual al llegar al fondo se cierra al ser jalada la cuerda de manera que al cerrarse aprisione al pez (Mercado, 1959). Se puede lanzar la red desde una canoa, lancha o desde la orilla del río (Imagen 21), por lo que se requiere establecer los sitios para realizar la maniobra (Tabla 11).



Muestreo	Este	Norte
1	447540.04 m E	1936078.95 m N
2	448182.20 m E	1936822.67 m N
3	448310.66 m E	1937540.42 m N

TABLA 11.- COORDENADAS DEL MUESTREO DE ICTIOFAUNA DEL PROYECTO "CENTRO DE PRODUCCIÓN DE ALEVINES".

iii. Análisis de Datos

La fauna presente en el Sistema Ambiental está conformada principalmente por las Aves, ya que gracias a su gran capacidad de desplazamiento, logran integrarse bastante bien a sitios impactados a diferencia de las demás clases de vertebrados, de los cuales tenemos que dentro del SA, lo menos representados es la Ictiofauna la cual cuenta con el 8.70 % de la riqueza total de especies; de las clases de vertebrados que reciente drásticamente los cambios en su entorno está la Mastofauna, la cual en muchas especies requieren cierto grado de conservación en la zona, por lo que para el estudio se contó únicamente con la presencia de un 13.04 % del total de especies registradas; la Herpetofauna, por tratarse como el conjunto de anfibios y reptiles, se obtuvo un registro del 21.74 % de la riqueza total en el SA, donde las aves tienen una mayor presencia en el SA con un 56.52 % de la riqueza total registrada para el estudio (Gráfico 9).

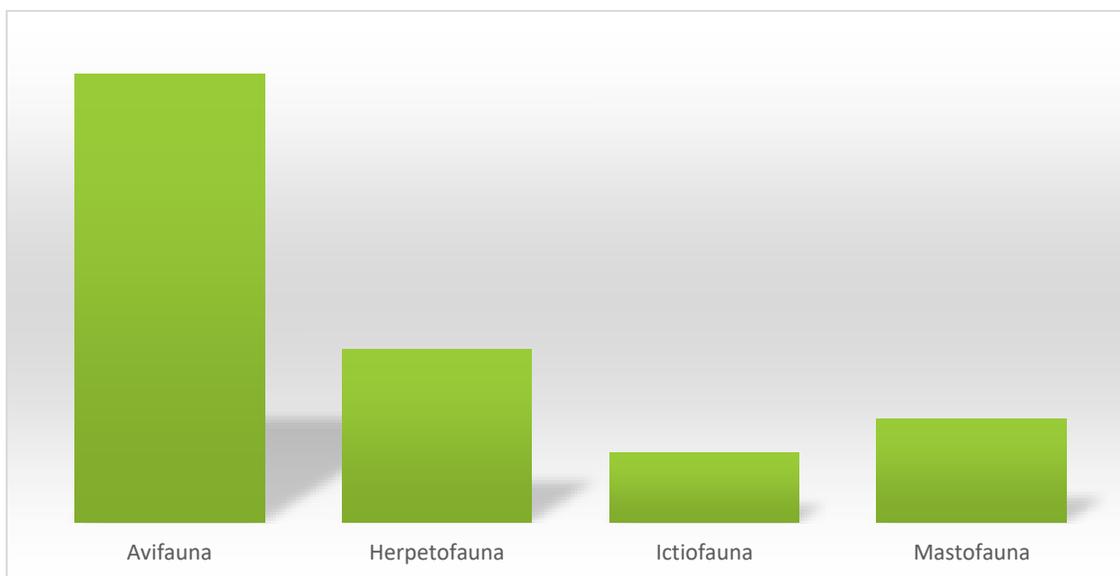


GRÁFICO 9.- RIQUEZA DE ESPECIES EN EL SISTEMA AMBIENTAL DEL PROYECTO "CENTRO DE PRODUCCIÓN DE ALEVINES".

IV.2.3. Paisaje

La integración del paisaje está relacionada con el concepto de elemento compuesto por una amalgama de características por parte del medio físico sumando la capacidad de aprovechar del paisaje los efectos derivados del establecimiento del proyecto. La descripción del paisaje encierra la dificultad de encontrar un sistema efectivo para medirlo, puesto que en todos los métodos propuestos en la bibliografía hay, en cierto modo, un componente subjetivo.

Es por ello por lo que existen metodologías variadas, pero casi todas coinciden en tres aspectos importantes: la visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad visual.

a) Visibilidad

La cual 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, etc.

Con base en lo anterior se determinó que de acuerdo con la ubicación y extensión del Sistema Ambiental del proyecto “Centro de Producción de Alevines” propuestas para el desarrollo del proyecto, el cual no comprometerá negativamente la visibilidad del medio conformado por vegetación secundaria y pastizal cultivado, ni pretende modificar la estética visual del medio ambiente, debido a que los límites parcelarios cuentan con cercos vivos, conformados principalmente de la especie *Bursera simaruba* (Palo mulato), permitiendo mantener un aprovechamiento imperceptible de los recursos y espacios naturales.

Circunstancialmente, la infraestructura no modificar la visibilidad ni busca fragmentar la vegetación actual del sitio del proyecto “Centro de Producción de Alevines”, se busca reducir el uso de superficies desprovistas de vegetación, por lo que se ha contemplado la creación de zonas verdes dentro de los límites del proyecto, priorizando el proteger los diferentes estratos de vegetación.

b) Calidad Paisajista

- Característica intrínseca: En función de su morfología, vegetación, puntos de agua.
- Calidad visual: Principalmente del entorno inmediato, situado a una distancia de 500 y 700m; apreciando valores tales como formaciones vegetales, litología, grandes masas de agua, etc.
- Calidad del fondo escénico: Fondo visual del área donde se establecerá el proyecto. Incluyendo parámetros como intervisibilidad, altitud, formaciones vegetales y diversidad.

La visibilidad en el área del proyecto es de término medio, debido al impacto antropogénico que se observa dentro del sistema ambiental, apreciando vegetación secundaria aún paisajes conformado principalmente por Vegetación Secundaria Arbórea, en el cual las zonas colindantes se observa el crecimiento de zonas destinadas a la ganadería y a la agricultura (Imagen 21). No obstante, la calidad paisajista de la zona y en particular del área del proyecto no serán afectados o modificados por las actividades propias del proyecto a desarrollarse, ya que se pretende conservar y promover las áreas verdes.



IMAGEN 21.- VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBÓREA Y HERBÁCEA PRESENTE EN EL PROYECTO “CENTRO DE PRODUCCIÓN DE ALEVINES”.

c) Fragilidad

Es la capacidad del medio ambiente para asimilar los cambios que se produzcan en él. La fragilidad está conceptualmente unida a los atributos anteriormente descritos. Los factores que la integran se pueden clasificar en biofísicos (suelos, estructura y diversidad de vegetación, contraste cromático, etc.) y morfológicos (tamaño y forma de la cuenca visual, altura relativa, puntos y zonas singulares, etc.).

Teniendo presente las condiciones actuales y el nivel de impacto antropogénico que se observa a simple vista, sobre todo el grado de impacto que presenta la vegetación de la zona, habiendo sido desplazada la vegetación original del lugar, por actividades como la ganadería y la agricultura, se considera que, de acuerdo a las características del proyecto, dicha vegetación es totalmente capaz de amortiguar los cambios que pudiera ocasionar por el establecimiento del “Centro de Producción de Alevines”; calculando que no representa impacto permanente a la vegetación ya que se encuentra rodeado de potreros que ya se han abierto paso en la zona, por lo que los impactos visuales que pudieran ocasionarse serían mínimos.

IV.2.4. Medio Socioeconómico

El estudio de las poblaciones y asentamientos es considerado debido a la interacción estrecha que se tiene con el área, esto como un componente social que permite el desarrollo de la misma. Por lo que el comportamiento de la población de los diferentes sectores económicos influye directamente en el plan de acción del proyecto.

El objetivo de incluir el análisis del medio socioeconómico en el estudio de impacto ambiental radica en que este sistema ambiental se ve profundamente modificado por la nueva infraestructura. En muchos casos este cambio es favorable, pero existen otros cuyo carácter es negativo. Todos ellos hay que tenerlos en cuenta a la hora de evaluar el impacto que produce un proyecto.

a) Demografía

a. Dinámica de Población

El área del proyecto se encuentra establecido en el municipio de Ostuacán, Chiapas. El cual, para el 2005 contaba con una población total de 16,392 habitantes (INEGI, 2005), de los cuales el 49.90 % de la población era representada por las mujeres. Por otro lado, para el 2010, la población aumento en un 3.96 % alcanzando cifras de hasta 17,067 habitantes (INEGI, 2010). Es importante mencionar que en el 2005 se tenía un total de 753 habitantes hablantes de una lengua indígena de 5 años y más, cifra que ha disminuido para el 2010 a 610 habitantes (Gráfico 10).



GRÁFICO 10.- DINÁMICA DE POBLACIÓN EN PERÍODO DE 5 AÑOS.

Con una superficie de 600.458 km² (INEGI, 2010) y una densidad de población de 28.42 habitantes/Km² (INEGI, 2010) el cual no alcanza el grado de No Urbano (CONAPO, 2000). Colinda al este con Pichucalco y Sunuapa; al sureste Francisco León; al suroeste Tecpatán, y al oeste Huimanguillo, Tabasco (INEGI, 2010).

El Municipio de Ostucán se encuentra dentro del Programa para el Desarrollo de Zonas Prioritarias (PDZP), siendo este clasificado, como un municipio de tipo: Grado de Marginación muy Alto; y un municipio de la Cruzada Nacional contra el Hambre (SEDESOL, 2014).

b. Distribución de la Población

La mayor concentración de la población del Municipio de Ostucán se encuentra distribuida en localidades de 100 a 499 conformada por 32 localidades, las cuales albergan al 34.9 % de la Población municipal (INEGI, 2010). Existiendo un par de localidades que albergan una población de 5,112 habitantes, representando el 26.81 % del total de habitantes (Gráfico 11).

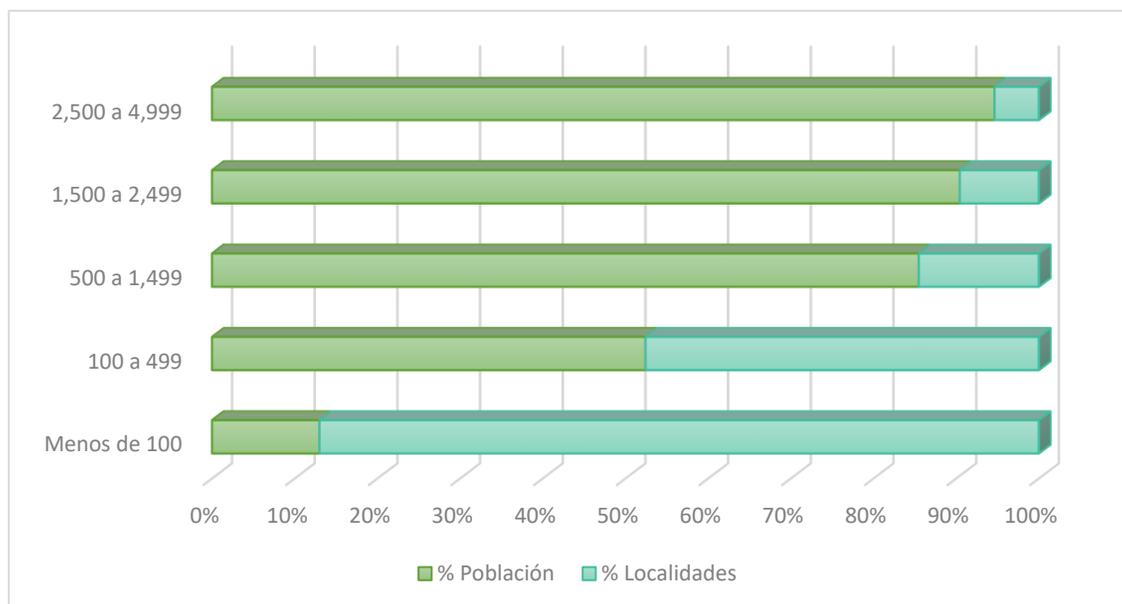


GRÁFICO 11.- DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN POR TAMAÑO DE LOCALIDAD.

Teniendo presente lo anterior, el Municipio de Ostucán, cuenta con cinco localidades catalogadas como principales; incluyendo aquellas denominadas Localidades Estratégicas, en la que juntas albergan el 47.85 % de la población total municipal. De estas localidades, la que cuenta con un mayor número de habitantes es la cabecera municipal Ostucán, seguido por San Nuevo Juan de Grijalva, Plan de Ayala, Nuevo Xochimilco y Catedral de Chiapas.

De estas Principales Localidades, las denominadas Localidades Estratégicas, la de mayor población es Ostucán, seguido de Plan de Ayala representando el 26.02% de la población municipal (Gráfico 12).

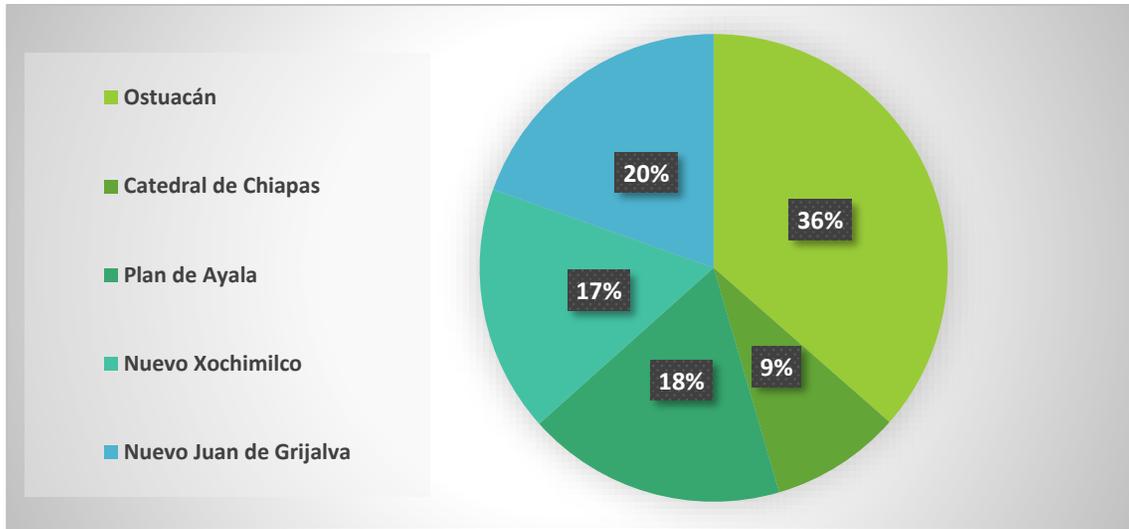


GRÁFICO 12.- PRINCIPALES LOCALIDADES.

c. Estructura por Sexo y Edad

Por otro lado, la distribución de la población por grupos de edad se concentra principalmente en el rango de los 0 a 4 años y los 15 a 19 años, siendo también una población importante los grupos de edad que van de los 20 a 24 y los 30 a 34 (INEGI, 2010). Existiendo pocas diferencias entre hombres y mujeres, dando entender que la población se encuentra equilibrada, con una relación de género de, 99.75 hombres por cada 100 mujeres (Gráfico 13).

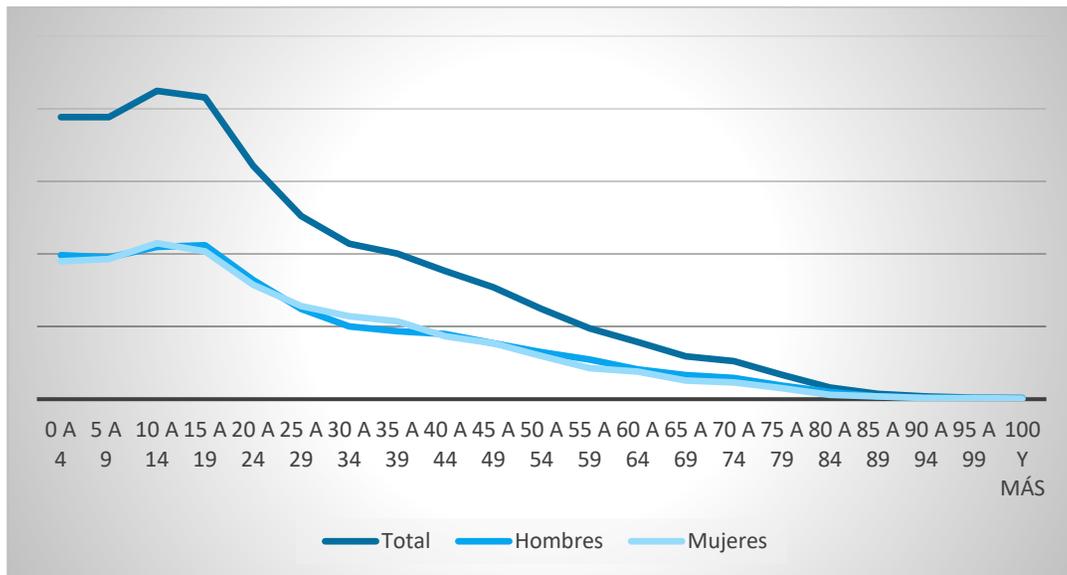


GRÁFICO 13.- DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN POR GRUPOS QUINQUENALES DE EDAD Y SEXO.

Como ya se mencionó anteriormente el índice de masculinidad (INEGI, 2010) a nivel municipal se encuentra en un 101.9 hombres por cada 100 mujeres, un porcentaje mayor con respecto al nivel Nacional o Estatal que presentan un índice de 95.43 y 96.28 respectivamente (Gráfico 14).

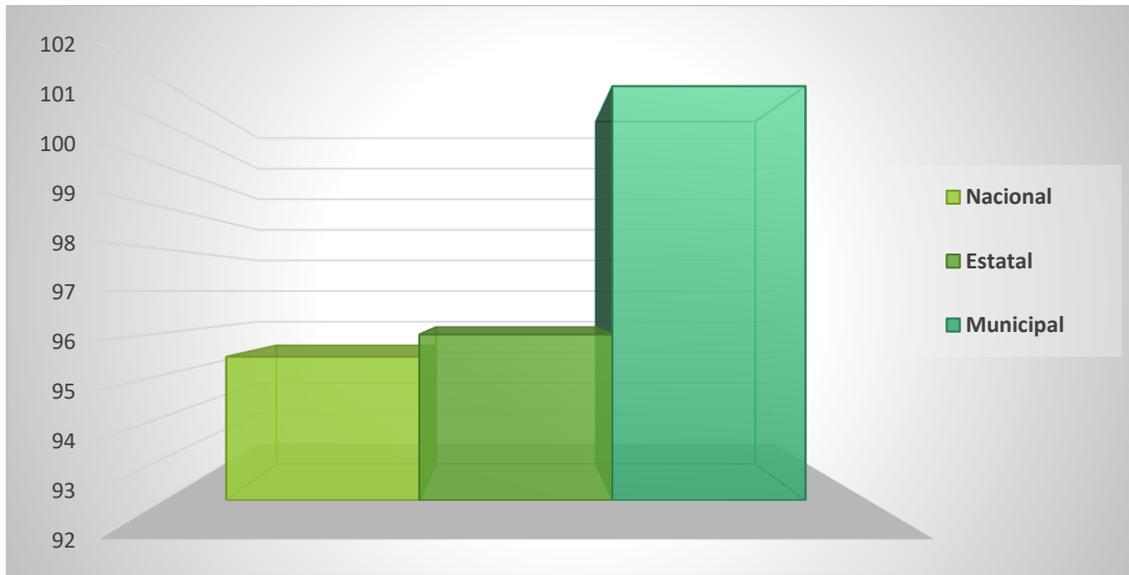


GRÁFICO 14.- ÍNDICE DE MASCULINIDAD.

Con base en la información anterior, tenemos que el grupo de edad mejor representada es aquellas de 15 a 64 años, con el 59.63 % de la población total municipal; seguido de la población de 0 a 14 a más con el 35.20 % de la población municipal (INEGI, 2010). En el que se espera un decrecimiento de aquí al 2030 (CONAPO, 2006) para hombres (Gráfico 15) y mujeres en grupos mayores de 15 a 64 años (Gráfico 16).

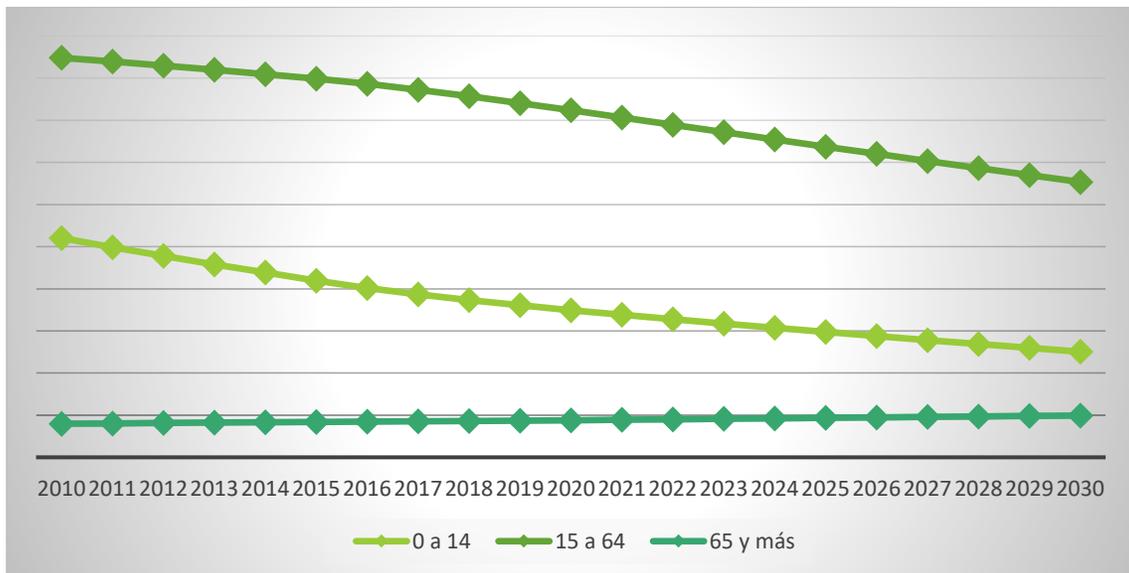


GRÁFICO 15.- PROYECCIONES DE POBLACIÓN SEGÚN HOMBRES Y GRANDES GRUPOS DE EDAD, 2010 - 2030.

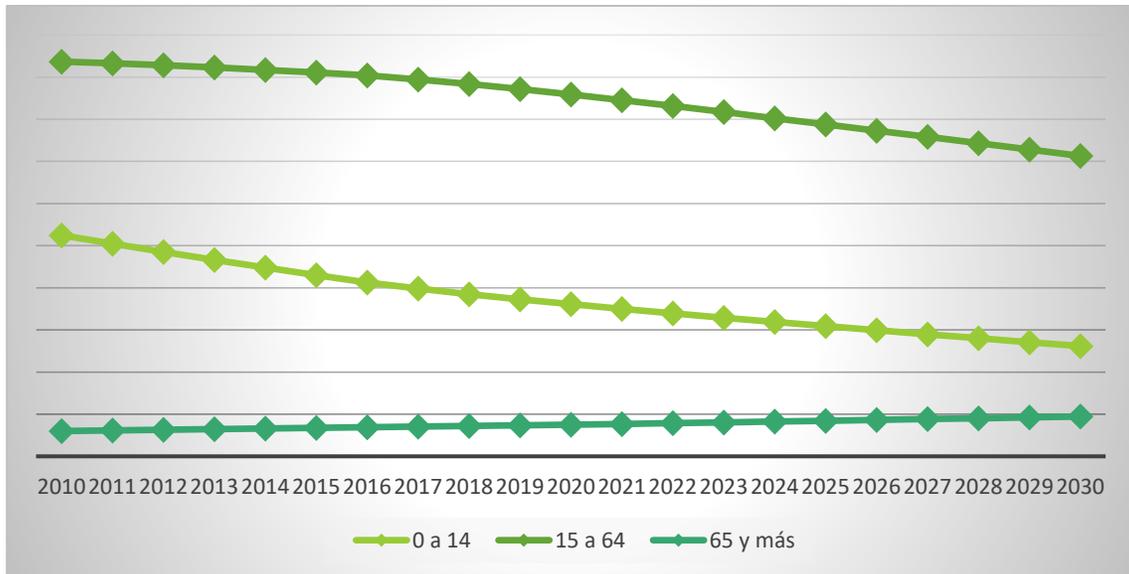


GRÁFICO 16.- PROYECCIONES DE POBLACIÓN SEGÚN MUJERES Y GRANDES GRUPOS DE EDAD, 2010 – 2030.

d. Natalidad y Mortalidad

La tasa de mortalidad infantil (Decesos de Menores de un año de edad, por cada mil nacidos vivos) a nivel municipal es de 27.17, siendo un tan solo un poco mayor a comparación de la tasa a nivel Estatal de 23.89, sin embargo, a nivel Nacional disminuye a 16.76 (Gráfico 17), las anteriores presentan una tasa alta de mortalidad infantil (CONAPO, 2005).

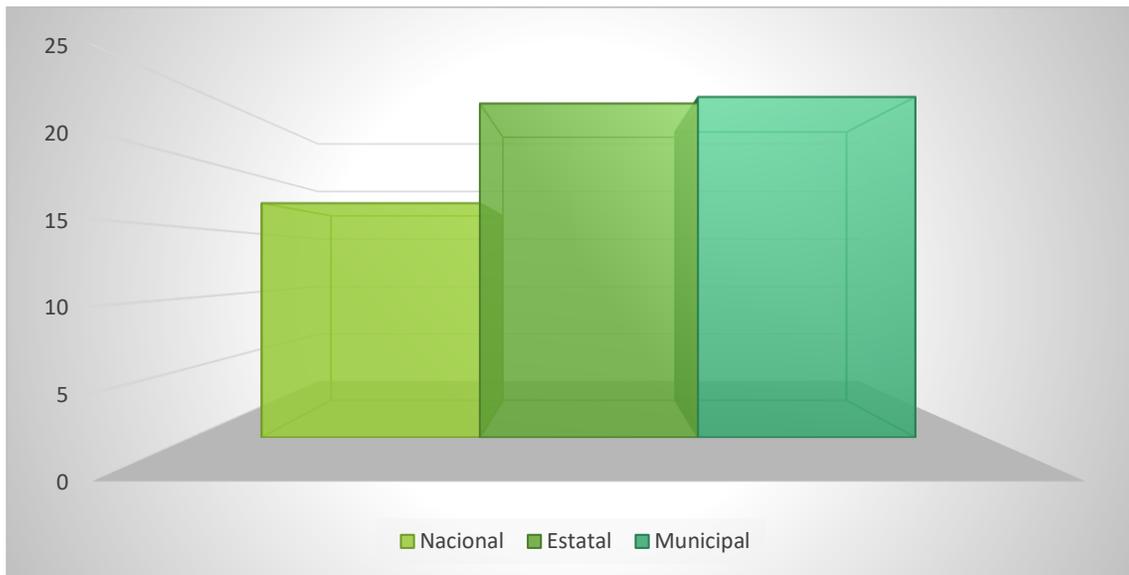


GRÁFICO 17.- TASA DE MORTALIDAD INFANTIL.

El promedio de hijos nacidos vivos para el 2005 a nivel municipal era de 2.94, disminuyendo para el 2010 en un 2.77 en promedio (INEGI, 2005 – 2010), manteniendo un promedio alto a bajo Estatal y Nacional en ambos años, que para el 2005 a nivel Estatal presentaba un promedio de 2.62 y de 2.47 a nivel Nacional. En 2010 el promedio Nacional alcanzaba los 2.34, siendo este menor a comparación del promedio de 2,52 a nivel Estatal (Gráfico 18).

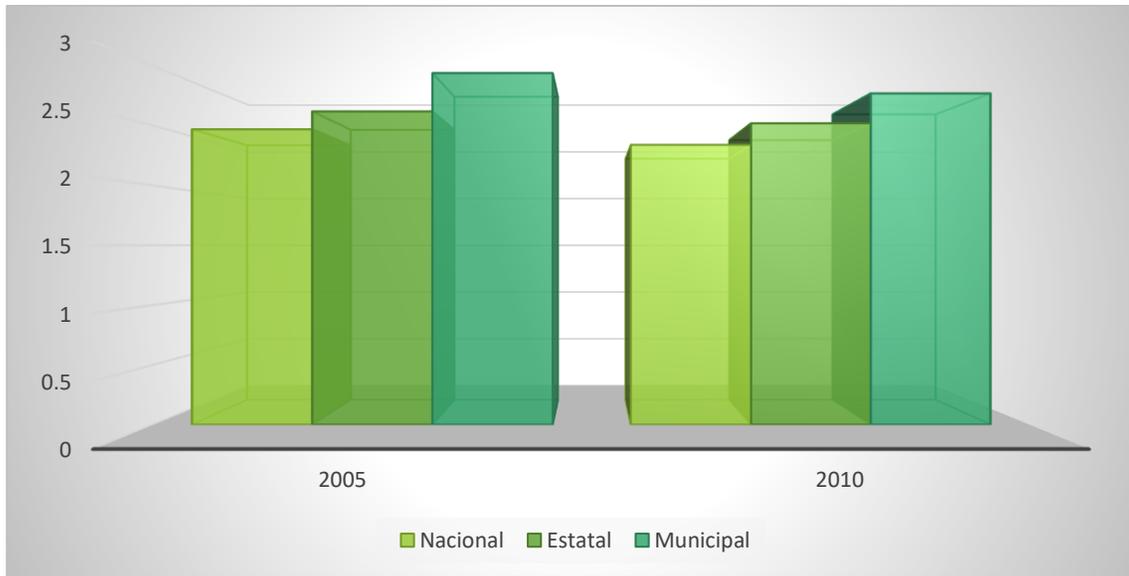


GRÁFICO 18.- FECUNDIDAD: PROMEDIO DE HIJOS NACIDOS VIVOS, 2005 - 2010.

e. Población Económicamente Activa

La población económicamente activa (Gráfico 19), comprende una población de 12 años y más para ser considerados, un total de 12,401 habitantes. En el caso particular del municipio de Ostucán, Chiapas, el total asciende a 43.10 % habitantes económicamente activos, y un total de 56.29 % que NO realizan alguna actividad económica, existiendo de la misma forma un total de 0.61 % de habitantes que no especificaron su situación económica laboral (INEGI, 2010).

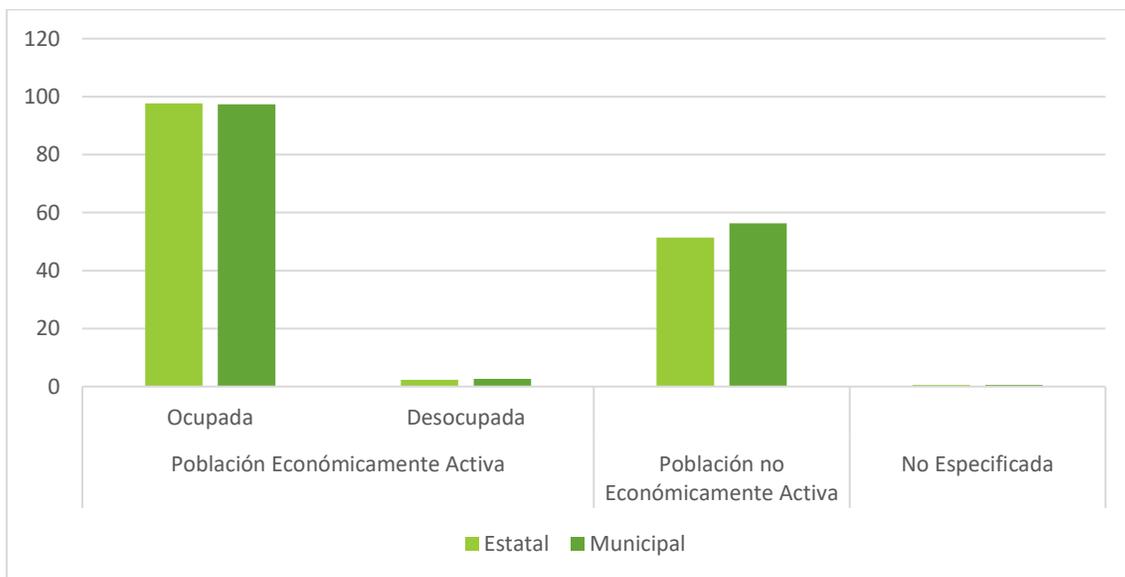


GRÁFICO 19.- POBLACIÓN DE 12 AÑOS Y MÁS SEGÚN CONDICIÓN DE ACTIVIDAD ECONÓMICA.

b) Factores Socioculturales

Esta sección está referido al conjunto de elementos que, bien sea por el peso que les otorgan los habitantes de la zona donde se ubica el proyecto, o por el interés evidente para el resto de la colectividad, merecen su consideración en el estudio. El componente subjetivo del concepto puede subsanarse concediendo a los factores socioculturales la categoría de Recursos Culturales y entendiendo en toda su magnitud que se trate de bienes escasos y en ocasiones, no renovables.

a. Sistema Cultural

Con base en los Indicadores de Marginación (CONAPO, 2006 - 2011), en el 2005 el 20.01 % de la población de 15 años o más era analfabeta, porcentaje que disminuyó para el 2010 hasta el 18.81 % para el municipio; por otro lado, la población de 15 años o más sin primaria completa en el 2005 fue de un 52.82 %, cifra que se ve reducida el 2010 en un 45.01 % de la población total municipal.

Para el año 2000 el Índice de Desarrollo Humano municipal fue de 0.6489, aumentando para el 2005 en 0.7236; de igual forma para el 2000 el índice de educación fue de tan solo 0.6830 mientras que para el 2005 alcanzó la cifra de 0.7410; donde el Municipio cuenta con una tasa de asistencia escolar del 56.67 % en el 2000, aumentando para el 2005 en un 62.42 %, de igual forma del total poblacional para el año 2000 la tasa de alfabetización de adultos era del 74.12, tasa que para el 2005 aumento a 79.94 (PNUD, 2008).

b. Patrimonio Histórico

Antes de la llegada de los conquistadores españoles, Ostucán formaba parte de la nación zoque; a principios de la época colonial, los misioneros españoles implantaron las bases de la organización colonial; en 1708, aparece como tributario de la "Real hacienda y casa de la ciudad de Santiago Guatemala". En 1762, el pueblo de Ostucán radicaban 624 indígenas zoques; en 1778, la población había descendido a sólo 394 personas. En 1910, se creó el departamento de Pichucalco, al cual pasó a pertenecer. El 23 de noviembre de 1922, se le concedió la categoría de Municipio de segunda. Durante los últimos años la cabecera municipal se ha desarrollado gracias a la llegada de agricultores de otras entidades y de otros Municipios del Estado y al establecimiento de la industria petrolera en la Región. En 1979, se inició la construcción de la presa Peñitas.

De acuerdo con información de la Secretaría de Turismo, la infraestructura turística existente en el municipio, en el año 2000 había un hotel con 16 habitaciones. Los principales atractivos turísticos son: El Volcán Chichón, La Laguna de la Campana y la Presa Peñitas. Las celebraciones más importantes son: San Pablo, San Miguelito y San Miguel Arcángel (INAFED, 2016).

IV.2.5.Diagnóstico Ambiental

a) Integración e Interpretación del Inventario Ambiental

Para la elaboración del diagnóstico ambiental se cotejo las diferentes fuentes de información, donde la sobrexposición de las cartas temáticas de los diferentes elementos bióticos abióticos que componen el Sistema Ambiental para detectar puntos críticos. El resultado del diagnóstico nos ofrece una descripción del estado en el que se encuentra el Área del Proyecto y sus colindancias. Por lo consecuente, el predio del proyecto, se puede observar un ecosistema medianamente impactado por diferentes actividades humanas que, dejando un ecosistema visiblemente fragmentado debido la parcelación, potreros y zonas de cultivo, siendo los agroecosistemas la principal causa de perdida de la vegetación y del desplazamiento de la fauna silvestre local. El medio biótico es indiscutiblemente suelos de uso Agrícola, donde en el área de estudio encontramos pastizal cultivado dominado por Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva.

b) Síntesis del Inventario

La fauna nativa en el predio es dominada por las aves, debido al alto grado de plasticidad de movimiento al ser capaz de desplazarse de los sitios de anidación y alimentación, a diferencia de las otras clases de vertebrados, que se encuentran limitados en su movilidad; los impacto de mayor trascendencia provienen de localidades cercanas y a la constante ampliación de las zonas agrícolas y ganaderas, sumado a esto las actividades propias de los agroecosistemas juegan un papel importante, en el área del proyecto se observa la presencia de fauna terrestres, tales como aves y pequeños reptiles, sin embargo, existen especies adaptadas al cambio y a la presencia humana por lo que prevalecen en el sitio sin ver afectados de manera significativa su ciclo biológico.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- **1995.** Foster, B. R., N. C. Hernández, E., E. k. Kakudidi y R. J. Burnham. Un método de transectos variables para la evaluación rápida de comunidades de plantas en los trópicos. Manuscrito no publicado. Chicago: Environmental and Conservation Programs, Field Museum of Natural History; and Washington, D. C.: Conservation Biology.
- **1995.** Foster, B. R., N. C. Hernández, E., E. k. Kakudidi y R. J. Burnham. Un método de transectos variables para la evaluación rápida de comunidades de plantas en los trópicos. Manuscrito no publicado. Chicago: Environmental and Conservation Programs, Field Museum of Natural History; and Washington, D. C.: Conservation Biology.
- **1998.** García, E. CONABIO. Clima (Clasificación de Köppen, modificado por García), Escala 1:1 000,000. México.
- **2000.** Consejo Nacional Población. Clasificación de los municipios de México según tipo de urbanización 2000. CONAPO. México.
- **2003.** Servicio Sismológico Nacional, S.S.N., 1990-2003. Boletín del servicio sismológico Nacional.
- **2004.** Centro Nacional de Prevención de Desastres, CENAPRED. Impacto socioeconómico de los principales desastres ocurridos en la república mexicana en el año 2003. pp. 299-355.
- **2005.** Instituto Nacional de Estadística y Geografía. II Censo de Población y Vivienda 2005. Principales resultados por localidad (ITER). INEGI. México.
- **2005.** Servicio Geológico Mexicano. Carta Geológico – Minera Tuxtla Gutiérrez E15 – 11; Chiapas y Oaxaca. Escala 1:250,00. SGM. México.
- **2006.** Consejo Nacional Población. Índice de Marginación 2005. CONAPO. México.
- **2006.** Consejo Nacional Población. Proyecciones de la población de México 2005-2050. CONAPO. México.
- **2008.** Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Índice de Desarrollo Municipal en México. PNUD. México
- **2010.** Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Censo de Población y Vivienda 2010. Principales resultados por localidad (ITER). INEGI. México
- **2010.** Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Compendio de Información Geográfica Municipal 2010, Tzimol, Chiapas. INEGI. México
- **2010.** Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de las Cartas de Clima, Precipitación Total Anual y Temperatura Media Anual 1:1 000,000, Serie I. INEGI. México.
- **2010.** Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Elaboración propia a partir de INEGI. Censo de Población y Vivienda, 2010. INEGI. México.
- **2010.** Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Elaboración propia a partir de INEGI. Marco Geoestadístico Municipal 2010, versión 4.2.
- **2010.** Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas. SIATL Versión 3.2. INEGI. México.
- **2010.** Consejo Nacional Población. Índice de Marginación por Entidad Federativa y Municipio. CONAPO. México.

- **2012.** SGM, SSPC, PEMEX. Atlas de Peligros del Municipio de Ostuacán, Estado de Chiapas. México.
- **2014.** Secretaría de Desarrollo Social. Reglas de Operación del Programa para el Desarrollo de Zonas Prioritarias (PDZP), para el ejercicio fiscal 2014, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 28/12/2013. SEDESOL. México
- **2016.** Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal. Enciclopedia de los Municipios y Delegación de México: Ostuacán. INAFED. México.
- **2016.** Servicio Meteorológico Nacional. Estaciones Climatológicas: 7106 - Las Peñitas, Ostuacán, Chiapas. SMN. México
- **2017.** Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Conjunto de Datos Vectoriales de Uso de Suelo y Vegetación 1:250 000, Serie VI (Conjunto Nacional). INEGI. México.
- **2017.** Servicio Meteorológico Nacional. 2017. Resumen de la Temporada de Ciclones Tropicales del año 2017. SMN. México
- **2018.** Meteoblue. Estadísticas del Viento. Meteoblue, Weather. Basilea, Suíza.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“Centro de Producción de Alevines”



CAPITULO V. IDENTIFICACION, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE
LOS IMPACTO AMBIENTALES.

Contenido

V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales.....	2
V.1 Metodología para evaluar los impactos ambientales.....	2
V.1.1 Listas de chequeo	3
V.1.2 Indicadores de impacto.....	9
V.1.3 Relación general de algunos indicadores de impacto	11
V.2 Criterios y metodologías de evaluación	17
V.2.1 Criterios.....	20
V.2.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.	

V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales.

En este apartado se identificarán y evaluarán los impactos ambientales que se generan en cada una de las etapas del Proyecto. De acuerdo con la descripción de las obras a realizar y de las condiciones ambientales existentes en el sitio, se identificaron los posibles impactos, positivos y negativos.

El primer paso para la identificación de los impactos ambientales fue determinar las diferentes etapas en las que se realizará el proyecto, esto debido a que la intensidad de un impacto dependerá de la etapa en la que se dé, conociendo esto se eligieron los eventos o actividades de impacto que deben ser analizadas con mayor atención.

De esta manera se elaboró un listado de las acciones que incidirán en el medio de acuerdo a la etapa de ejecución del proyecto y aunado a ello se elaboró también un listado de componentes ambientales que potencialmente pueden ser impactados de manera significativa por las obras del proyecto.

Para obtener una matriz de componentes ambientales contra acciones de la obra, las columnas fueron confrontadas entre sí, en esta matriz cada componente tendrá una interacción causa-efecto a cada acción de impacto de cada etapa del proyecto. Esta relación de componentes-acciones proporciona una percepción inicial y diferencial de la respuesta de cada componente ambiental con respecto a cada acción de la obra. Esta matriz se tomó como la matriz de impactos.

V.1 Metodología para evaluar los impactos ambientales

La evaluación del impacto ambiental es una herramienta indispensable en la planeación que se utiliza para auxiliar la factibilidad de un proyecto. Los estudios de Impacto ambiental (EIA) se originaron en la década de 1970 en los Estados Unidos, coincidiendo con la creación de la EPA (Agencia para la Protección al Ambiente).

La Evaluación de Impacto Ambiental del proyecto de construcción y operación del “Centro de Producción de Alevines” en el municipio de Ostuacán, Chiapas, se realiza luego de conocer el proyecto, conocer el medio en que va a desarrollarse, y establecer la relación entre ambos. Esta relación se traduce en impactos que el proyecto causa en algunos factores del medio, los cuales deben ser valorados a fin de evaluar la incidencia global que el proyecto causará sobre el medio ambiente.

La identificación de impactos ambientales consiste en analizar las interacciones proyecto-entorno, es decir, las relaciones entre las acciones del proyecto (causa primaria de impactos) y los elementos y procesos del sistema ambiental (sobre los que se produce el impacto).

Para identificar estos impactos, previamente se analizarán las acciones del proyecto a fin de detectar aquellas, susceptibles de producir impactos. Luego se describirán aquellos elementos y procesos del sistema ambiental susceptibles de recibir impactos.

Para identificar los impactos del proyecto se utilizan matrices de interacción simples: conocidas como de doble entrada, funcionan como listas de control bidimensional disponiendo en sus ejes verticales y horizontales, las acciones del proyecto susceptibles de producir impactos y los

elementos y procesos del sistema ambiental que podrán ser afectados. En los casilleros de cruce de columnas y filas se asignan las interacciones de cada acción sobre los componentes por ellas modificados, completada la matriz se tiene una visión integrada de los impactos previsibles.

Asimismo, los impactos serán valorados de acuerdo a una serie de criterios que serán detallados a continuación. Estos criterios permitirán definir cuáles son aquellos impactos más importantes del proyecto, tanto los negativos como los positivos. La valoración de impactos dependerá de la cantidad y calidad de los elementos y procesos afectados, de su importancia para el medio ambiente en el ámbito de referencia, del grado de incidencia o severidad de la afectación y de las características de los efectos expresadas por una serie de atributos que los describen. En esta etapa se trata de predecir la magnitud de los impactos ambientales potencialmente significativos y los cambios que ellos producirán en un conjunto de variables y parámetros ambientales.

En la actualidad existen diversas metodologías desarrolladas para la ejecución de EIA, siendo la mayoría de carácter subjetivo debido a la falta de información cuantitativa de los efectos del proyecto en su medio natural (Bojórquez-Tapia 1989, Bruns et al. 1994). Con el propósito principal de evaluar la totalidad de los impactos potenciales que sean generados por las actividades del proyecto durante todas sus etapas, asociados al nivel local como un efecto sinérgico, se utilizó la metodología propuesta por Bojórquez (1989), la cual plantea la obtención de los valores de impacto ambiental partiendo de la valoración cualitativa y cuantitativa de los impactos ambientales identificados.

V.1.1 Listas de chequeo

Las listas de chequeo se basan en la elaboración de listados específicos, ya sea de componentes ambientales, agentes de impacto o etapas y acciones del proyecto, que facilitan el reconocimiento de los factores que deben tenerse en cuenta en el análisis ambiental. La utilidad de la técnica es sustantiva en la medida en que se cuente con información espacial que permita conocer las interacciones posibles entre el proyecto y los factores medioambientales.

Esta técnica se empleó como un método inicial de reconocimiento para seleccionar las actividades del proyecto con potencial para generar impactos ambientales, a partir de la identificación previa de los factores del medio ambiente con los que el proyecto mantendrá potencial de interacción.

Se utiliza la lista de control para proveer a la evaluación de un enfoque estructurado para identificar los impactos claves y factores ambientales pertinentes que han de ser considerados en el estudio de impacto ambiental.

Para evaluar el desarrollo del proyecto “Centro de Producción de Alevines” se utilizará la siguiente lista de control:

LISTA DE CONTROL DE IMPACTOS AMBIENTALES

(Formato del Departamento de Agricultura de Estados Unidos - USDA, 1990)

TEMA	SI	NO	COMENTARIO
1. FORMAS DEL TERRENO. ¿Producirá el proyecto:			
¿Pendientes o terraplenes inestables?		X	

¿Una amplia destrucción del desplazamiento del suelo?	X		El desarrollo del proyecto considera construcciones en tierra sobre un predio con una superficie de 90,000 m ² .
¿Un impacto sobre terrenos agrarios clasificados como de primera calidad o únicos?		X	
¿Cambios en las formas del terreno, orillas, cauces de cursos o riberas?		X	
¿Destrucción, ocupación o modificación de rasgos físicos singulares?		X	
¿Efectos que impidan determinados usos del emplazamiento a largo plazo?		X	
2. AIRE/CLIMA. ¿Producirá el proyecto:			
¿Emisiones de contaminantes del aire que excedan los estándares de calidad o provoquen deterioro de la calidad del aire ambiental (niveles de inmisión)?		X	
¿Olores desagradables?		X	
¿Alteración de movimientos del aire, humedad o temperatura?		X	
¿Emisiones al aire de contaminantes peligrosos regulados?		X	
3. AGUA. ¿Producirá el proyecto:			
¿Vertidos a un sistema público de aguas?		X	
¿Cambios en las corrientes o movimientos de masa de agua dulce o marina?		X	
¿Cambios en los índices de absorción, pautas de drenaje o el índice o cantidad de agua de escorrentía?		X	
¿Alteraciones en el curso o en los caudales de avenidas?		X	
¿Represas, control o modificaciones de algún cuerpo de agua igual o mayor a 4 hectáreas de superficie?		X	
¿Vertidos en aguas superficiales o alteraciones de la calidad del agua considerando, pero no sólo, la temperatura y la turbidez?	X		La empresa cuenta con una concesión para la descarga de aguas residuales en un cuerpo de agua para este caso el Río Grijalva.
¿Alteraciones de la dirección o volumen del flujo de aguas subterráneas?	X		Para el proyecto se cuenta con 2 pozos profundos de donde se

			extrae el agua utilizada en los estanques.
¿Alteraciones de la calidad del agua subterránea?	X		Podría verse afectado puesto que el agua de los estanques es sedimentada en una laguna artificial ubicada en el predio del proyecto.
¿Contaminación de las reservas públicas de agua?		X	
¿Infracción de los Estándares de Calidad de Cursos de Agua, si fueran de aplicación?		X	
¿Instalándose en un área inundable fluvial o litoral?		X	
¿Riesgo de exposición de personas o bienes a peligros asociados al agua tales como las inundaciones?		X	
¿Instalaciones en una zona litoral estatal sometida al cumplimiento de un Plan de Gestión de Zonas Costeras del Estado?		X	
¿Impacto sobre o construcción en un humedal o Llanura de inundación interior?		X	

TEMA	SI	NO	COMENTARIO
4. RESIDUOS SOLIDOS. ¿Producirá el proyecto:			
¿Residuos sólidos o basuras en volumen significativo?	X		En las diferentes etapas del proyecto se producirán residuos de manejo especial derivados de las actividades de construcción, y residuos domésticos de las actividades de los trabajadores.
¿Aumento de los niveles sonoros previos?	X		El ruido presente en el área del proyecto es el producido por los trabajadores, los vehículos y por las bombas para agua, sin embargo, se considera un impacto no significativo derivado de lo fugas de sus efectos.
¿Mayor exposición de la gente a ruidos elevados?		X	
5. VIDA VEGETAL. ¿Producirá el proyecto:			

¿Cambios en la diversidad o productividad o en el número de alguna especie de plantas (incluyendo árboles, arbustos, herbáceas, cultivos, micro flora y plantas acuáticas)?		X	El proyecto consiste en el cultivo de alevines de tilapia por medio de estanques en tierra. Por la descarga de agua proveniente de los estanques se puede dar la productividad de especie acuáticas como el Lirio.
¿Reducción del número de individuos o afectará el hábitat de alguna especie vegetal considerada como única, en peligro o rara?		X	En el área del proyecto no se encontró especie vegetal alguna considerada como única, en peligro o rara.
¿Introducción de especies nuevas dentro de la zona o creará una barrera para el normal desarrollo pleno de las especies existentes?		X	
¿Reducción o daño en la extensión de algún cultivo agrícola?		X	
6. VIDA ANIMAL. ¿El proyecto:			
¿Reducirá el hábitat o número de individuos de alguna especie animal considerada como única, rara o en peligro por algún dispositivo legal?		X	
¿Introducirá nuevas especies animales en el área o creará una barrera a las migraciones o movimientos de los animales terrestres o de los peces?	X		El proyecto pretende llevar a cabo el manejo de una especie de mojarra considerada como exótica, ya que no es nativa de la región geográfica del Estado de Chiapas. Sin embargo, es importante que se tome en cuenta; que desde hace más de 30 años (de acuerdo a información proporcionada en la Delegación Estatal de la SAGARPA) operan en la entidad.
¿Provocará la atracción o la invasión de vida animal?	X		La instalación de los estanques para el desarrollo de la acuicultura atrae a muchos depredadores que se alimentan de peces; las aves son el mayor problema.
¿Dañará los actuales hábitats naturales y de peces?		X	
¿Provocará la emigración generando problemas de interacción entre los humanos y los animales?		X	

7. USOS DEL SUELO. ¿El proyecto:			
¿Alterará sustancialmente los usos actuales o previstos del área?	X		Los nuevos usos darán un mayor beneficio a los habitantes de la región.
¿Provocará un impacto sobre un elemento de los sistemas de Parques Nacionales, Refugios Nacionales de la Vida Salvaje, ¿Bosques Nacionales?		X	
8. RECURSOS NATURALES. ¿El proyecto:			
¿Aumentará la intensidad del uso de algún recurso natural?	X		Se pretende hacer el aprovechamiento de agua subterránea para el criadero de alevines de tilapia en estanques en tierra.
¿Destruirá sustancialmente algún recurso no renovable?		X	
¿Se situará en un área designada como reserva natural, río paisajístico y natural, parque nacional o reserva ecológica?		X	
9. ENERGIA. ¿El proyecto:			
¿Utilizará cantidades considerables de combustible o de energía?		X	.
¿Aumentará considerablemente la demanda de las fuentes actuales de energía?		X	
10. TRANSPORTE Y FLUJOS DE TRÁFICO. ¿Producirá el proyecto:			
¿Un movimiento adicional de vehículos?		X	
¿Efectos sobre las instalaciones actuales de aparcamiento o necesitará nuevos aparcamientos?		X	
¿Un impacto considerable sobre los sistemas actuales de transporte?		X	
¿Alteraciones sobre las pautas actuales de circulación y movimiento de gente y/o bienes?	X		En las diferentes etapas del proyecto aumentara la emigración hacia el sitio del proyecto derivado de los empleos creados por el desarrollo del proyecto, y posteriormente por la comercialización.
¿Un aumento de los riesgos del tráfico para vehículos motorizados, bicicletas o peatones?		X	
¿La construcción de carreteras nuevas?		X	

TEMA	SI	NO	COMENTARIO
11. SERVICIO PUBLICO. ¿TENDRA EL PROYECTO UN EFECTO SOBRE, O PRODUCIRA LA DEMANDA DE SERVICIOS PUBLICOS NUEVOS O DE DISTINTO TIPO EN ALGUNA DE LAS AREAS SIGUIENTES?:			
¿Protección contra incendios?		X	
¿Escuelas?		X	
¿Otros servicios de la administración?		X	
12. INFRAESTRUCTURAS. ¿El proyecto producirá una demanda de:			
¿Energía y gas natural?		X	
¿Sistemas de comunicación?		X	
¿Agua?	X		El proyecto se trata de la crianza de alevines de tilapia en estanques en tierra para lo cual se requiere una gran cantidad de agua, que es obtenida de los 2 pozos existentes en el predio.
¿Saneamiento o fosas sépticas?		X	
¿Red de aguas blancas o pluviales?		X	
13. POBLACION. ¿El proyecto:			
¿Alterará la ubicación o la distribución de la población humana en el área?		X	
14. RIESGO DE ACCIDENTES. ¿El proyecto:			
¿Implicará el riesgo de explosión o escapes de sustancias potencialmente peligrosas incluyendo, pero no sólo, petróleo, pesticidas, productos químicos, radiación u otras sustancias tóxicas en el caso de un accidente o una situación “desagradable”?	X		
15. SALUD HUMANA. ¿El proyecto:			
¿Crearé algún riesgo real o potencial para la salud?	X		Al contrario, al ser empleados por la promotente obtendrá todos los servicios de salud de acuerdo con las Leyes.
¿Expondrá a la gente a riesgos potenciales para la salud?		X	
16. ECONOMIA ¿El proyecto:			
¿Tendrá algún efecto adverso sobre las condiciones económicas locales o regionales? por ejemplo: turismo, niveles locales de ingresos, valores del suelo o empleo.		X	Al contrario, el proyecto creara condiciones benéficas para los habitantes de los municipios aledaños al área del proyecto, con la creación de empleos

			contribuyendo de esta manera al aumento de la calidad de vida de las personas.
17. REACCION SOCIAL. ¿Es este proyecto:			
¿Conflictivo en potencia?		X	
¿Una contradicción respecto a los planes u objetivos ambientales que se han adoptado a nivel local?		X	
18. ESTETICA. ¿El proyecto:			
¿Cambiará una vista escénica o un panorama abierto al público?		X	Las obras del proyecto para el cultivo de tilapia se encuentran ubicados en un predio propiedad del Promovente.
¿Crearé una ubicación estéticamente ofensiva abierta a la vista del público (por ejemplo: fuera de lugar con el carácter o el diseño del entorno)?		X	
¿Cambiará significativamente la escala visual o el carácter del entorno próximo?		X	La calidad paisajística de la zona ni del sitio del proyecto se modificó en lo esencial por el establecimiento del proyecto. El paisaje ya fue modificado antes por el uso como suelo agrícola y de pastizales.
19. ARQUEOLOGIA, CULTURA E HISTORIA ¿El proyecto:			
¿Alterará sitios, construcciones, objetos o edificios de interés arqueológico, cultural o histórico?		X	
20. RESIDUOS PELIGROSOS. ¿El proyecto:			
¿Implicará la generación, transporte, almacenaje o eliminación de algún residuo peligroso reglamentado?		X	

V.1.2 Indicadores de impacto

Un “Indicador de Impacto Ambiental” puede definirse como la propiedad de algún elemento ambiental que puede ser medida cualitativamente y/o cuantitativamente respecto al nivel de cambio de su estado natural derivado de la influencia directa o indirecta de un agente de cambio; y el término “Agente de Cambio” lo definimos como cualquier actividad que se desarrolle y cause un cambio del estado natural de algún o algunos de los elementos que conforman los componentes bióticos y abióticos del sistema ambiental en el que incide.

La lista de indicadores de impacto ambiental, fue generada utilizando un sistema de análisis de cada uno de factores ambientales y de las acciones del proyecto. La tabla de los factores ambientales, consideró al ambiente con tres subsistemas; el medio físico, el biológico y el socioeconómico, estos subsistemas constituyen el primer nivel. El segundo nivel lo constituyen los factores ambientales y, el tercer nivel los componentes ambientales.

Factor ambiental	Componentes ambientales	Observaciones
Aire	Calidad del aire	Calidad del aire expresada en términos de ausencia o presencia de contaminantes.
	Confort sonoro -Ruido	Grado de bienestar en función del nivel de ruido existente durante el día.
Hidrología superficial	Calidad del agua	Característica relacionada con la potencialidad de uso.
	Eutrofización	Incremento explosivo de la producción de algas y otros seres vivos en las aguas, como consecuencia de la aportación de nutrientes, particularmente fósforo.
Hidrología subterránea	Cantidad del recurso	Cantidad de agua disponible
	Procesos de Recarga	Introducción del agua en el subsuelo
Suelos	Micro relieve	Características topográficas peculiares de zonas reducidas que pueden constituir un recurso para las actividades humanas.
	Contaminación del suelo y el subsuelo	Niveles de elementos extraños o no procesables en el suelo y subsuelo.
	Compactación	Variación de la compactación del terreno en relación a las condiciones naturales. A medida que el suelo se compacta, hay menos poros para que el oxígeno y el agua se muevan por el perfil del suelo.
Vegetación terrestre	Vegetación de bajo valor	Comunidades vegetales banales o degradadas.
Fauna	Especies y poblaciones en general	Resto de la comunidad de animales silvestres
Paisaje	Incidencia visual	Área desde la cual la actuación es accesible a la percepción visual Área desde la cual la actuación es accesible a la percepción visual.
Economía regional	Actividades económicas inducidas	Actividades que potencialmente pueden ser inducidas por el proyecto
	Área de mercado	Área de extensión del mercado de los productos derivados de las actividades económicas.
Economía local	Empleo	Población que dispone de un puesto de trabajo remunerado.

	Infraestructura acuícola	Dotaciones de infraestructura destinada a la actividad acuícola.
Social	Producción de alimentos	Se refiere a la implementación integrada de patrones sostenibles de producción de alimentos, respetando las capacidades de carga de los ecosistemas naturales.
	Calidad de vida	Concepto multidimensional que incluye estilo de vida, vivienda, satisfacción en la escuela y en el empleo, así como situación económica.

TABLA 1. INDICADORES DE IMPACTO

V.1.3 Relación general de algunos indicadores de impacto

Factor ambiental	Componentes ambientales	Observaciones
Aire	Calidad del aire	El sitio del proyecto en el Ejido Amacoíte en la Ribera del Río Grijalva, es eminente rural por lo tanto carece de fuentes importantes de emisiones de contaminantes a la atmosfera, es abierta y corren vientos de manera constante lo que propiciará la dispersión de cualquier agente contaminante que para este caso en particular serían las partículas que se pudieran generar por las construcción de los estanques y las obras asociadas, por lo que se determinó que los impactos a la calidad del aire serán temporales, irrelevantes y fácilmente mitigables.
	Confort sonoro -Ruido	El ruido generado es resultado de las actividades constructivas, el bullicio de los trabajadores y las personas que se encuentren en el área del proyecto, de los vehículos que entran y salen del predio. Durante la etapa de construcción de los estanques y obras asociadas el ruido fue causado por las actividades de desmonte, excavación, y compactación; las actividades de construcción para la instalación de estanques solo requerirán el propio peso de la maquinaria, ya que la superficie del predio es una planicie, no se utilizará maquinaria pesada que produzca ruido en exceso en el área. Por lo tanto, nivel de ruido se mantendrá de tal forma que no se considera que pueda causar daño al ambiente.
Hidrología superficial	Calidad del agua	El suministro de este recurso se pretende realizar a través de dos pozos profundo lo cual significa agua limpia por el proceso de filtración en el subsuelo y libre de organismos como larvas de otras especies de peces u organismos acuáticos. Las aguas residuales producto de la operación del proyecto serán dispuestas en una Laguna Artificial localizada dentro del predio autorizado para el proyecto, la empresa ya cuenta con el permiso para descargar aguas residuales por parte de la CONAGUA, otorgado mediante título de concesión número 11CHS150764/30IFDA12. Por lo que el impacto sobre la calidad del agua se considera de magnitud moderada, pero de carácter

		permanente e irreversible al presentarse durante toda la vida del proyecto.
	Eutrofización	Las obras que se llevarán a cabo se ubican únicamente en tierra sin embargo las aguas residuales provenientes de los estanques serán conducidas a una laguna artificial para luego ser dispuestas en el Río Grijalva, por el objetivo del proyecto que es la producción de alevines esta agua puede estar cargada de alimento y excretas de los peces, por lo que podría aumentar el proceso de eutrofización en el agua.
Hidrología subterránea	Cantidad	En el área del proyecto se localizan 2 pozos profundos para la captación de agua que actualmente sirven como suministro para los estanques los cuales cuentan con la concesión del uso y consumo del agua subterránea; el impacto se considera moderado puesto que al encontrarse el sitio del proyecto cerca del río favorece la infiltración de agua al subsuelo, pero de carácter permanente puesto que se conservaran durante toda la vida útil del proyecto.
	Procesos de Recarga	Se refiere a la filtración del agua hacia el subsuelo, proceso que se verá afectado por la construcción de los estanques para el criadero de alevines puesto que el lugar donde se encuentren se compactará y hará más difícil la infiltración de agua al subsuelo.
Suelos	Micro relieve	No se modificará el relieve en lo absoluto, solo se eliminará la capa vegetal. No se alteran las condiciones del suelo de manera significativa, a excepción de los sitios específicos donde se encuentran los estanques, no se generan condiciones de mayor erosión y el uso propuesto supera en términos socioeconómicos (empleo, plusvalía, etc.) al uso actual que es agrícola.
	Contaminación del suelo y subsuelo	La contaminación al suelo se puede presentar en todas las etapas del proyecto con la producción de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, debido a la operación del taller donde se hará mantenimiento y compostura a equipos, derivado de la presencia de aceites y lubricantes; en el mantenimiento de las instalaciones también puede afectarse este factor.
	Compactación	El proceso de compactación se da a través del tiempo en las superficies ocupadas por infraestructura de manera prolongada, esto provoca que suelo vaya perdiendo la capacidad de infiltración de agua y oxígeno hacia las capas subterráneas disminuyendo de esta manera los nutrientes y la capacidad de albergar algún tipo de vegetación es mermada, aumentado los procesos de erosión hídrica y eólica.
Usos del suelo	Uso Agropecuario	En la superficie total del predio donde se lleva a cabo el proyecto se daban usos agrícolas y pecuarios principalmente se tenían plantaciones agro pastoriles que servían de alimento al ganado vacuno, el predio en total tiene una superficie de 90,000 m ² .
	Uso Acuícola	El Centro de Producción de Alevines se sitúa en un predio propiedad de la empresa el cual cuenta superficie de 90,000 m ² donde se instalaron los tanques para la crianza de alevines de

		tilapia y las obras asociadas necesarias para el buen funcionamiento del criadero.																																																																																																																		
<u>Vegetación terrestre</u>	Vegetación de bajo valor	<p>En el Sistema Ambiental del Proyecto "Centro de Producción de Alevines", encontramos diferentes tipos de vegetación de acuerdo con lo establecido en la Carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie VI (INEGI, 2018), existen tres tipos de vegetación diferentes, donde el pastizal cultivado es la de mayor extensión a diferencia de los tipos, Agricultura de Temporal Anual y Semipermanente, Agricultura de Temporal Permanente. . A pesar de las condiciones en las que se encuentra el SA, se obtuvo una riqueza de especies muy considerables, siendo esta tipa de vegetación secundaria.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Estrato</th> <th>Familia</th> <th>Especie</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Arbóreo</td><td>Anacardiaceae</td><td><i>Mangifera indica</i></td></tr> <tr><td>Arbóreo</td><td>Anacardiaceae</td><td><i>Spondias purpurea</i></td></tr> <tr><td>Arbóreo</td><td>Apocynaceae</td><td><i>Aspidosperma quebracho-blanco</i></td></tr> <tr><td>Arbóreo</td><td>Apocynaceae</td><td><i>Pachira aquatica</i></td></tr> <tr><td>Arbóreo</td><td>Arecaceae</td><td><i>Attelea rostrata</i></td></tr> <tr><td>Arbóreo</td><td>Arecaceae</td><td><i>Cocos nucifera</i></td></tr> <tr><td>Arbóreo</td><td>Bignoniaceae</td><td><i>Handroanthus chrysanthus</i></td></tr> <tr><td>Arbóreo</td><td>Bombacoideae</td><td><i>Roystonea regia</i></td></tr> <tr><td>Arbóreo</td><td>Burseraceae</td><td><i>Bursera simaruba</i></td></tr> <tr><td>Arbóreo</td><td>Fabaceae</td><td><i>Dialium guianense</i></td></tr> <tr><td>Arbóreo</td><td>Fabaceae</td><td><i>Enterolobium cyclocarpum</i></td></tr> <tr><td>Arbóreo</td><td>Fabaceae</td><td><i>Prosopis laevigata</i></td></tr> <tr><td>Arbóreo</td><td>Lauraceae</td><td><i>Laurus nobilis</i></td></tr> <tr><td>Arbóreo</td><td>Lauraceae</td><td><i>Persea americana</i></td></tr> <tr><td>Arbóreo</td><td>Malvaceae</td><td><i>Ceiba pentandra</i></td></tr> <tr><td>Arbóreo</td><td>Malvaceae</td><td><i>Guazuma ulmifolia</i></td></tr> <tr><td>Arbóreo</td><td>Malvaceae</td><td><i>Theobrama cacao</i></td></tr> <tr><td>Arbóreo</td><td>Meliaceae</td><td><i>Cedrela odorata</i></td></tr> <tr><td>Arbóreo</td><td>Meliaceae</td><td><i>Swietenia macrophylla</i></td></tr> <tr><td>Arbóreo</td><td>Rutaceae</td><td><i>Citrus aurantium</i></td></tr> <tr><td>Arbóreo</td><td>Rutaceae</td><td><i>Citrus limon</i></td></tr> <tr><td>Arbóreo</td><td>Rutaceae</td><td><i>Citrus reticulata</i></td></tr> <tr><td>Arbóreo</td><td>Rutaceae</td><td><i>Citrus sinensis</i></td></tr> <tr><td>Arbóreo</td><td>Sapotaceae</td><td><i>Pouteria sapota</i></td></tr> <tr><td>Arbustivo</td><td>Caricaceae</td><td><i>Carica papaya</i></td></tr> <tr><td>Arbustivo</td><td>Musaceae</td><td><i>Musa balbisiana</i></td></tr> <tr><td>Arbustivo</td><td>Rubiaceae</td><td><i>Coffea arabica</i></td></tr> <tr><td>Herbáceo</td><td>Fabaceae</td><td><i>Arachis hypogaea</i></td></tr> <tr><td>Herbáceo</td><td>Poaceae</td><td><i>Cynodon plectostachyus</i></td></tr> <tr><td>Herbáceo</td><td>Poaceae</td><td><i>Digitaria eriantha</i></td></tr> <tr><td>Herbáceo</td><td>Poaceae</td><td><i>Digitaria horizontalis</i></td></tr> <tr><td>Herbáceo</td><td>Poaceae</td><td><i>Hyparrhenia rufa</i></td></tr> <tr><td>Herbáceo</td><td>Poaceae</td><td><i>Paspalum conjugatum</i></td></tr> <tr><td>Herbáceo</td><td>Poaceae</td><td><i>Paspalum notatum</i></td></tr> <tr><td>Herbáceo</td><td>Poaceae</td><td><i>Pennisetum purpureum</i></td></tr> <tr><td>Herbáceo</td><td>Poaceae</td><td><i>Zea mays</i></td></tr> <tr><td>Herbáceo</td><td>Solanaceae</td><td><i>Solanum lycopersicum</i></td></tr> </tbody> </table>	Estrato	Familia	Especie	Arbóreo	Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	Arbóreo	Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea</i>	Arbóreo	Apocynaceae	<i>Aspidosperma quebracho-blanco</i>	Arbóreo	Apocynaceae	<i>Pachira aquatica</i>	Arbóreo	Arecaceae	<i>Attelea rostrata</i>	Arbóreo	Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i>	Arbóreo	Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysanthus</i>	Arbóreo	Bombacoideae	<i>Roystonea regia</i>	Arbóreo	Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	Arbóreo	Fabaceae	<i>Dialium guianense</i>	Arbóreo	Fabaceae	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Arbóreo	Fabaceae	<i>Prosopis laevigata</i>	Arbóreo	Lauraceae	<i>Laurus nobilis</i>	Arbóreo	Lauraceae	<i>Persea americana</i>	Arbóreo	Malvaceae	<i>Ceiba pentandra</i>	Arbóreo	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Arbóreo	Malvaceae	<i>Theobrama cacao</i>	Arbóreo	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Arbóreo	Meliaceae	<i>Swietenia macrophylla</i>	Arbóreo	Rutaceae	<i>Citrus aurantium</i>	Arbóreo	Rutaceae	<i>Citrus limon</i>	Arbóreo	Rutaceae	<i>Citrus reticulata</i>	Arbóreo	Rutaceae	<i>Citrus sinensis</i>	Arbóreo	Sapotaceae	<i>Pouteria sapota</i>	Arbustivo	Caricaceae	<i>Carica papaya</i>	Arbustivo	Musaceae	<i>Musa balbisiana</i>	Arbustivo	Rubiaceae	<i>Coffea arabica</i>	Herbáceo	Fabaceae	<i>Arachis hypogaea</i>	Herbáceo	Poaceae	<i>Cynodon plectostachyus</i>	Herbáceo	Poaceae	<i>Digitaria eriantha</i>	Herbáceo	Poaceae	<i>Digitaria horizontalis</i>	Herbáceo	Poaceae	<i>Hyparrhenia rufa</i>	Herbáceo	Poaceae	<i>Paspalum conjugatum</i>	Herbáceo	Poaceae	<i>Paspalum notatum</i>	Herbáceo	Poaceae	<i>Pennisetum purpureum</i>	Herbáceo	Poaceae	<i>Zea mays</i>	Herbáceo	Solanaceae	<i>Solanum lycopersicum</i>
Estrato	Familia	Especie																																																																																																																		
Arbóreo	Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>																																																																																																																		
Arbóreo	Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea</i>																																																																																																																		
Arbóreo	Apocynaceae	<i>Aspidosperma quebracho-blanco</i>																																																																																																																		
Arbóreo	Apocynaceae	<i>Pachira aquatica</i>																																																																																																																		
Arbóreo	Arecaceae	<i>Attelea rostrata</i>																																																																																																																		
Arbóreo	Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i>																																																																																																																		
Arbóreo	Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysanthus</i>																																																																																																																		
Arbóreo	Bombacoideae	<i>Roystonea regia</i>																																																																																																																		
Arbóreo	Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>																																																																																																																		
Arbóreo	Fabaceae	<i>Dialium guianense</i>																																																																																																																		
Arbóreo	Fabaceae	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>																																																																																																																		
Arbóreo	Fabaceae	<i>Prosopis laevigata</i>																																																																																																																		
Arbóreo	Lauraceae	<i>Laurus nobilis</i>																																																																																																																		
Arbóreo	Lauraceae	<i>Persea americana</i>																																																																																																																		
Arbóreo	Malvaceae	<i>Ceiba pentandra</i>																																																																																																																		
Arbóreo	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>																																																																																																																		
Arbóreo	Malvaceae	<i>Theobrama cacao</i>																																																																																																																		
Arbóreo	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>																																																																																																																		
Arbóreo	Meliaceae	<i>Swietenia macrophylla</i>																																																																																																																		
Arbóreo	Rutaceae	<i>Citrus aurantium</i>																																																																																																																		
Arbóreo	Rutaceae	<i>Citrus limon</i>																																																																																																																		
Arbóreo	Rutaceae	<i>Citrus reticulata</i>																																																																																																																		
Arbóreo	Rutaceae	<i>Citrus sinensis</i>																																																																																																																		
Arbóreo	Sapotaceae	<i>Pouteria sapota</i>																																																																																																																		
Arbustivo	Caricaceae	<i>Carica papaya</i>																																																																																																																		
Arbustivo	Musaceae	<i>Musa balbisiana</i>																																																																																																																		
Arbustivo	Rubiaceae	<i>Coffea arabica</i>																																																																																																																		
Herbáceo	Fabaceae	<i>Arachis hypogaea</i>																																																																																																																		
Herbáceo	Poaceae	<i>Cynodon plectostachyus</i>																																																																																																																		
Herbáceo	Poaceae	<i>Digitaria eriantha</i>																																																																																																																		
Herbáceo	Poaceae	<i>Digitaria horizontalis</i>																																																																																																																		
Herbáceo	Poaceae	<i>Hyparrhenia rufa</i>																																																																																																																		
Herbáceo	Poaceae	<i>Paspalum conjugatum</i>																																																																																																																		
Herbáceo	Poaceae	<i>Paspalum notatum</i>																																																																																																																		
Herbáceo	Poaceae	<i>Pennisetum purpureum</i>																																																																																																																		
Herbáceo	Poaceae	<i>Zea mays</i>																																																																																																																		
Herbáceo	Solanaceae	<i>Solanum lycopersicum</i>																																																																																																																		

		Se ha determinado que los ejemplares presentes en el Sistema Ambiental de Proyecto, algunas de las especies de flora existentes en el área del proyecto y sistema ambiental, Roystonea regia (Palma real) y Cedrela odorata (Cedro rojo) se encuentran listadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, "Protección ambiental – Especies nativas de México de flora y fauna silvestre – Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión o cambio – Lista de especies en riesgo; ubicadas en la categoría Pr, Sujetas a Protección Especial																																																																								
Fauna	Especies y poblaciones en general	<p>La fauna presente en el Sistema Ambiental está conformada principalmente por las Aves, ya que gracias a su gran capacidad de desplazamiento, logran integrarse bastante bien a sitios impactados a diferencia de las demás clases de vertebrados, de los cuales tenemos que dentro del SA, lo menos representados es la Ictiofauna la cual cuenta con el 8.70 % de la riqueza total de especies; de las clases de vertebrados que reciente drásticamente los cambios en su entorno está la Mastofauna, la cual en muchas especies requieren cierto grado de conservación en la zona, por lo que para el estudio se contó únicamente con la presencia de un 13.04 % del total de especies registradas; la Herpetofauna, por tratarse como el conjunto de anfibios y reptiles, se obtuvo un registro del 21.74 % de la riqueza total en el SA, donde las aves tienen una mayor presencia en el SA con un 56.52 % de la riqueza total registrada para el estudio .</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Grupo</th> <th>Especie</th> <th>Nombre Común</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Avifauna</td> <td>Ardea alba</td> <td>Garza blanca</td> </tr> <tr> <td>Avifauna</td> <td>Bubulcus ibis</td> <td>Garza garrapatera</td> </tr> <tr> <td>Avifauna</td> <td>Egretta thula</td> <td>Garza nívea</td> </tr> <tr> <td>Avifauna</td> <td>Coragyps atratus</td> <td>Zopilote</td> </tr> <tr> <td>Avifauna</td> <td>Columbina inca</td> <td>Tortolita</td> </tr> <tr> <td>Avifauna</td> <td>Psilorhinus morio</td> <td>Pea</td> </tr> <tr> <td>Avifauna</td> <td>Crotophaga sulcirostris</td> <td>Pijuy</td> </tr> <tr> <td>Avifauna</td> <td>Stelgidopteryx serripennis</td> <td>Golondrina aserrada</td> </tr> <tr> <td>Avifauna</td> <td>Dives dives</td> <td>Tordo cantor</td> </tr> <tr> <td>Avifauna</td> <td>Quiscalus mexicanus</td> <td>Zanate</td> </tr> <tr> <td>Avifauna</td> <td>Phalacrocorax brasilianus</td> <td>Cormorán</td> </tr> <tr> <td>Avifauna</td> <td>Pitangus sulphuratus</td> <td>Bienteveo común</td> </tr> <tr> <td>Avifauna</td> <td>Tyrannus melancholicus</td> <td>Tirano gritón</td> </tr> <tr> <td>Herpetofauna</td> <td>Incilius valiceps</td> <td>Sapo del golfo</td> </tr> <tr> <td>Herpetofauna</td> <td>Rhinella marina</td> <td>Sapo de caña</td> </tr> <tr> <td>Herpetofauna</td> <td>Basiliscus vittatus</td> <td>Turipache</td> </tr> <tr> <td>Herpetofauna</td> <td>Anolis seriseus</td> <td>Anolis sedoso</td> </tr> <tr> <td>Herpetofauna</td> <td>Iguana iguana</td> <td>Iguana verde</td> </tr> <tr> <td>Ictiofauna</td> <td>Oreochromis niloticus</td> <td>Mojarra negra</td> </tr> <tr> <td>Ictiofauna</td> <td>Hypostomus plecostomus</td> <td>Pez diablo</td> </tr> <tr> <td>Mastofauna</td> <td>Dasyurus novemcinctus</td> <td>Armadillo</td> </tr> <tr> <td>Mastofauna</td> <td>Didelphis marsupialis</td> <td>Tlacuache</td> </tr> <tr> <td>Mastofauna</td> <td>Sciurus aureogaster</td> <td>Ardilla</td> </tr> </tbody> </table>	Grupo	Especie	Nombre Común	Avifauna	Ardea alba	Garza blanca	Avifauna	Bubulcus ibis	Garza garrapatera	Avifauna	Egretta thula	Garza nívea	Avifauna	Coragyps atratus	Zopilote	Avifauna	Columbina inca	Tortolita	Avifauna	Psilorhinus morio	Pea	Avifauna	Crotophaga sulcirostris	Pijuy	Avifauna	Stelgidopteryx serripennis	Golondrina aserrada	Avifauna	Dives dives	Tordo cantor	Avifauna	Quiscalus mexicanus	Zanate	Avifauna	Phalacrocorax brasilianus	Cormorán	Avifauna	Pitangus sulphuratus	Bienteveo común	Avifauna	Tyrannus melancholicus	Tirano gritón	Herpetofauna	Incilius valiceps	Sapo del golfo	Herpetofauna	Rhinella marina	Sapo de caña	Herpetofauna	Basiliscus vittatus	Turipache	Herpetofauna	Anolis seriseus	Anolis sedoso	Herpetofauna	Iguana iguana	Iguana verde	Ictiofauna	Oreochromis niloticus	Mojarra negra	Ictiofauna	Hypostomus plecostomus	Pez diablo	Mastofauna	Dasyurus novemcinctus	Armadillo	Mastofauna	Didelphis marsupialis	Tlacuache	Mastofauna	Sciurus aureogaster	Ardilla
Grupo	Especie	Nombre Común																																																																								
Avifauna	Ardea alba	Garza blanca																																																																								
Avifauna	Bubulcus ibis	Garza garrapatera																																																																								
Avifauna	Egretta thula	Garza nívea																																																																								
Avifauna	Coragyps atratus	Zopilote																																																																								
Avifauna	Columbina inca	Tortolita																																																																								
Avifauna	Psilorhinus morio	Pea																																																																								
Avifauna	Crotophaga sulcirostris	Pijuy																																																																								
Avifauna	Stelgidopteryx serripennis	Golondrina aserrada																																																																								
Avifauna	Dives dives	Tordo cantor																																																																								
Avifauna	Quiscalus mexicanus	Zanate																																																																								
Avifauna	Phalacrocorax brasilianus	Cormorán																																																																								
Avifauna	Pitangus sulphuratus	Bienteveo común																																																																								
Avifauna	Tyrannus melancholicus	Tirano gritón																																																																								
Herpetofauna	Incilius valiceps	Sapo del golfo																																																																								
Herpetofauna	Rhinella marina	Sapo de caña																																																																								
Herpetofauna	Basiliscus vittatus	Turipache																																																																								
Herpetofauna	Anolis seriseus	Anolis sedoso																																																																								
Herpetofauna	Iguana iguana	Iguana verde																																																																								
Ictiofauna	Oreochromis niloticus	Mojarra negra																																																																								
Ictiofauna	Hypostomus plecostomus	Pez diablo																																																																								
Mastofauna	Dasyurus novemcinctus	Armadillo																																																																								
Mastofauna	Didelphis marsupialis	Tlacuache																																																																								
Mastofauna	Sciurus aureogaster	Ardilla																																																																								

		De las especies registradas para el trabajo de campo se encuentra la Iguana Verde (<i>Iguana iguana</i>) bajo la categoría <i>Pr sujetas a protección especial</i> , emitida por la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 .
<u>Paisaje</u>	Incidencia visual	Esta actividad no modificará significativamente la calidad del paisaje ya que la vegetación existente es de pocos conjuntos arbóreos y ya existe en el sitio instalaciones acuícolas e industriales de diversos tipos, asimismo el paisaje posee valores significativos.
<u>Economía regional</u>	Actividades económicas inducidas	La producción Acuícola es una actividad que ha tenido un gran desarrollo en los últimos años en el país y en el estado Chiapas; siendo una actividad rentable y amigable con el ambiente cuando es desarrollada con responsabilidad. El sector primario se verá beneficiado en gran manera puesto que el incremento en la producción de alevines provocará un efecto en cadena para el desarrollo de la actividad acuícola en toda la región puesto que la empresa aparte de utilizarlos en su proceso en particular; también apoya a los pequeños productores de la Región mediante Convenios entre Cooperativas u otras Organizaciones.
	Áreas de mercado	El proyecto permitirá mayor seguridad en las actividades productivas en el área de influencia del proyecto. Al producir alevines de tilapia evitarán la compra de alevines en otros estados de la república, se ofertarán mejores precios a los consumidores con los que se beneficiara la economía local y regional. La empresa pretende una producción mensual de 12,000,000 crías de alevines de tilapia.
<u>Economía local</u>	Empleo	El proyecto creará numerosos empleos durante las diferentes etapas de desarrollo, siendo muy importantes aquellos empleos permanentes durante la operación, ya que representan servicios de seguridad a los empleados, incrementando la calidad y el estilo de vida de los pobladores de las localidades dentro del área de influencia del proyecto como Amacoite 1era Sección y Bajo Amacoite.
	Infraestructura acuícola	El centro de producción de Alevines cuenta con estanques para la producción de alevines, laboratorio de genética, almacenes, bodegas, pozos de extracción de agua subterránea, servicios sanitarios, oficinas administrativas, talleres, estacionamientos y demás obras necesarias para el buen funcionamiento del proyecto.
<u>Social</u>	Producción de alimentos	Los alevines son criados para posteriormente pasar a etapas de engorda y pre engorda hasta que tengan el peso y tamaño adecuado para ser procesados en la planta Fileteadora de la empresa, aumentando de esta manera la producción de filete, al mismo tiempo la venta de alevines a otros acuicultores, se aumenta la producción de tilapia en la región.

	Calidad de vida	<p>El Proyecto influirá sobre las comunidades dentro del área de influencia en el municipio de Ostucán y de manera directa sobre las comunidades rurales más cercanas al proyecto. Aunque este beneficio será de mayor magnitud durante las etapas de preparación del sitio y construcción, y su duración será mayor para la etapa de operación y mantenimiento, se evalúa como de alcance regional ya que se requerirá de personal local como especializado que podrá reclutarse desde cualquier parte del estado o el país; es un impacto relevante porque es uno de los aspectos de mayor interés por parte de las comunidades cercanas y autoridades locales; y acumulativo porque generará un efecto sinérgico para el desarrollo económico y social en la región.</p> <p>El proyecto creará condiciones de seguridad en la población que se emplee dentro del proyecto al brindarles servicio médico.</p> <p>Otra forma muy importante de contribuir con la salud de la población es la garantía de que el producto es de calidad libre de infecciones y/o enfermedades, ya que los métodos y técnicas de cultivo permiten controlar variables que son importantes para garantizar la seguridad del producto.</p>
--	------------------------	---

V.2 Criterios y metodologías de evaluación

Se propuso aplicar una metodología matricial cuya estructura se definió en función de las actividades constructivas del proyecto, la operatividad y las características ambientales del sitio donde se desarrolla el proyecto.

La evaluación del impacto ambiental, en términos generales, agrupa dos fases: 1) caracterización ambiental y descripción del proyecto y, 2) predicción y evaluación de impactos (Bojórquez-Tapia 1989). La etapa para la caracterización incluye la descripción de la obra o proyecto que se somete a evaluación y la caracterización ambiental. Es en esta etapa donde es necesario utilizar información actualizada y verídica, y que participe un grupo multidisciplinario (Canter, 1991). Así, con la participación de especialistas y la aplicación del método que se propone se podrá obtener resultados objetivos y confiables.

a) Descripción de la obra.

Consiste en una descripción del proyecto donde se explica con detalle la obra. El objetivo es dar a conocer las actividades involucradas, la calendarización, los recursos humanos que serán necesarios, así como los materiales y recursos.

En la Tabla V.2 se listan las actividades que involucra el proyecto y que son consideradas como posibles causas de impactos en los factores ambientales y sus componentes específicos. En total se identificaron 9 actividades agrupadas en dos etapas consideradas como posibles causantes de impacto. Las etapas consideradas para el proyecto son: Preparación del Sitio y Construcción, Operación y Mantenimiento.

Etapa	Actividades
Preparación del sitio y construcción	Limpieza y despalme
	Excavación y compactación
	Construcción de estanques
	Construcción de obras asociadas
Operación y mantenimiento	Siembra
	Crianza
	Cosecha
	Monitoreo de la calidad del agua
	Mantenimiento de las instalaciones

TABLA 2. IDENTIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES QUE PUEDEN CAUSAR IMPACTOS

b) Caracterización ambiental.

En ésta, se describe el medio físico, el biológico y el socioeconómico en términos de los recursos y sus características, teniendo como objetivo, mostrar las condiciones del sitio donde se desarrollará el proyecto. Esta información se obtiene de diversas fuentes, entre las que se incluyen: fuentes bibliográficas, bases de datos biológicos (Bojórquez-Tapia et al. 1994), reportes o documentos oficiales y trabajo de campo. Asimismo, con la caracterización del medio socioeconómico se identifican los intereses de los sectores sociales. Esto permite poner especial atención a los conflictos ambientales más probables ocasionados por el proyecto.

Con base en la información obtenida y las metas generales del proyecto se realiza trabajo en campo para corroborar los datos disponibles y obtener información específica adicional. Es recomendable realizar los muestreos y análisis necesarios, dependiendo de las características del proyecto y los atributos ambientales; en el capítulo IV de este documento se hace la descripción del Sistema Ambiental en donde se desarrolla el proyecto.

En la fase de identificación y evaluación de impactos se incorporan y analizan los resultados obtenidos en la fase de caracterización ambiental y la descripción de las características de la obra. Los objetivos en esta fase son: 1) identificar todos los impactos posibles asociados con el proyecto y 2) proporcionar a las autoridades, si es posible, predicciones cuantitativas de los efectos de los impactos identificados (Morris, 1994).

Una vez seleccionados estos dos elementos (actividades del proyecto y factores ambientales) se procede a elaborar una Matriz de Identificación de Impactos Ambientales; de la cual se analizan y valoran los impactos ambientales identificados (Tabla de Valoración de Impactos) basándose en la “importancia” de los impactos ambientales, la cual se obtiene a partir de un modelo que considera el grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, así como de la caracterización del efecto, que responde a una serie de atributos de tipo cualitativo.

TABLA 3.-MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

		ETAPAS DEL PROYECTO		Preparación del sitio y construcción				Operación y Mantenimiento				Impacto por Componente	Impactos por Factor	Impacto por Subsistema	Impactos en el Sistema		
		ACTIVIDADES QUE PUEDEN CAUSAR IMPACTOS ➔		Desmonte y despalme	Excavación y compactación	Construcción de estanques	Construcción de obras asociadas	Siembra	Crianza	Cosecha	Monitoreo de la calidad del agua					Mantenimiento de las Instalaciones	
Subsistema	Factor	Componente	ID	A	B	C	D	E	F	G	H	I					
FÍSICO	AIRE	CALIDAD DEL AIRE	1		X		X						2	4	30	55	
		CONFORT SONORO	2		X	X											2
	H. SUPERFICIAL	CALIDAD DEL AGUA	3					X	X			X	X	4			7
		EUTROFIZACION	4					X	X				X	3			
	H. SUBTERRÁNEA	CANTIDAD DEL RECURSO	5					X	X				X	3			6
		PROCESOS DE RECARGA	6	X		X	X							3			
	SUELOS	MICRORELIEVE	7	X	X	X	X							4			13
		CONTAMINACIÓN DEL SUELO Y SUBSUELO	8				X						X	2			
		COMPACTACIÓN	9		X	X	X							3			
		USO AGRÍCOLA	10	X		X	X							3			
		USO ACUÍCOLA	11			X								1			
BIÓTICO	VEGETACIÓN	VEGETACIÓN DE BAJO VALOR	12	X									1	4	4		
	FAUNA	ESPECIES Y POBLACIONES EN GENERAL	13	X		X	X						3				
PERCEPTUAL	PAISAJE	INCIDENCIA VISUAL	14			X	X						2	2	2		
SOCIOECONÓMICO	ECONOMÍA REGIONAL	ACTIVIDADES ECONOMICAS INDUCIDAS	15						X	X			2	4	19		
		ÁREA DE MERCADO	16					X		X			2				
	ECONOMÍA LOCAL	EMPLEO	17	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	9			
		INFRAESTRUCTURA ACUÍCOLA	18			X					X		X	3			
	SOCIAL	PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS	19								X			1			3
		CALIDAD DE VIDA	20								X		X	2			
				6	5	10	9	5	5	6	2	7	55	55	55		55
				30				25									

V.2.1 Criterios

Es necesario señalar que en la matriz de identificación de impactos no se realiza ningún juicio acerca de los impactos, únicamente se señalan las interacciones.

Criterios	Definición
Básicos	
Magnitud	Grado de afectación del componente ambiental
Extensión espacial	Área de afectación con respecto a la disponible en la zona de estudio
Duración	Tiempo del efecto
Reversibilidad	Posibilidad de recuperación del componente ambiental, a tal grado que tome su condición inicial, sin ningún tipo de inversión posterior.
Complementarios	
Sinergia	Interacciones de orden mayor entre impactos
Acumulación	Presencia de efectos aditivos de los impactos
Mitigación	Existencia y eficiencia de medidas de mitigación

TABLA 4 CRITERIOS UTILIZADOS PARA EVALUAR LA SIGNIFICANCIA DE LOS IMPACTOS

La importancia de cada interacción se evalúa por medio de los indicadores ambientales que se definieron con anterioridad y la significancia de impactos. Ésta última es evaluada con un conjunto de criterios catalogados como básicos y complementarios (Tabla V.4) (Bojórquez-Tapia 1989).

Se considera que los impactos ambientales tienen al menos, magnitud, extensión, duración y reversibilidad, por lo que los criterios básicos son indispensables para definir una interacción. Sin embargo, los criterios complementarios pueden o no ocurrir, pero si se presentan provocan un incremento en el impacto. Por el contrario, la mitigación tiene el efecto opuesto, es decir, disminuye los impactos negativos.

Los calificadores no modifican el impacto, pero indican la capacidad predicativa de la evaluación. De esta manera, los criterios básicos definen las características directas e inmediatas, los complementarios toman en cuenta las relaciones de orden superior y los calificativos relacionan a los otros dos con el fundamento técnico de la predicción.

Valor	Criterio
0	Nulo
1	de Nulo a Bajo
2	Muy Bajo
3	Bajo
4	Bajo a Moderado
5	Moderado
6	Moderado a Alto
7	Alto
8	Muy Alto
9	Extremadamente Alto

TABLA 5. ESCALA ORDINAL UTILIZADA PARA EVALUAR CADA UNO DE LOS CRITERIOS DE SIGNIFICANCIA

Los criterios son evaluados bajo una escala ordinal, correspondiente a expresiones orales relacionadas al efecto de una actividad sobre el componente ambiental (Tabla V.5). El criterio de estándares ambientales se evalúa como presentes o ausentes. Cuando se tiene incertidumbre en determinar el valor de un criterio, se asigna el mayor. Esta regla es consistente con una racionalidad precautoria para conflictos ambientales (Crowfoot y Wondolleck 1990); esto es, disminuir la posibilidad de subestimar un impacto y minimizar el riesgo al público (Shrader-Frechette y McCoy 1993), de acuerdo con Wilson (1998) considerar un impacto como significativo cuando faltan evidencias de lo contrario, mejora las EIA.

V.2.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.

En la evaluación de impactos se utilizan los resultados de la caracterización, discusiones interdisciplinarias, análisis de laboratorios y modelos de simulación, según sea necesario.

Puesto que el valor máximo en la escala ordinal es 9, los efectos de la variable j sobre la variable i se pueden describir con los criterios de significancia. El índice básico ($MEDR_{ij}$) y el índice complementario (SA_{ij}) se calculan con las siguientes ecuaciones (Bojórquez-Tapia et al. 1998):

$$MEDR_{ij} = \frac{1}{36} (M_{ij} + E_{ij} + D_{ij} + R_{ij})$$

$$SA_{ij} = \frac{1}{18} (S_{ij} + A_{ij})$$

Donde:

M_{ij}= Magnitud

E_{ij}= extensión espacial

D_{ij}=duración

R_{ij}=Reversibilidad

S_{ij}=efectos sinérgicos y

A_{ij}= efectos acumulativos

Los criterios básicos no pueden ser evaluados como nulos (su valor mínimo es uno y el máximo 36), mientras que los criterios complementarios pueden tener valores de 0 hasta 18. De tal manera que, al aplicar las ecuaciones anteriores, los índices fluctúan en los siguientes rangos:

$$0.04 \leq MEDR_{ij} \leq 1$$

$$0 \leq SA_{ij} \leq 1$$

Los impactos se incrementan o disminuyen cuando existe alguno de los criterios complementarios (sinergia, acumulación y mitigación). El impacto de una interacción (I_{ij}) está dado por la combinación de los criterios básicos y los complementarios, conforme a la siguiente ecuación.

$$I_{ij} = (MEDR_{ij})^{(1-SA_{ij})}$$

Con base a la ecuación anterior, la importancia de un impacto se incrementa cuando los criterios complementarios están presentes, mientras que, si están ausentes, el impacto queda definido solamente por los criterios básicos, sin modificarse.

Los valores de significancia (S_{ij}) son clasificados en cuatro clases de significancia de impactos: baja (0 a 0.25), moderada (0.26 a 0.49), alta (0.50 a 0.74) y muy alta (0.75 a 1.00). Aquí se evalúa la eficiencia de las medidas de mitigación, esto se realiza observando la magnitud en la reducción de la significancia de un impacto, así como el número de impactos que son aminorados, directa o indirectamente, por una sola medida de mitigación. La determinación de los niveles de significancia permite visualizar el porcentaje de impactos muy altos, bajos, etc. y con ello se facilita un balance de impactos.

ETAPA	ACCIÓN	FACTOR	COMPONENTE AMBIENTAL	ID	Y	SIGNO	SENTIDO	MAGNITUD=INTENSIDAD	EXTENSIÓN ESPACIAL	DURACIÓN	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACIÓN	IMPACTO
Preparación del sitio y construcción	Desmonte y despalme	H. SUBTERRÁNEA	PROCESOS DE RECARGA	A 6	-	-1	3	2	7	5	2	2	-0.5579	
Preparación del sitio y construcción	Desmonte y despalme	SUELOS	MICRORELIEVE	A 7	-	-1	2	2	7	5	0	0	-0.4444	
Preparación del sitio y construcción	Desmonte y despalme	SUELOS	USO AGRICOLA	A 10	-	-1	3	2	7	5	0	0	-0.4722	
Preparación del sitio y construcción	Desmonte y despalme	VEGETACIÓN	VEGETACIÓN DE BAJO VALOR	A 12	-	-1	3	3	7	5	0	0	-0.5000	
Preparación del sitio y construcción	Desmonte y despalme	FAUNA	ESPECIES Y POBLACIONES EN GENERAL	A 13	-	-1	3	3	7	5	0	0	-0.5000	
Preparación del sitio y construcción	Desmonte y despalme	ECONOMÍA LOCAL	EMPLEO	A 17	+	1	8	5	3	3	0	0	0.5278	
Preparación del sitio y construcción	Excavación y compactación	AIRE	CALIDAD DEL AIRE	B 1	-	-1	3	3	3	2	0	2	-0.3486	
Preparación del sitio y construcción	Excavación y compactación	AIRE	CONFORT SONORO	B 2	-	-1	3	3	2	2	0	0	-0.2778	
Preparación del sitio y construcción	Excavación y compactación	SUELOS	MICRORELIEVE	B 7	-	-1	3	3	7	6	0	0	-0.5278	
Preparación del sitio y construcción	Excavación y compactación	SUELOS	COMPACTACIÓN	B 9	-	-1	3	5	7	5	0	2	-0.5930	
Preparación del sitio y construcción	Excavación y compactación	ECONOMÍA LOCAL	EMPLEO	B 17	+	1	8	5	3	3	0	0	0.5278	
Preparación del sitio y construcción	Construcción de estanques	AIRE	CONFORT SONORO	C 2	-	-1	3	3	3	2	0	0	-0.3056	
Preparación del sitio y construcción	Construcción de estanques	H. SUBTERRÁNEA	PROCESOS DE RECARGA	C 6	-	-1	5	3	7	5	2	3	-0.6541	
Preparación del sitio y construcción	Construcción de estanques	SUELOS	MICRORELIEVE	C 7	-	-1	3	5	7	5	0	0	-0.5556	
Preparación del sitio y construcción	Construcción de estanques	SUELOS	COMPACTACIÓN	C 9	-	-1	5	3	7	5	1	3	-0.6331	
Preparación del sitio y construcción	Construcción de estanques	SUELOS	USO AGRICOLA	C 10	-	-1	3	3	7	5	0	0	-0.5000	
Preparación del sitio y construcción	Construcción de estanques	SUELOS	USO ACUICOLA	C 11	+	1	7	5	7	5	0	0	0.6667	
Preparación del sitio y construcción	Construcción de estanques	FAUNA	ESPECIES Y POBLACIONES EN GENERAL	C 13	-	-1	3	3	7	7	0	0	-0.5556	
Preparación del sitio y construcción	Construcción de estanques	PAISAJE	INCIDENCIA VISUAL	C 14	-	-1	3	3	7	5	0	0	-0.5000	
Preparación del sitio y construcción	Construcción de estanques	ECONOMÍA LOCAL	EMPLEO	C 17	+	1	8	5	3	3	0	0	0.5278	
Preparación del sitio y construcción	Construcción de estanques	ECONOMÍA LOCAL	INFRAESTRUCTURA ACUÍCOLA	C 18	+	1	8	5	8	7	0	0	0.7778	
Preparación del sitio y construcción	Construcción de obras asociadas	AIRE	CALIDAD DEL AIRE	D 1	-	-1	5	3	3	3	0	2	-0.4319	
Preparación del sitio y construcción	Construcción de obras asociadas	H. SUBTERRÁNEA	PROCESOS DE RECARGA	D 6	-	-1	5	3	7	5	0	3	-0.6127	
Preparación del sitio y construcción	Construcción de obras asociadas	SUELOS	MICRORELIEVE	D 7	-	-1	3	3	7	5	0	0	-0.5000	
Preparación del sitio y construcción	Construcción de obras asociadas	SUELOS	CONTAMINACIÓN DEL SUELO Y SUBSUELO	D 8	-	-1	3	3	5	3	0	2	-0.4319	
Preparación del sitio y construcción	Construcción de obras asociadas	SUELOS	COMPACTACIÓN	D 9	-	-1	5	3	7	5	0	3	-0.6127	
Preparación del sitio y construcción	Construcción de obras asociadas	SUELOS	USO AGRICOLA	D 10	-	-1	3	3	7	5	0	0	-0.5000	
Preparación del sitio y construcción	Construcción de obras asociadas	FAUNA	ESPECIES Y POBLACIONES EN GENERAL	D 13	-	-1	3	3	7	5	0	0	-0.5000	
Preparación del sitio y construcción	Construcción de obras asociadas	PAISAJE	INCIDENCIA VISUAL	D 14	-	-1	3	5	7	5	0	0	-0.5556	
Preparación del sitio y construcción	Construcción de obras asociadas	ECONOMÍA LOCAL	EMPLEO	D 17	+	1	8	5	3	3	0	0	0.5278	

ETAPA	ACCIÓN	FACTOR	COMPONENTE AMBIENTAL	ID	Y	SIGNO	SENTIDO	MAGNITUD=INTENSIDAD	EXTENSIÓN ESPACIAL	DURACIÓN	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACIÓN	IMPACTO
Operación y Mantenimiento	Siembra	H. SUPERFICIAL	CALIDAD DEL AGUA	E	3	-	-1	5	3	7	5	3	3	-0.6758
Operación y Mantenimiento	Siembra	H. SUPERFICIAL	EUTROFIZACION	E	4	-	-1	3	5	7	5	2	3	-0.6541
Operación y Mantenimiento	Siembra	H. SUBTERRÁNEA	CANTIDAD DEL RECURSO	E	5	-	-1	5	3	7	5	2	3	-0.6541
Operación y Mantenimiento	Siembra	PAISAJE	ÁREA DE MERCADO	E	16	+	1	7	5	7	5	0	0	0.6667
Operación y Mantenimiento	Siembra	ECONOMÍA LOCAL	EMPLEO	E	17	+	1	8	5	8	7	0	0	0.7778
Operación y Mantenimiento	Crianza	H. SUPERFICIAL	CALIDAD DEL AGUA	F	3	-	-1	3	3	7	5	2	3	-0.6062
Operación y Mantenimiento	Crianza	H. SUPERFICIAL	EUTROFIZACION	F	4	-	-1	3	3	7	5	2	3	-0.6062
Operación y Mantenimiento	Crianza	H. SUBTERRÁNEA	CANTIDAD DEL RECURSO	F	5	-	-1	5	3	7	5	2	3	-0.6541
Operación y Mantenimiento	Crianza	ECONOMÍA REGIONAL	ACTIVIDADES ECONOMICAS INDUCIDAS	F	15	+	1	7	5	7	5	0	0	0.6667
Operación y Mantenimiento	Crianza	ECONOMÍA LOCAL	EMPLEO	F	17	+	1	8	5	8	7	0	0	0.7778
Operación y Mantenimiento	Cosecha	ECONOMÍA REGIONAL	ACTIVIDADES ECONOMICAS INDUCIDAS	G	15	+	1	8	5	7	5	2	3	0.7685
Operación y Mantenimiento	Cosecha	PAISAJE	ÁREA DE MERCADO	G	16	+	1	7	5	7	5	0	0	0.6667
Operación y Mantenimiento	Cosecha	ECONOMÍA LOCAL	EMPLEO	G	17	+	1	8	5	8	7	0	0	0.7778
Operación y Mantenimiento	Cosecha	ECONOMÍA LOCAL	INFRAESTRUCTURA ACUÍCOLA	G	18	+	1	8	5	8	7	2	0	0.7998
Operación y Mantenimiento	Cosecha	SOCIAL	PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS	G	19	+	1	8	5	7	5	0	0	0.6944
Operación y Mantenimiento	Cosecha	SOCIAL	CALIDAD DE VIDA	G	20	+	1	7	5	7	5	0	3	0.7133
Operación y Mantenimiento	Monitoreo de la calidad del agua	H. SUPERFICIAL	CALIDAD DEL AGUA	H	3	+	1	8	5	7	7	0	3	0.7868
Operación y Mantenimiento	Monitoreo de la calidad del agua	ECONOMÍA LOCAL	EMPLEO	H	17	+	1	8	5	7	7	0	0	0.7500
Operación y Mantenimiento	Mantenimiento de las Instalaciones	H. SUPERFICIAL	CALIDAD DEL AGUA	I	3	-	-1	7	3	7	5	1	3	-0.6818
Operación y Mantenimiento	Mantenimiento de las Instalaciones	H. SUPERFICIAL	EUTROFIZACION	I	4	-	-1	7	3	7	5	1	3	-0.6818
Operación y Mantenimiento	Mantenimiento de las Instalaciones	H. SUBTERRÁNEA	CANTIDAD DEL RECURSO	I	5	-	-1	5	3	7	5	2	3	-0.6541
Operación y Mantenimiento	Mantenimiento de las Instalaciones	SUELOS	CONTAMINACIÓN DEL SUELO Y SUBSUELO	I	8	-	-1	5	3	7	5	0	3	-0.6127
Operación y Mantenimiento	Mantenimiento de las Instalaciones	ECONOMÍA LOCAL	EMPLEO	I	17	+	1	8	5	7	7	0	0	0.7500
Operación y Mantenimiento	Mantenimiento de las Instalaciones	ECONOMÍA LOCAL	INFRAESTRUCTURA ACUÍCOLA	I	18	+	1	8	5	7	7	0	0	0.7500
Operación y Mantenimiento	Mantenimiento de las Instalaciones	SOCIAL	CALIDAD DE VIDA	I	20	+	1	7	5	7	5	0	0	0.6667

TABLA 6.- EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Justificación

Para cada actividad, factor, indicador e interacción involucrados se tiene registro de los valores de impacto, lo que permite tener un control sobre la evaluación misma, uniformizando los criterios de los evaluadores. Es fundamental que las definiciones sean precisas y que incluyan, para los factores ambientales, las unidades que permitan ubicar al factor en términos objetivos. Las ventajas de este procedimiento son las siguientes: la información es organizada en un formato simple, los juicios sobre los impactos son identificables, asimismo, los impactos se evalúan bajo los mismos criterios. Existe mayor certidumbre en los resultados y se facilita la racionalidad en la toma de decisiones. Por otro lado, los datos reales, más fácilmente obtenidos para los criterios básicos, pueden ser separados de los valores más subjetivos enjuiciados para los criterios complementarios. Finalmente, los resultados permiten al equipo de trabajo, estimar la efectividad de las medidas de mitigación propuestas.

Es así que se cumplen las condiciones para tener un procedimiento objetivo y científico, contando con datos rastreables, cuantificación de los cambios y la inclusión de métodos matemáticos válidos (Lawrence, 1993). Este procedimiento permite calificar tanto los impactos positivos como los negativos lo que facilita hacer un balance del proyecto. Con esto, evita ignorar o subestimar los impactos negativos o que se destaquen sólo los impactos positivos (Ezcurra 1995, Bojórquez-Tapia y García 1998).

V.2.2.1 Evaluación de los impactos ambientales

Para la identificación de los efectos ambientales provocados, estos se calcularon asignándoles un valor de impacto, con cuyos resultados se construyó la matriz de valores de impacto ambiental (Tabla 7), siendo esta la base para realizar el análisis de impacto ambiental por etapa del proyecto, subsistema, factor y componente ambiental.

		ETAPAS DEL PROYECTO		Preparación del sitio y construcción				Operación y Mantenimiento								IMPACTO AMBIENTAL TOTAL
Subsistema	Factor	Componente	ID	A	B	C	D	E	F	G	H	I	Impacto por Componente	Impactos por Factor	Impacto por Subsistema	
		ACTIVIDADES QUE PUEDEN CAUSAR IMPACTOS		Desmonte y despalme	Excavación y compactación	Construcción de estanques	Construcción de obras asociadas	Siembra	Crianza	Cosecha	Monitoreo de la calidad del agua	Mantenimiento de las instalaciones				
FÍSICO	AIRE	CALIDAD DEL AIRE	1	0.0000	-0.3486	0.0000	-0.4319	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-0.7805	-1.3638	-13.9866
		CONFORT SONORO	2	0.0000	-0.2778	-0.3056	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000		
	H. SUPERFICIAL	CALIDAD DEL AGUA	3	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-0.6758	-0.6062	0.0000	0.7868	-0.6818	-1.1769	-1.1769	-3.1190	
		EUTROFIZACION	4	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-0.6541	-0.6062	0.0000	0.0000	-0.6818	-1.942	-1.942		
	H. SUBTERRÁNEA	CANTIDAD DEL RECURSO	5	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-0.6541	-0.6541	0.0000	0.0000	0.0000	-0.6541	-1.9623	-3.787	
		PROCESOS DE RECARGA	6	-0.5579	0.0000	-0.6541	-0.6127	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-1.8247		
	SUELOS	MICRORELIEVE	7	-0.4444	-0.5278	-0.5556	-0.5000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-2.0278	-5.7168	
		CONTAMINACIÓN DEL SUELO Y SUBSUELO	8	0.0000	0.0000	0.0000	-0.4319	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-0.6127	-1.0447		
		COMPACTACIÓN	9	0.0000	-0.5930	-0.6331	-0.6127	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-1.8389		
		USO AGRICOLA	10	-0.4722	0.0000	-0.5000	-0.5000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-1.4722		
			USO ACUICOLA	11	0.0000	0.0000	0.6667	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.66667		
BIÓTICO	VEGETACIÓN	VEGETACIÓN DE BAJO VALOR	12	-0.5000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-0.5	-0.5	-2.0556
	FAUNA	ESPECIES Y POBLACIONES EN GENERAL	13	-0.5000	0.0000	-0.5556	-0.5000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-1.5556	-1.5556	
PERCEPTUAL	PAISAJE	INCIDENCIA VISUAL	14	0.0000	0.0000	-0.5000	-0.5556	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-1.0556	-1.0556	-1.0556
SOCIOECONÓMICO	ECONOMÍA REGIONAL	ACTIVIDADES ECONOMICAS INDUCIDAS	15	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.6667	0.7685	0.0000	0.0000	1.43514	1.43514	2.76847	
		ÁREA DE MERCADO	16	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.6667	0.0000	0.6667	0.0000	0.0000	0.0000	1.33333		
	ECONOMÍA LOCAL	EMPLEO	17	0.5278	0.5278	0.5278	0.5278	0.7778	0.7778	0.7778	0.7500	0.7500	5.94444	5.94444	8.27202	
		INFRAESTRUCTURA ACUÍCOLA	18	0.0000	0.0000	0.7778	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.7998	0.0000	0.7500	2.32758		
	SOCIAL	PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS	19	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.6944	0.0000	0.0000	0.69444	0.69444	2.07439
		CALIDAD DE VIDA	20	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.7133	0.0000	0.6667	1.37994		
				-1.9468	-1.2194	-1.7316	-3.6171	-0.5395	-0.4220	4.4204	1.5368	-0.4637	-3.9829	-3.9829	-3.9829	
				-8.5149				4.5320								

TABLA 7. MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

En la Tabla 8 se presentan los valores de impacto obtenidos por componente y factor ambiental, donde se aprecia que el subsistema con mayor valor de impacto negativo es el medio físico. Los factores con mayores valores de impacto negativos son el suelo y la hidrología subterránea, además de la superficial y la fauna. Los valores de impactos positivos o compatibles se encuentran en el medio socioeconómico principalmente, siendo el impacto hacia la economía local el factor con mayor impacto positivo.

		ETAPAS DEL PROYECTO		Impacto por Componente	Impactos por Factor	Impacto por Subsistema	IMPACTO AMBIENTAL TOTAL
		ACTIVIDADES QUE PUEDEN CAUSAR IMPACTOS					
							
Subsistema	Factor	Componente	ID				
FÍSICO	AIRE	CALIDAD DEL AIRE	1	-0.7805	-1.3638	-13.9866	-3.9829
		CONFORT SONORO	2	-0.5833			
	H. SUPERFICIAL	CALIDAD DEL AGUA	3	-1.1769	-3.1190		
		EUTROFIZACION	4	-1.9420			
	H. SUBTERRÁNEA	CANTIDAD DEL RECURSO	5	-1.9623	-3.7870		
		PROCESOS DE RECARGA	6	-1.8247			
	SUELOS	MICRORELIEVE	7	-2.0278	-5.7168		
		CONTAMINACIÓN DEL SUELO Y SUBSUELO	8	-1.0447			
		COMPACTACIÓN	9	-1.8389			
		USO AGRICOLA	10	-1.4722			
		USO ACUICOLA	11	0.6667			
BIÓTICO	VEGETACIÓN	VEGETACIÓN DE BAJO VALOR	12	-0.5000	-0.5000	-2.0556	
	FAUNA	ESPECIES Y POBLACIONES EN GENERAL	13	-1.5556	-1.5556		
PERCEPTUAL	PAISAJE	INCIDENCIA VISUAL	14	-1.0556	-1.0556	-1.0556	
SOCIOECONÓMICO	ECONOMÍA REGIONAL	ACTIVIDADES ECONOMICAS INDUCIDAS	15	1.4351	2.7685	13.1149	
		ÁREA DE MERCADO	16	1.3333			
	ECONOMÍA LOCAL	EMPLEO	17	5.9444	8.2720		
		INFRAESTRUCTURA ACUÍCOLA	18	2.3276			
	SOCIAL	PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS	19	0.6944	2.0744		
		CALIDAD DE VIDA	20	1.3799			

TABLA 8. VALORES DE IMPACTO OBTENIDOS POR COMPONENTES Y FACTOR AMBIENTAL

En la Tabla 9 se presentan los valores de impacto por acción y etapa del proyecto, en la cual se puede apreciar que la fase con mayor impacto negativo es la etapa de construcción. Las acciones con mayores valores de impacto negativo son el desmonte y despalme, y las actividades de construcción de las obras. Sin embargo, la valoración final de los impactos proporcionará una estimación del impacto de todas las acciones consideradas en este proyecto.

ETAPA	ACCIÓN	IMPACTO
Preparación del sitio y construcción	Desmonte y despalme	-8.5149
	Excavación y compactación	
	Construcción de estanques	
	Construcción de obras asociadas	
Operación y Mantenimiento	Siembra	4.5320
	Crianza	
	Cosecha	
	Monitoreo de la calidad del agua	
	Mantenimiento de las Instalaciones	

TABLA 9.- RESULTADO OBTENIDO POR CADA ETAPA DEL PROYECTO

A continuación, se presentan gráficas que nos servirán de apoyo para hacer un análisis de los resultados obtenidos, se puede observar que a nivel de subsistema la mayor afectación negativa se registra en el medio físico, cuyo valor es de -13.99 unidades de impacto ambiental (UIA), seguido del sistema biótico con -2.06 UIA y el medio perceptual con -1.06. El subsistema socioeconómico registra un total de impactos positivos de 13.11 UIA, siendo este último un claro indicador de los beneficios sociales que trae consigo la ejecución del proyecto.

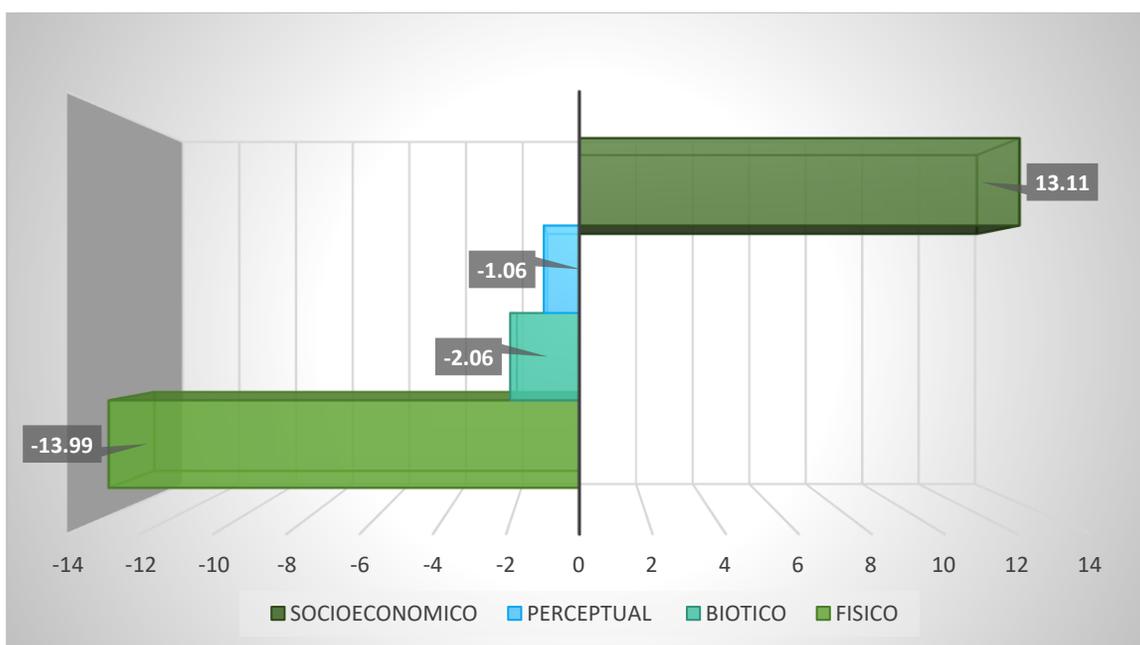


GRÁFICO 1. VALORES DE IMPACTO POR SUBSISTEMA AMBIENTAL

Subsistema físico natural

En el subsistema físico, el factor ambiental que resulta ser el más afectado es el suelo (-5.7468 UIA) sin embargo, los impactos a este factor serán disminuidos mediante las medidas de mitigación y compensación. Finalmente, le siguen la hidrología subterránea (-3.7870 UIA), la hidrología superficial (-3.1190 UIA), y el aire con (-1.3638) UIA.

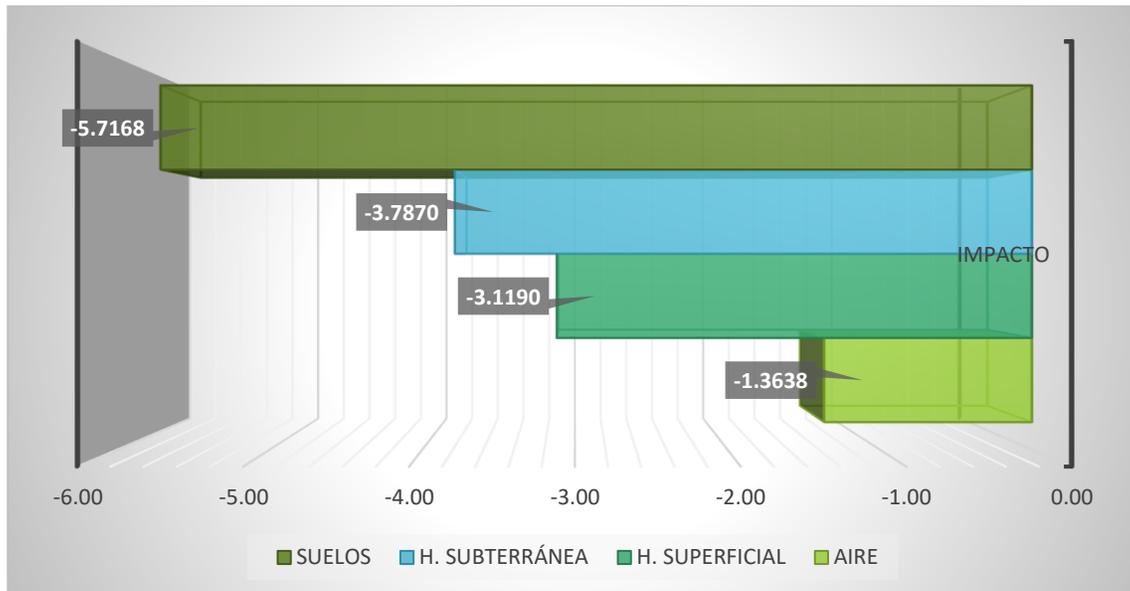


GRÁFICO 2. VALORES DE IMPACTO DEL SUBSISTEMA FÍSICO

Subsistema biótico

De los factores ambientales que agrupa el subsistema biótico, la fauna silvestre recibe un impacto negativo de -1.5556 UIA por el efecto que tiene la remoción de la vegetación en la distribución de especies, sin embargo, es reversible. La vegetación al final del proyecto recibirá un impacto negativo de -5.00 , debido al desmante y despalme a realizar para la construcción de las obras del proyecto.

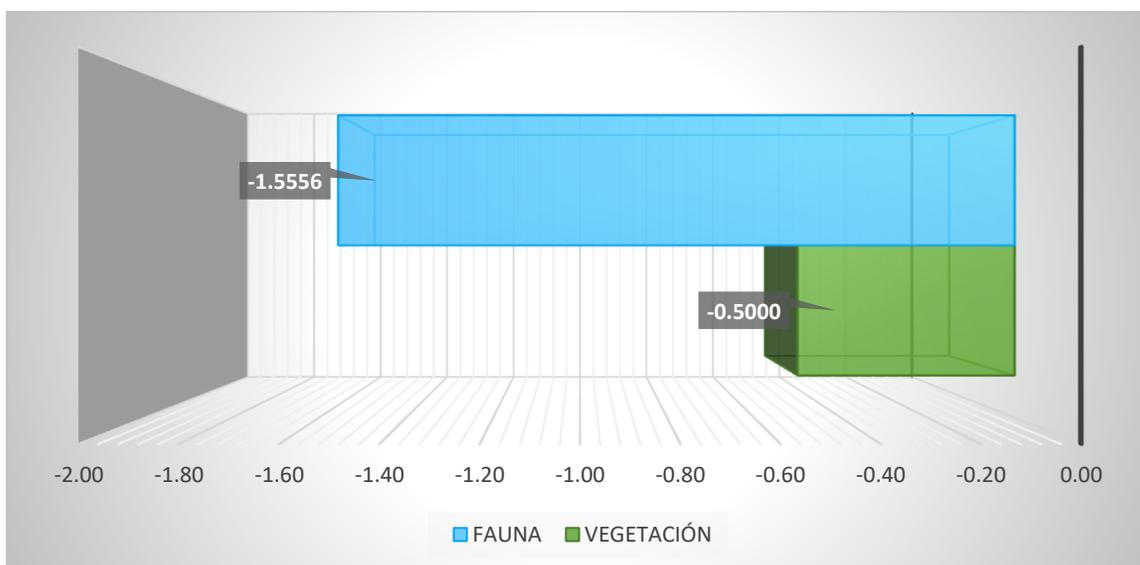


GRÁFICO 3. VALORES DE IMPACTO POR SUBSISTEMA BIÓTICO.

Subsistema perceptual

El subsistema perceptual abarca un total de -1.0556 UIA, con impactos hacia la calidad estética y visual.

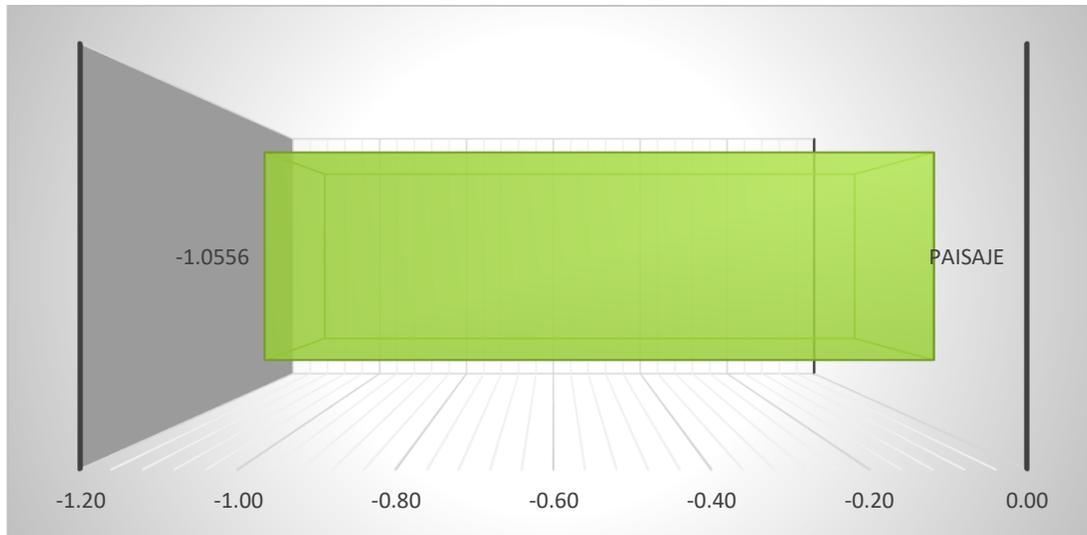


GRÁFICO 4. VALORES DE IMPACTO POR SUBSISTEMA PERCEPTUAL.

Subsistema socioeconómico

Respecto a los beneficios que se obtendrán, en el subsistema socioeconómico se registra el mayor número de unidades ambientales con impactos benéficos, constituyéndose el factor de economía local como el mayor beneficiado con 8.2720 UIA en total, le sigue la economía regional con un beneficio de 2.7685 UIA y el beneficio social será de 2.0744 UIA (Figura 5).

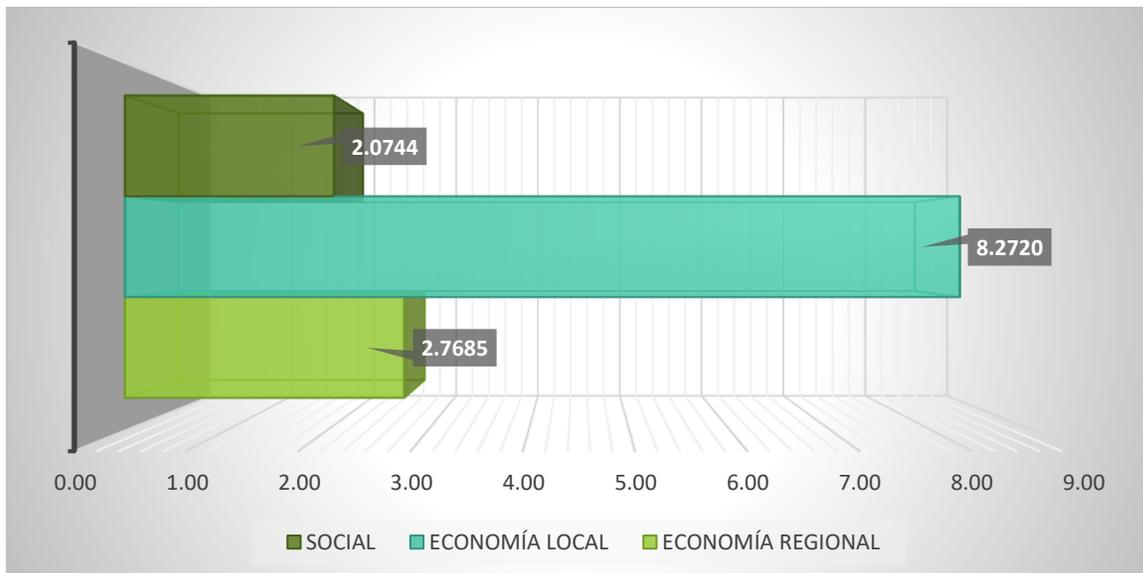


GRÁFICO 5. VALORES DE IMPACTO POR SUBSISTEMA SOCIOECONÓMICO.

V.2.2.2 Descripción de los impactos identificados

Una vez desarrollada la matriz de identificación de impactos (Matriz 1) reporta 55 interacciones ambientales potenciales, 30 de ellas durante la preparación del sitio y construcción y 25 durante la etapa de operación y mantenimiento.

La mayoría de las interacciones identificadas podrían incidir de manera adversa sobre el factor suelo (13) principalmente por construcción de los estanques y obras asociadas, sobre el factor agua sobre la hidrología superficial (7) y la subterránea (6), y sobre el factor aire (4) impactos derivados del ruido que pudiera generarse en la etapa de preparación del sitio y construcción. En el medio biótico se encuentran las afectaciones sobre vegetación (1) sobre todo en la vegetación de bajo valor, como los pastizales que serán removidos para construir las obras del proyecto y sobre fauna (3).

En cuanto a los impactos benéficos destacan los que inciden sobre la economía local (12) principalmente por la creación de empleos y la oferta del producto, por el aumento de la producción y termina con el factor social (3).

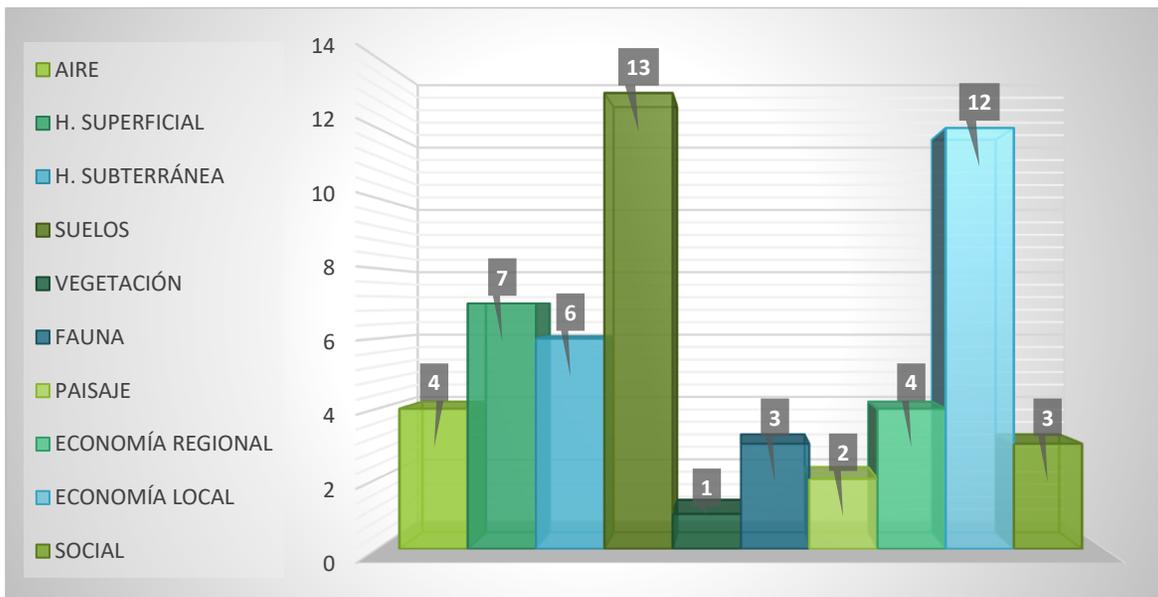


GRÁFICO 6. INTERACCIONES IDENTIFICADAS POR FACTOR AMBIENTAL

En general, del total de interacciones, 34 son negativas y 21 positivas. Tomando de manera general, el número de interacciones adversas identificadas permite visualizar que el proyecto si bien genera impactos negativos moderados, también genera impactos ambientales positivos importantes. Es importante considerar que el número de interacciones no necesariamente indica el grado de afectación que estos factores ambientales tendrán, ya que esta situación está determinada al calcular la importancia del factor ambiental afectado, la magnitud y la significancia del impacto.

Asimismo, la mayoría de los impactos (30) se ubican en la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto que, en su gran mayoría con excepción del desmonte, son temporales.

En la Figura 7 se muestran las interacciones negativas y positivas en cada etapa del proyecto. En la preparación del sitio y construcción se detectaron 30, de ellas 24 son negativas (80 %).

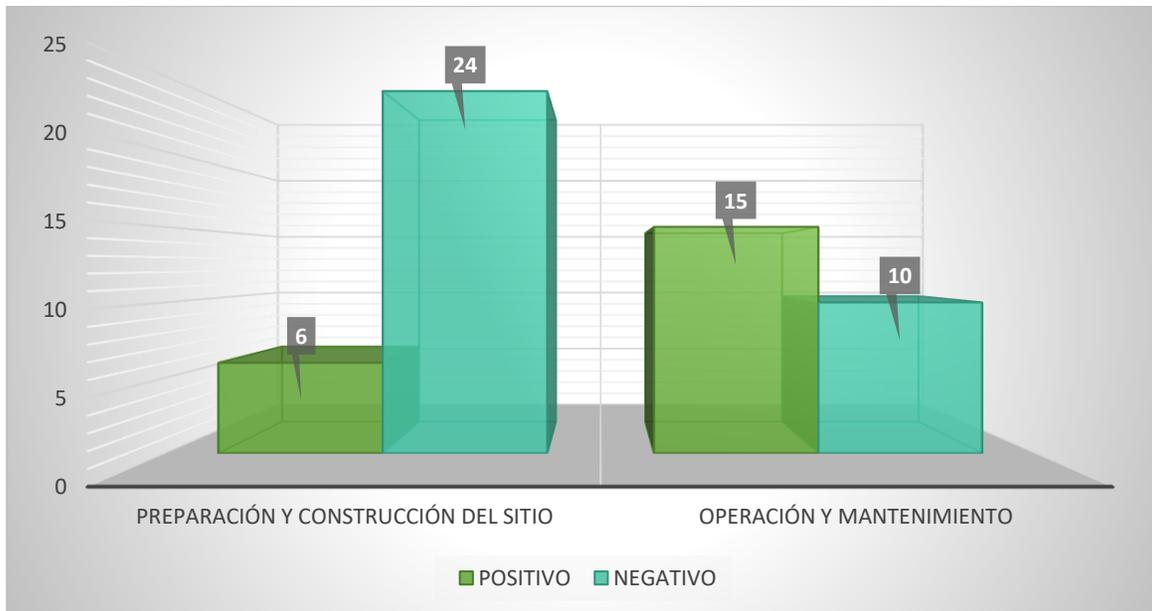


GRÁFICO 7. TIPO DE IMPACTO POR ETAPA DEL PROYECTO.

En la etapa de operación y mantenimiento se identificaron 25 impactos, de los cuales 15 son negativos (60 %), los cuales se prevé se presenten en el funcionamiento del proyecto.

V.2.2.3 Impactos residuales y acumulativos

En cuanto a la identificación de los impactos acumulativos y/o sinérgicos y residuales; asumiendo la definición que establece el Reglamento de la LGEEPA:

- ♣ Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.
- ♣ Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.
- ♣ Impacto ambiental residual: el impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Considerando las definiciones anteriores, se presentan los impactos acumulativos y/o sinérgico y residuales, derivados de las actividades del proyecto:

→ **Compactación del suelo.**

La compactación al suelo es causada por el efecto repetitivo y acumulativo producido por los lugares ocupados por edificios y áreas muy frecuentadas. El mayor impacto físico que se produce, es la reducción de la porosidad, lo que implica una menor disponibilidad tanto de aire como de agua en el suelo, reduciendo la capacidad de infiltración del agua al subsuelo. Al mismo tiempo, las raíces de la vegetación existente en el lugar impactado tienen más dificultad en penetrar y fijar el suelo, lo que incrementa el riesgo de erosión producida por el agua, la pérdida de las capas superficiales del suelo

y la consiguiente pérdida de nutrientes, reducción de la estabilidad dejándolo susceptible a derrumbes.

Ese impacto adquiere el carácter de acumulativo como consecuencia del carácter permanente de la infraestructura del proyecto, con el tiempo este impacto se seguirá presentando e irá aumentando, es sinérgico ya que sobre el margen del río Grijalva existe otro de infraestructura por lo que las obras y actividades desarrolladas en este centro refuerzan el impacto hacia el suelo ya que se encuentra dentro del SA del Proyecto

V.2.2.4 Evaluación de los impactos ambientales (significancia)

En esta Manifestación de impacto ambiental, el criterio asumido en primera instancia para asignar significancia a los impactos ambientales identificados planteó como premisa principal el que, para que un impacto ambiental alcanzará nivel de significancia, en términos de la connotación que deriva de la definición de la fracción IX del Artículo 3° del REIA, éste tendría que cumplir todos los siguientes supuestos:

- Que resulte de la acción del hombre o de la naturaleza
- Que provoque alteraciones en los ecosistemas y los recursos naturales o en la salud,
- Que obstaculice la existencia o desarrollo del hombre y de los demás seres vivos,
- Que obstaculice la continuidad de los procesos naturales.

Tal y como se manifestó al inicio de este capítulo, el considerar variables que involucran aspectos de tanta envergadura como la salud, la existencia o el desarrollo del hombre y la continuidad de los procesos naturales, necesariamente hace que muy difícilmente los impactos ambientales que podría generar un proyecto como el Rancho Acuícola Margarita Concepción, pudieran llegar a alcanzar tal gravedad.

El texto de la fracción IX del artículo 3° del REIA así acota a la definición del concepto "Impacto Ambiental significativo o relevante" y debe recordarse que, la propia LGEEPA en la fracción XX de su Artículo 3° define que la MIA es el documento a través del cual se da a conocer (a la autoridad), el impacto ambiental significativo.

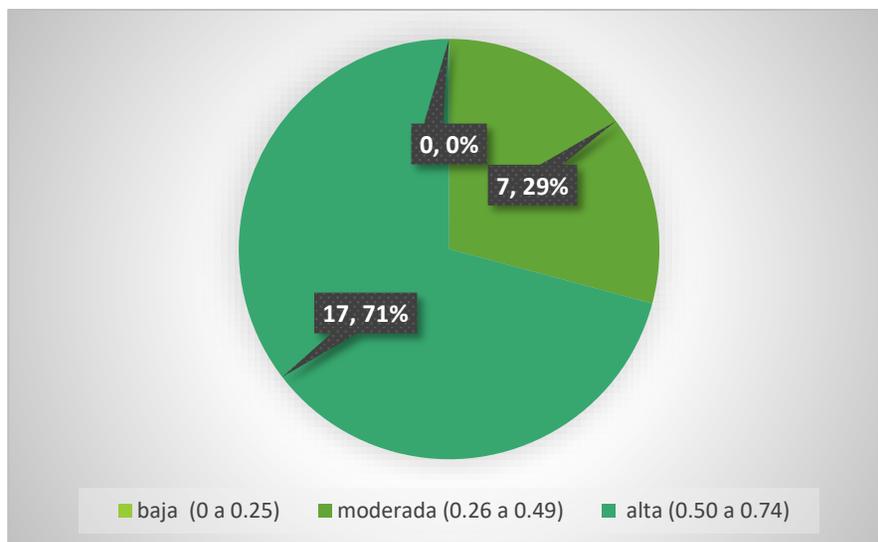


GRÁFICO 8. SIGNIFICANCIA DE LOS IMPACTOS NEGATIVOS

En relación a lo anterior, los impactos derivados de la utilización de recursos naturales adquieren significancia en la medida en que la extracción se aproxime a la tasa de renovación (en el caso de recursos renovables) o a determinadas intensidades de uso que superen su capacidad de renovación natural (para los recursos no renovables).

En el caso de los impactos producidos por la ocupación/transformación del espacio, la significancia se adquirirá en la medida en que tal ocupación se aparte de la capacidad de acogida¹ del ambiente, así como los relativos al vertido de descargas o a la generación de emisiones que serán significativos en la medida en que sus volúmenes se aproximen a la capacidad de asimilación de los factores ambientales. Así, en esta MIA, la superación de estos umbrales será siempre entendida como impacto significativo.

Hasta esta etapa final de la evaluación, el proyecto puede llegar a producir 34 impactos ambientales negativos, de los cuales 17 tienen significancia alta, 7 son moderada; el proyecto no contiene ningún impacto ambiental crítico significativo que deba en estricto sentido, ser comunicado a la autoridad en este caso a la SEMARNAT, dado que el sitio del proyecto presenta todas las características de un sistema altamente modificado el cual hace muchos años se ha venido modificando a través de las actividades agrícolas y ganaderas de los pobladores del lugar; esto es visible a través de las condiciones ambientales del sitio descritas en el Capítulo IV de este documento.

¹ La capacidad de acogida representa la relación del medio con las actividades humanas, se refiere al "Grado de idoneidad", al mejor uso que puede hacerse del medio teniendo en cuenta su fragilidad y su potencialidad. Viene a expresar la concertación de quienes ven la relación desde el medio, prioritariamente en términos de impacto: "Los Conservacionistas", y quienes la perciben desde la actividad, prioritariamente, también, en términos de aptitud o potencialidad del territorio: "Los promotores"; la aptitud corresponde a la búsqueda de las condiciones más favorables que hace el responsable de un proyecto cuando no internaliza los costes sociales que generan: El promotor pone el medio al servicio del proyecto y tiende a ignorar las alteraciones indeseables que este puede producir en aquellas externalidades negativas-, a no ser que afecte al propio funcionamiento de la actividad. (Gómez O.D. 2002).

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“Centro de Producción de Alevines”



CAPITULO I. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS
IMPACTOS AMBIENTALES.

Contenido

VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales	2
VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación por componente ambiental.	2
VI.2 Clasificación de las medidas de mitigación.....	3
VI.3 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por actividad y componente ambiental.....	4
VI.4 Impactos residuales	15

VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales

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

Desde la fase de diseño del proyecto se contempla criterios de ingeniería y normativos que incidirán en la protección al ambiente, garantizando el cumplimiento de todas las normas, estándares y requerimientos en materia ambiental vigentes en México, y así como buenas prácticas en acuicultura comúnmente realizadas en otros países. Las medidas de mitigación aquí descritas se sustentan principalmente en los criterios de diseño y operación que se consideraron en el estudio de factibilidad del proyecto de ampliación del “Centro de Producción de Alevines”

Los criterios bajo los cuales se establecen las medidas de mitigación son los siguientes:

1. Es en la etapa de preparación del sitio para la construcción de los estanques y obras asociadas, en donde se realizan las actividades causantes de los impactos ambientales adversos.
2. Una sola actividad puede ocasionar afectaciones en diversos componentes del sistema ambiental local.
3. Un solo impacto ambiental puede requerir más de una medida para su mitigación.
4. Una sola medida puede mitigar varios impactos ambientales.
5. Omitir la aplicación de una sola medida, puede ocasionar un efecto en cadena que detone otros impactos negativos, estén o no vinculados de manera directa con la ejecución del proyecto.
6. Dado que el proyecto que nos ocupa es una unidad productiva, los efectos acumulativos de los impactos ambientales potenciales pueden ser minimizados con la aplicación oportuna de las medidas propuestas.
7. Como parte de las acciones necesarias para optimizar los efectos de la propuesta aquí presentada, durante la realización de las obras se debe contar con la supervisión y asesoría de un especialista en medio ambiente que le dé seguimiento.

Medidas de mitigación generales

1. Toda medida ambiental debe ir enfocada a evitar potenciales efectos nocivos sobre el entorno (prevención) así como la reducción de los efectos adversos (mitigación) ocasionados por obras y/o actividades cuando no sea posible su total prevención, y en última instancia, la compensación ambiental cuando los impactos no sean mitigables.
2. En toda actividad debe verificarse el cumplimiento de Leyes, Reglamentos y Normas aplicables de la gestión y legislación ambiental vigente.
3. En toda actividad debe respetarse a las tradiciones y costumbres locales.
4. La promotora cumplirá con los estándares y políticas ambientales.

5. Durante las actividades se designará un responsable con la capacidad técnica suficiente para detectar aspectos críticos desde el punto de vista ambiental, facultado para tomar decisiones, definir estrategias o modificar actividades que dañen al ecosistema.
6. Previo al inicio de las actividades de remoción de la vegetación, se colocarán señalamientos visibles en las áreas operativas que muestren las políticas ambientales de la empresa y su riguroso cumplimiento.
7. Delimitar claramente los límites de la afectación prevista, a fin de no rebasar las áreas que ocupará la infraestructura del proyecto.
8. Cuando la maquinaria y equipo empleado durante la ejecución de las obras no se esté utilizando, se recomienda que esta permanezca en un sitio específico desprovisto de vegetación.

De acuerdo con la identificación y evaluación de impactos ambientales, se sugieren a continuación las medidas preventivas, correctivas y de mitigación más significativas en forma de actividades por etapa del proyecto. Estas medidas son enunciativas más no limitativas.

Las medidas de mitigación más importantes, que se aplicarán en el desarrollo del proyecto se describen a continuación:

VI.2 Clasificación de las medidas de mitigación

- **Preventivas:** Cuando su implementación evite la futura ocurrencia del impacto ambiental adverso.
- **De remediación:** Cuando su ejecución ayude a corregir un impacto ambiental negativo que ya se está presentando.
- **De rehabilitación:** Cuando su realización ayude a devolver parte de la composición, estructura o función del ecosistema afectado.
- **De compensación:** Ejecución de obras preventivas, de remediación, rehabilitación o reducción en áreas fuera de la influencia directa del proyecto, pero que favorecen la restauración de ecosistemas, y abaten la degradación del ambiente por otras causas en áreas aledañas o cercanas.
- **De reducción:** Cuando su implementación ayuda a aminorar los impactos ambientales negativos del proyecto.

Las medidas de mitigación se elaboran para impactos ambientales adversos, según fueron identificados en el capítulo V. Algunas medidas actúan sobre más de un factor ambiental. Las medidas preventivas prioritarias son aquellas orientadas a la mitigación de los impactos más significativos.

VI.3 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por actividad y componente ambiental.

A continuación, se presentan las **Medidas de Mitigación** que se proponen desarrollar en las diferentes etapas del proyecto.

Etapas en las cuales se requerirán actividades de medidas de mitigación:

- Preparación del sitio
- Construcción
- Operación y mantenimiento

Principales componentes ambientales considerados:

- Aire
- Hidrología Superficial
- Hidrología subterránea
- Suelos
- Vegetación terrestre
- Fauna
- Paisaje
- Economía Regional
- Economía Local
- Social

Así mismo se presenta las actividades generadoras de alteraciones, el o los componentes ambientales que son afectados, los principales impactos identificados y la o las medidas de mitigación que se proponen para su atención.

Medidas de Mitigación

Etapas: Preparación del sitio y construcción		Actividad: Limpieza y despalme	
Factor: Aire		Componente: Calidad	
Medida de mitigación	Impacto que se mitiga	Descripción de la medida de mitigación	Norma o criterio aplicable
Riego de caminos	Contaminación por polvos (PST)	Desde la etapa de preparación del sitio se implementará un programa diario de riego de caminos y áreas de maniobra con mayor problemática	NOM-024-SSA1-1993 NOM-025-SSA1-1993
Vehículos de transporte de	Contaminación por polvos (PST)	El transporte de los materiales pétreos y/o escombros se hará	NOM-043-SEMARNAT-1993

materiales pétreos y tierra cubiertos con lona		preferentemente en vehículos cubiertos con lona para evitar que éstos sean derramados a su paso, evitando así la generación difusa de polvos	
Mantenimiento periódico de vehículos y equipo móvil	Emisiones de Gases contaminantes	Se implementará un programa de mantenimiento periódico de estos equipos. Los equipos y maquinaria empleados durante estas etapas deberán estar en condiciones óptimas de desarrollo con la finalidad de evitar contaminación del aire por emisión excesiva de humos, partículas y gases producto de la combustión interna de sus motores.	No aplica

Etapa: Preparación del sitio y construcción				
Factor: Suelos		Componente: Micro relieve		
Medida de mitigación	Impacto que se mitiga	Descripción de la medida de mitigación	Norma o criterio aplicable	
Rescate de suelo fértil	Erosión y pérdida de suelos	Previo al despalme se designará un sitio para colocar el suelo orgánico que se retire debajo de los sitios de construcción de los estanques. Para utilizarlo en actividades de reforestación y conservación.	No aplica	
Etapa: Preparación del sitio y construcción				
Factor: Suelos		Componente: Propiedades físicas del suelo		
Medida de mitigación	Impacto que se mitiga	Descripción de la medida de mitigación	Norma o criterio aplicable	
Manejo adecuado de residuos de desmonte	Pérdida de nutrientes del suelo.	Para el caso de la cubierta superficial removida por efectos de nivelación y servicios, el producto resultante será triturado e incorporado en las áreas naturales adyacentes al	Compatible No aplica	

		proyecto, en forma de materia orgánica.	
Pérdida de suelos	Compactación de suelos	Evitar el uso de sitios fuera de las áreas autorizadas	Compatible No aplica

Etapa: Preparación del sitio y Actividad: Limpieza y despalme construcción			
Factor: Vegetación		Componente: Cobertura	
Medida de mitigación	Impacto que se mitiga	Descripción de la medida de mitigación	Norma o criterio aplicable
Remoción de vegetación diversa a la forestal.	Erosión	La vegetación de pasto cultivado será removida para dar paso a los estanques e instalaciones anexas y asociadas, se tendrá cuidado en no quemar dicha vegetación e incorporarla al suelo orgánico rescatado.	No aplica
Etapa: Preparación del sitio y construcción		Actividad: Limpieza y despalme	
Factor: Vegetación		Componente: Diversidad	
Medida de mitigación	Impacto que se mitiga	Descripción de la medida de mitigación	Norma o criterio aplicable
Siembra y reforestación con especies nativas	Pérdida de la cobertura vegetal	El Plan de Manejo Ambiental de la empresa incluye la reforestación de superficies anuales para la restauración de ecosistemas dentro de la cuenca hidrológica del proyecto.	No aplica

Etapa: Preparación del sitio y Actividad: Limpieza y despalme construcción			
Factor: Fauna		Componente: Abundancia	
Medida de mitigación	Impacto que se mitiga	Descripción de la medida de mitigación	Norma o criterio aplicable
Prohibición a empleados y contratistas de la recolección, captura y caza de	Daños a mamíferos	Se elaborará un reglamento a empleados y contratistas donde se incluirán obligaciones en materia de protección del ambiente.	Ley General de Vida Silvestre

especies de fauna silvestre.			
Capacitación ambiental y señalamiento sobre prohibiciones de daño a la fauna silvestre.	Daño a la fauna en estatus	Se prohibirá estrictamente cualquier tipo de aprovechamiento de especies de fauna terrestre, especialmente de aquellas enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	Ley General de Vida Silvestre
Etapa: Preparación del sitio y construcción		Actividad: Limpieza y despalme	
Factor: Fauna		Componente: Distribución	
Medida de mitigación	Impacto que se mitiga	Descripción de la medida de mitigación	Norma o criterio aplicable
Ahuyentamiento de fauna	Daño a la fauna silvestre.	Antes de iniciar al proceso de desmonte, se realizarán actividades que ahuyenten a la fauna silvestre, acción que será realizada a lo largo de todo el predio conforme a la apertura del terreno para el establecimiento de los estanques.	No aplica
Etapa: Preparación del sitio y construcción		Actividad: Limpieza y despalme	
Factor: Fauna		Componente: Hábitat faunísticos de especies silvestres	
Medida de mitigación	Impacto que se mitiga	Descripción de la medida de mitigación	Norma o criterio aplicable
Rescate de especies protegidas	Daños a especies de vida silvestre	No se detectaron especies silvestres para ser afectada directamente por el proyecto, no obstante, en el caso de encontrar nidos o madrigueras de especies de fauna se evaluará la conveniencia de reubicarlos a sitios circundantes, pero fuera de la zona a afectar por el proyecto.	Ley General de Vida Silvestre

Etapa: Preparación del sitio y construcción			
Factor: Paisaje		Actividad: Limpieza y despalme	
Medida de mitigación	Impacto que se mitiga	Descripción de la medida de mitigación	Norma o criterio aplicable
Conservación y fomento de los cercos verdes	Pérdida de biodiversidad	Se conservará el 100% del total de la vegetación de los cercos vivos existente en el predio, se dejará un espacio mínimo de 5 m para conservar la vegetación del cerco vivo.	No aplica

Etapa: Preparación del sitio y construcción			
Factor: Aire		Actividad: Construcción de estanques	
Medida de mitigación	Impacto que se mitiga	Descripción de la medida de mitigación	Norma o criterio aplicable
Riego de caminos	Contaminación por polvos	Desde la etapa de preparación del sitio se implementará un programa diario de riego de caminos y áreas de maniobra con mayor problemática	NOM-024-SSA1-1993 NOM-025-SSA1-1993

Etapa: Preparación del sitio y construcción			
Factor: Hidrología Superficial		Actividad: Construcción de estanques	
Medida de mitigación	Impacto que se mitiga	Descripción de la medida de mitigación	Norma o criterio aplicable
Uso de letrinas portátiles	Defecación al aire libre	Se utilizará y se les dará manejo y limpieza diaria a letrinas móviles a razón de una por cada 20 trabajadores.	No aplica

Etapa: Preparación del sitio y construcción			
Factor: Paisaje		Actividad: Construcción de estanques	
Medida de mitigación	Impacto que se mitiga	Descripción de la medida de mitigación	Norma o criterio aplicable

Medida de mitigación	Impacto que se mitiga	Descripción de la medida de mitigación	Norma o criterio aplicable
Siembra de pantallas verdes	Alteración a los valores de paisaje rural	Se acondicionará fisonómicamente el sitio con la finalidad de mejorar las características estéticas del terreno, proporcionando de esta manera cualidades paisajísticas adecuadas para el proyecto.	No aplica

Etapa: Preparación del sitio y Actividad: Construcción de estanques construcción

Factor: Economía Local		Componente: Población económicamente activa		
Medida de mitigación	Impacto que se mitiga	Descripción de la medida de mitigación	Norma o criterio aplicable	
Generación de empleos	Desempleo local	Se dará preferencia a las personas que habitan en las cercanías del proyecto para emplearlos a las nuevas áreas a construir y operar.	No aplica	

Etapa: Preparación del sitio y Actividad: Construcción de obras asociadas construcción

Factor: Aire		Componente: Confort sonoro		
Medida de mitigación	Impacto que se mitiga	Descripción de la medida de mitigación	Norma o criterio aplicable	
Establecimiento de horarios de trabajo	Contaminación por ruido	Se generará ruido durante el tiempo que duren las obras de construcción, principalmente durante las actividades de construcción de obras asociadas principalmente el pozo profundo, por lo que se establecerán criterios y políticas sobre horarios de trabajo.	NOM-081-SEMARNAT-1994	

Etapa: Preparación del sitio y Actividad: Construcción de obras asociadas construcción			
Factor: Hidrología subterránea		Componente: Cantidad	
Medida de mitigación	Impacto que se mitiga	Descripción de la medida de mitigación	Norma o criterio aplicable
Alumbramiento de agua para servicios	Descenso de nivel freático	Se alumbrará solamente el volumen autorizado por la CONAGUA una vez que este autorice los pozos profundos.	Ley de Aguas Nacionales

Etapa: Preparación del sitio y Actividad: Construcción de obras asociadas construcción			
Factor: Suelos		Componente: Propiedades físicas	
Medida de mitigación	Impacto que se mitiga	Descripción de la medida de mitigación	Norma o criterio aplicable
Pérdida de suelos	Compactación de suelos	Evitar el uso de sitios fuera de las áreas autorizadas	No aplica
Etapa: Preparación del sitio y construcción		Actividad: Construcción de obras asociadas	
Factor: Suelos		Componente: Contaminación	
Medida de mitigación	Impacto que se mitiga	Descripción de la medida de mitigación	Norma o criterio aplicable
Manejo adecuado de aceites e hidrocarburos	Contaminación de suelo y agua superficial	Se tomarán las precauciones necesarias para no derramar combustibles o aceites que contaminen el suelo o las zonas de escorrentías intermitentes existentes en el predio	Reglamento de la LGPGIR
Manejo adecuado de residuos	Contaminación de suelo por concreto	Las mezcladoras de concreto y el equipo utilizado para su transporte y aplicación durante la construcción de la obra, sólo podrá lavarse en el área preestablecida como de servicio fuera de los límites del proyecto.	No aplica

Manejo adecuado de residuos	Contaminación del suelo	La limpieza del sitio se llevará a cabo de manera continua durante cada etapa y en los diferentes frentes de trabajo, lo cual consistirá en recoger los residuos generados que pudieran afectar el recurso.	No aplica
------------------------------------	-------------------------	---	-----------

Etapa: Preparación del sitio y construcción **Actividad: Construcción de obras anexas**

Factor: Vegetación		Componente: Cobertura	
Medida de mitigación	Impacto que se mitiga	Descripción de la medida de mitigación	Norma o criterio aplicable
Remoción de vegetación diversa a la forestal.	Erosión	La vegetación de pasto cultivado será removida para dar paso a los estanques e instalaciones anexas y asociadas, se tendrá cuidado en no quemar dicha vegetación e incorporarla al suelo orgánico rescatado.	No aplica

Etapa: Operación y Mantenimiento **Actividad: Alimentación y Manejo de alevines**

Factor: Hidrología Superficial		Componente: Calidad	
Medida de mitigación	Impacto que se mitiga	Descripción de la medida de mitigación	Norma o criterio aplicable
Filtración del agua	Contaminación del agua por heces fecales	El agua proveniente de la los estanques pasa a una fosa de sedimentación para filtrar los sólidos suspendidos	No aplica

Etapa: Preparación del sitio y construcción **Actividad: Alimentación y Manejo de alevines**

Factor: Fauna		Componente: Especies exóticas	
Medida de mitigación	Impacto que se mitiga	Descripción de la medida de mitigación	Norma o criterio aplicable

Control de liberación de especies exóticas	Reemplazo de poblaciones de fauna nativa en comunidades o ecosistemas perturbados por poblaciones de organismos introducidos (o exóticos).	Existe la posibilidad, si bien reducida, de liberación no intencional de alevines al río Grijalva, en este punto, hay que reconocer que la Tilapia ya existe en este cuerpo de agua, y es un recurso importante en la alimentación de los ribereños, cabe hacer mención que sus poblaciones son bajas y en otros sistemas como en la Presa de Malpaso, se requiere de constantes liberaciones de crías, para mantener volúmenes estables de pesca ribereña.	No aplica
---	--	---	-----------

Etapa: Preparación del sitio y construcción **Actividad: Alimentación y Manejo de alevines**

Factor: Hidrología Superficial

Componente: Cantidad

Medida de mitigación	Impacto que se mitiga	Descripción de la medida de mitigación	Norma o criterio aplicable
Alumbramiento de agua para servicios	Descenso de nivel freático	Se alumbrará solamente el volumen autorizado por la Conagua una vez que este autorice los pozos profundos. Se realizará el aprovechamiento de aguas subterráneas, en volúmenes cercanos a los 700,000 m ³ anuales, sin embargo, no existen aprovechamientos importantes de aguas subterráneas en las cercanías, debido a la abundancia de aguas superficiales. Las posibilidades de aguas subterráneas son altas en materiales no consolidados.	Ley de Aguas Nacionales

Etapa: Operación y Mantenimiento		Actividad: Mantenimiento de Instalaciones		
Factor: Hidrología Superficial		Componente: Calidad		
Medida de mitigación	Impacto que se mitiga	Descripción de la medida de mitigación	Norma o criterio aplicable	
Filtración del agua	Contaminación del agua por aguas jabonosas, restos de pintura y residuos hormonales del preparado.	Las aguas servidas del Centro de producción de alevines, con cierta carga orgánica derivada de las excretas de la biomasa y del crecimiento algar, serán descargadas a una laguna al interior del predio para que se inicie los procesos purificación del agua a través de la degradación de los componentes orgánicos y la inhabilitación de los residuos hormonales existentes en el agua.	No aplica	

Etapa: Operación y Mantenimiento		Actividad: Mantenimiento de Instalaciones		
Factor: Suelos		Componente: Contaminación		
Medida de mitigación	Impacto que se mitiga	Descripción de la medida de mitigación	Norma o criterio aplicable	
Manejo adecuado de aceites e hidrocarburos	Contaminación de suelo y agua superficial	Se tomarán las precauciones necesarias para no derramar combustibles o aceites que contaminen el suelo o las zonas de escorrentías intermitentes existentes en el predio	Reglamento de la LGPGIR	
Manejo adecuado de residuos	Contaminación de suelo por concreto	Las mezcladoras de concreto y el equipo utilizado para su transporte y aplicación durante la construcción de la obra, sólo podrá lavarse en el área preestablecida como de servicio fuera de los límites del proyecto.	No aplica	
Manejo adecuado de residuos	Contaminación del suelo	La limpieza del sitio se llevará a cabo de manera continua durante cada etapa y en los diferentes frentes de trabajo, lo cual consistirá en recoger los residuos generados que pudieran afectar el recurso.	No aplica	

Medidas de compensación

Derivado del análisis ambiental, no se considera la necesidad de establecer medidas de compensación ambiental. No obstante, la empresa continuará realizando las reforestaciones establecidas en sus proyectos de Engorda de Tilapia (Granjas Malpaso y Peñitas), realizando acciones que aseguren la viabilidad de la planta reforestada por lo menos durante tres años consecutivos.

Conclusiones por factor ambiental:

- a) Aire.** Por la naturaleza del proyecto no se prevé ninguna afectación a la atmósfera durante esta fase del proyecto. Las operaciones del criadero no generan emisiones a la atmósfera, son inodoras e insonoras.

b) Hidrología. Por la naturaleza del proyecto no se prevé ninguna afectación al recurso agua durante esta fase del proyecto, toda vez que no se utilizarán sustancias químicas durante la reversión sexual y la alimentación de los alevines, asimismo el agua previa a su descarga se depositará temporalmente para su depuración a una laguna de sedimentación.

c) Suelo. Una vez que ya estén establecidos los estanques en sus diversos tipos y tamaños, se sembrarán pastos y árboles nativos en las áreas anexas no ocupadas del proyecto, promoviendo con esto la cobertura del suelo y así evitar la erosión hídrica y eólica del mismo. No se utilizarán sustancias químicas durante el mantenimiento de los estanques que pudieran afectar las propiedades químicas de los suelos adyacentes.

d) Paisaje. Con el desarrollo del proyecto en el área, este impacto no será significativo debido a que ya existe desde hace cinco años operaciones en el sitio por lo que solo se ampliará la infraestructura de producción; no obstante, se mitigarán los impactos con la ocupación de plantas de ornato dentro de las instalaciones del proyecto.

e) Socioeconómico. El aspecto positivo del proyecto lo constituye principalmente la creación de empleos de diversa índole, así como la aportación a una mayor cantidad de alevines a los centros productores demandantes y una mejor calidad genética de los mismos, aspecto que se reflejará en menores pérdidas por mortalidad, mayor resistencia en enfermedades, mayor crecimiento y mejor rendimiento de ejemplares cultivados.

VI.4 Impactos residuales

Conforme al artículo 3º, fracción X del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del impacto ambiental, el impacto ambiental residual se conceptualiza como: “El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación;”. En este sentido y tomando en cuenta las medidas de prevención, mitigación y compensación sugeridas se establece que no existirán impactos ambientales significativos en materia de atmósfera, hidrología, flora y fauna; para el caso del factor suelos que se identificó al proceso de compactación como un impacto acumulativo la promotora plantea la instalación de áreas verdes y conservación de árboles existentes en el predio que ayuden a mejorar las características físicas del suelo y de esta manera mitigar y compensar dicho impacto.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“Centro de Producción de Alevines”



Contenido

VII. PRONOSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EN SU CASO EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS..... 2

VII.1. PRONÓSTICOS DEL ESCENARIO..... 2

VII.2. SITUACIÓN SIN PROYECTO 3

VII.3. SITUACIÓN CON PROYECTO 4

VII.4. CONCLUSIONES 5

VII. PRONOSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EN SU CASO EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1. PRONÓSTICOS DEL ESCENARIO

La presente Manifestación de Impacto Ambiental evalúa los impactos al medio ambiente por el desarrollo del proyecto “Centro de Producción de Alevines” el cual se encuentra ubicado sobre suelos de vocación agrícola, de temporal anual y permanente, al igual que tiene un uso pecuario. El proyecto se ubica en un Sistema Ambiental fuertemente alterado por el cambio de uso de suelo dirigido hacia actividades principalmente pecuarias y pretende el uso sustentable de los espacios a ocupar.

Por lo que las instalaciones propuestas se encuentran dentro de una zona con clasificación de uso de suelo como pastizal cultivado y agricultura de temporal, por lo que se consideran completamente compatibles con el desarrollo del proyecto, existiendo únicamente vegetación de tipo secundaria, y herbáceas. Con base en los impactos antropogénicos que han venido surgiendo al paso del tiempo, la zona y en particular los predios han sido perturbados de forma sustancial debido a la modificación de la flora y por consecuencia la afectación a la fauna para realizar las actividades agrícolas y pecuarias que son el sustento de las familias de la región.

Existe asimismo procesos de degradación muy fuertes en el Sistema Ambiental debido a la extracción de material pétreo del suelo y subsuelo de terrenos agropecuarios que no están regulados y que están cambiando gradualmente las características topográficas y de relieve en la zona del proyecto.

VII.2. SITUACIÓN SIN PROYECTO

El predio cuenta con una vocación para el uso agrícola, por lo que es ideal para el cultivo de pastizales pensando en la ganadería extensiva, actividad que en la región se encuentra fuertemente arraigada a los usos y costumbres de las poblaciones. Se proyecta un incremento en los terrenos con vocación al uso agrícola de temporal (Imagen 1).

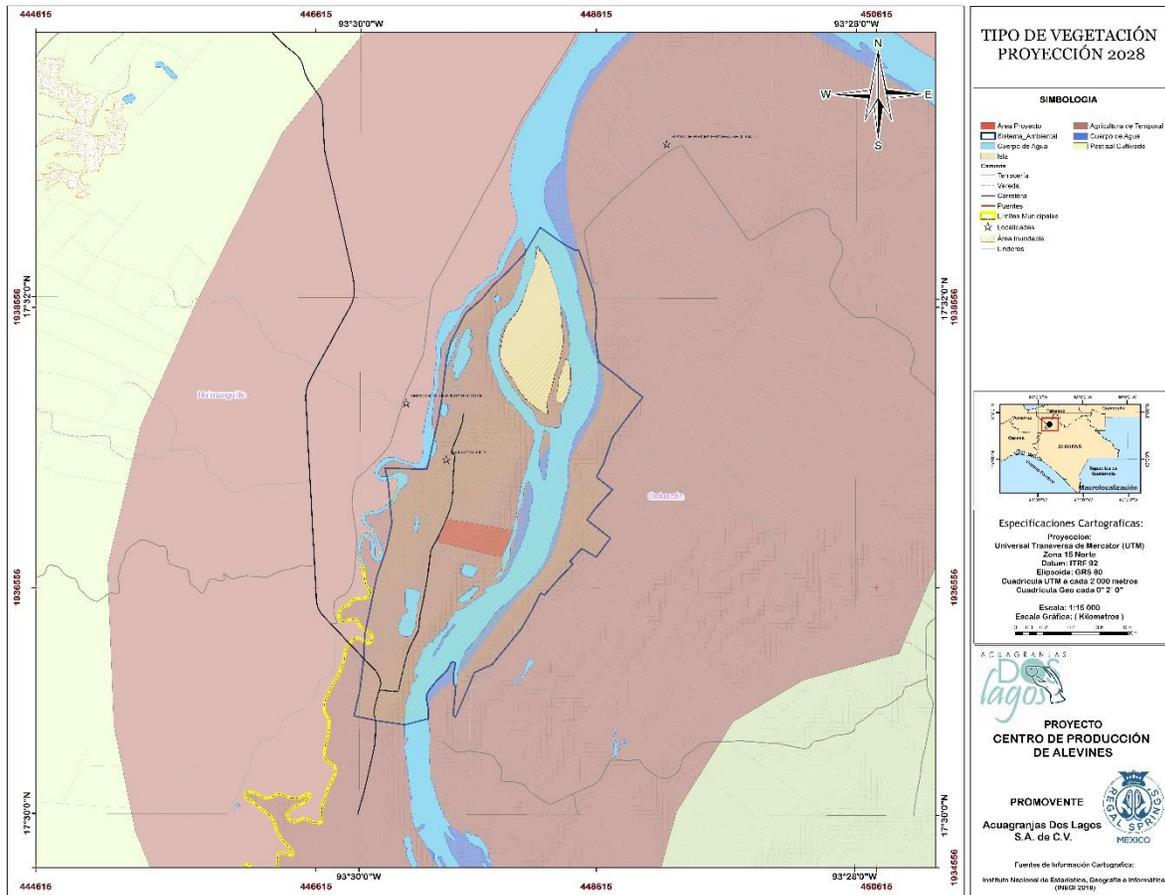


IMAGEN 1.- PROYECCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL SIN PROYECTO.

Actualmente el Sistema Ambiental se encuentra bajo una presión constante por el crecimiento de las manchas urbanas, debido principalmente por la necesidad de los pobladores de terrenos de trabajo o de expansión de las localidades; adquiriendo una tendencia a la deforestación y simplificación de ecosistemas, uno de los principales problemas de la zona, es la extracción de material pétreo del río Grijalva, de terrenos pecuarios y la modificación del perfil hidráulico, asimismo la creación de lagunas interiores por aprovechamiento de material pétreo fuera de la zona federal.

VII.3. SITUACIÓN CON PROYECTO

Los impactos que se prevén por la construcción y funcionamiento de las áreas solicitadas para el desarrollo del proyecto van de magnitud compatible a moderada. Los mayores disturbios al Sistema Ambiental se establecen en la etapa de construcción por la modificación de los terrenos de pastizal cultivado por las áreas propuestas para la producción de alevines, cuyos impactos son en su totalidad temporales, o en su defecto mitigables y compensables.

De acuerdo con el análisis presentado a lo largo del estudio, es posible observar que como parte de las características constructivas del proyecto objeto de estudio, se generarán impactos ambientales que cuya magnitud podrán ser absorbidos fácilmente por el medio ambiente, no existiendo modificaciones al relieve, cambio de uso de suelo, sustitución de vegetación y afectaciones a la fauna, entre otras.

Se han tomado en cuenta todos los posibles impactos ocasionados por la instalación de estanques en tierra para la producción acuícola, considerando estas como moderadas a mitigables. Siendo el establecimiento del proyecto, la etapa donde se prevé la generación de dichos impactos debido que estos se manifiestan sobre el medio ambiente de manera inmediata, sin embargo, estos serán temporales y mitigables existiendo una compensación.

Como parte de política ambiental, el proyecto tiene en claro la protección de los siguientes factores:

- Los habitats naturales que cobijan una riqueza de flora y fauna
- Las funciones ambientales como dilución de contaminantes
- Amortiguación de los climas hidrológicos
- Preservación del paisaje

Se tiene como objetivo el de mantener un estándar en la calidad del agua, para así evitar daños irreparables al ecosistema en el que la actividad será desarrollada, y que este será su principal medio de trabajo teniendo en cuenta que los cambios en los valores de la calidad del agua repercutirán negativamente en la producción, por lo que se plantea:

- Se plantea una mejor distribución de las áreas de trabaja en agua para controlar las condiciones necesarias que favorezcan a la oxigenación y la autodepuración de las aguas de la presa.
- Monitoreos de manera regular de la calidad de las aguas, que permita conocer con exactitud la calidad de las aguas en tiempo real, en sus parámetros físicos y biológicos.
- Una serie de medidas de mitigación que permitirán desarrollar las actividades productivas en la presa dentro de los criterios de sustentabilidad a nivel de la cuenca.

VII.4. CONCLUSIONES

Por su naturaleza el proyecto **“Centro de Producción de Alevines”** no generará impactos o modificaciones importantes al medio ambiente dentro de su Sistema Ambiental propuestos en esta Manifestación de Impacto Ambiental. Se pretende generar empleos permanentes para los habitantes de las localidades cercanas lo cual favorecerá el incremento de los ingresos que perciben.

En este contexto, de manera específica, se enlistan las conclusiones obtenidas a partir del conocimiento del proyecto, de la caracterización ambiental de la zona de estudio y de la evaluación de los efectos generados.

Por lo anterior, se considera que los costos ambientales a causa del proyecto, serán compensados por los beneficios económicos, sociales y ambientales que se obtendrán con la ejecución y sobre todo con la operación del mismo, será de prioridad, el cumplir con las medidas de mitigación que se plasmadas en esta Manifestación de Impacto Ambiental; además de cumplir con las leyes, reglamentos, normas y demás ordenamientos de carácter federal, estatal y municipal que regulen esta actividad en materia ambiental.

- Se trata de un proyecto acuícola, ubicado en una zona compatible con este uso y que permite el aprovechamiento del ecosistema en una baja intensidad y la conservación de la calidad de las aguas.
- La infraestructura del proyecto se ha ubicado en función de la flora y se ha diseñado para integrarse al paisaje existente, sin disminuir sus valores visuales.
- El proyecto no requerirá la remoción de vegetación forestal y al contrario las medidas de mitigación y compensaciones propuestas impulsarán la conservación de los remanentes forestales ya existentes.
- La entrada del proyecto al medio ambiente ya referido no afectará a las poblaciones de flora y fauna silvestre locales y nativas de la región, prohibiendo cualquier actividad que ponga en riesgo su integridad.
- Se consideran acciones de restauración de áreas degradadas dentro de los límites del Sistema Ambiental priorizando las superficies netas de trabajo.
- Los residuos sólidos urbanos y especiales serán manejados adecuadamente mediante los criterios del programa de manejo de residuos.
- Se prevén impactos sociales positivos, ya que la entrada del proyecto beneficiará directamente a las comunidades proporcionando empleos y capacitación que se requieran durante su operación.

Por lo anterior, se concluye que el proyecto de construcción y operación del proyecto **“Centro de Producción de Alevines”** se trata de un proyecto ambientalmente viable y socialmente aceptable, siempre y cuando se apege a lo manifestado en este documento y se apliquen durante todas las etapas las medidas de prevención y mitigación de impacto propuestas.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“Centro de Producción de Alevines”



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

Contenido

Contenido	1
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES	2
VIII.1 Formatos de presentación	2
VIII.1.1 Planos de localización.....	2
VIII.1.2 Fotografías	2
VIII.2 Otros anexos	2
VIII.3 Glosario de términos	2
I.1 VIII.4. Bibliografía	4

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

VIII.1 Formatos de presentación

VIII.1.1 Planos de localización

Ver anexo Planos.

VIII.1.2 Fotografías

Ver anexo fotográfico.

VIII.2 Otros anexos

Ver anexos:

- Documentación Legal
- Mapas temáticos
- Matrices.

VIII.3 Glosario de términos

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

- a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.

e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

Urgencia de aplicación de medidas de mitigación: Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

I.1 VIII.4. Bibliografía.

- Ameen Al-Ahmed A. 2001 Tilapia Culture in Seawater and Brackish Groundwater in Kuwait. Aquaculture 2001 abstracts. Word Aquaculture Society. Pag 3.
- Angulo A., Rueda-Almonacid J.V., Rodríguez-Mehacha J.V., y La Marca, E. 2006. Técnicas de Inventario y Monitoreo para los Anfibios de la Región Tropical Andina. Conservación Internacional. Bogotá, D.C. Colombia. 300 Págs.

- Altamirano M.A., 2004. Obtención de la Riqueza de Aves y Selección de Especies Susceptibles de Monitoreo en la Zona Noroeste en el Estado de Chiapas. Instituto de Historia Natural del Estado de Chiapas, Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. Y018. México D.F. (Edición digital: CONABIO 2006).
- Bocek Alex, “Introducción a los Sistemas de Producción de Alevines de *Oreochromis Niloticus*” Editor International Center for Aquaculture and Aquatic Environments Swingle Hall Auburn University, Alabama.
- Bocek Alex, “Introducción al Cultivo de la Tilapia” Editor International Center for Aquaculture and Aquatic Environments Swingle Hall Auburn University, Alabama.
- Barbieri, R. 1988. La situación de la Acuicultura Brasileña. Feria Internacional de Acuicultura.
- Berman, Y. 1997. Producción Intensiva de Tilapia en agua Fluyente. IV Simposio Centroamericano de Acuicultura. Tegucigalpa, Honduras 22-24 de abril 1997. Pag. 59-63.
- Cabrera, T. sin año. Cultivo de Tilapias en Ambiente Salino. Venezuela. Comunicación personal.
- Costa-Pierce, B. A. and R.W. Doyle. 1997. Genetic identification and status of tilapia regional strains in southern California. Pages 1-17 in B. A. Costa-Pierce and J.E. Rakocy, eds. Tilapia aquaculture in the Americas, Vol. 1. World Aquaculture Society, Baton Rouge, Louisiana, United States.
- Casas-Andreu, G., G. Valenzuela-López y A. Ramírez-Bautista. 1991. Como hacer una colección Anfibios y Reptiles. Cuadernos del Instituto de Biología 10. Universidad Nacional Autónoma de México. 68 Págs.
- CITES. 2012. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres. Apéndices I, II y III. 25 de septiembre de 2012.
- Espejo, G. C., Buitrago, A. J., Kogson, Q. F., Alvis, F. G., Lince, L. 1999. Evaluación de torta de soya, soya integral y harina de yuca en la alimentación de tilapia roja en jaulas. II congreso suramericano de acuicultura. Puerto La Cruz, Venezuela. Pag. 198-205.
- Green W. B., Teichert-Coddington, R. D., Hanson R., T. 2000. Desarrollo de tecnologías de acuicultura semi-intensiva en Honduras. Centro Internacional para la Acuicultura y Medio Ambientes Acuáticos. Series para la investigación y desarrollo número 45. Universidad de Auburn, Alabama 36849-5419 USA.
- Gaviño, de la T.G., C. Juárez y H.H. Figueroa. 1992. Técnicas Biológicas Selectas de Laboratorio y de Campo. México, D.F. 251 Págs.

- Hepher B., Pruginin Y., 1988. Cultivo de peces comerciales. Editorial Limusa. pag. 94-106.
- Rakocy, eds. Tilapia aquaculture in the Americas, Vol. 1. Word Aquaculture Society, Baton Rouge, Louisiana, United States.
- Espejo, G. C., Buitrago, A. J., Kogson, Q. F., Alvis, F. G., Lince, L. 1999. Evaluación de torta de soya, soya integral y harina de yuca en la alimentación de tilapia roja en jaulas. II congreso suramericano de acuicultura. Puerto La Cruz, Venezuela. Pag. 198-205.
- Ralph, C.J., Geupel, G.R., Pyle, P., Martin, T.E., DeSante, David.F., y Milá, B. 1996. Manual de Métodos de Campo para el Monitoreo de Aves Terrestres. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-159. Albany, CA: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture. 46 Págs.
- Confederación Hidrológica del Ebro (CHE). 2005. Metodología para el Establecimiento del Estado Ecológico según la Directiva Marco del Agua: Protocolos de muestreo y análisis para Ictiofauna. Ministerio del Medio Ambiente. Zaragoza, España. 39 Págs.
- García, E. (1973). Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México. 246 p.
- Llorente-Bousquets, J. E., A. Garcés-Medina, T. Pulido e Luna Vega. 1985. Manual de recolección y preparación de animales. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México, 270 pp.
- Magurran, A. E. 1989. Diversidad ecológica y su medición. Ediciones Vedral. Barcelona. 200 pp.
- SEMARNAT. 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 Protección ambiental-especies de flora y fauna silvestre de México-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo. Diario oficial de la Federación, 30 de diciembre de 2010.
- Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental del sector Pesquero-Acuícola, Modalidad particular, 2002. SEMARNAT.
- SAGARPA-CONAPESCA (2008), DIAGNOSTICO Y planificación Regional de la Pesca y Acuicultura en México.

CLAVES DICOTÓMICAS Y GUÍAS DE CAMPO

- Perlo, B.V. 2006. Birds of Mexico and Central America. Princeton University Press, Princeton and Oxford, New Jersey. 336 Págs.
- Edwards, E.P. 2009. The Birds of Mexico and Adjacent Areas: Belize, Guatemala and El Salvador. University of Texas Press. Austin Texas. 2009.
- Dunn, J. L y Alderfer, J. 2011. Birds of North America. National Geographic Society. Sexta Edición, Washington D.C. 574 Págs.
- Howell, N.G.S., y Webb, S. 2012. Mexico and Northern Central America. Oxford University Press Inc. New York. 851 Págs.
- Peterson, R.T., y Chalif, E.L. 2008. Aves de México. Editorial Diana Cuarta Reimpresión. México D.F. 473 Págs.
- Ceballo, G., y Oliva, G. 2005. Los Mamíferos Silvestres de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D.F. 986 Págs.
- Reid, F.A. 2009. Mammals of Central America Southeast Mexico. Oxford University Press. Segunda Edición, New York, NY. 346.
- Köhler, G. 2011. Amphibians of Central America. Herpeton Verlag Elke Köhler. Offenbach, Germany. 379 Págs.
- Köhler, G. 2011. Reptiles of Central America. Herpeton Verlag Elke Köhler. Offenbach, Germany. 379 Págs.
- Miller, R.R., Minckley, W.L y Norris, S.M. 2009. Peces Dulce Acuícolas de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México. 608 Págs.
- Beletsky, L. 2007. Travellers Wildlife Guides: Southern Mexico. Interlink Books. Northampton, Massachusetts. 487 Págs.