



La Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de Puebla, clasifica los datos personales de las personas físicas identificadas o identificables, contenidos en las **“Manifestaciones en Materia de Impacto Ambiental”**, consistente en: **monto de inversión**, por considerarse información confidencial, con fundamento en el artículo 113, fracción I, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública, aprobado por el Comité de Transparencia mediante **RESOLUCIÓN 40/2018/SIPOT**, en la sesión celebrada el **06 de abril de 2018**.



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE  
Y RECURSOS NATURALES  
DELEGACIÓN FEDERAL  
ESTADO DE PUEBLA  
SEMARNAT



## Contenido

<b>I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental.....</b>	<b>3</b>
I.1 Proyecto. ....	3
I.1.1 Nombre del proyecto.....	4
I.1.2 Ubicación del proyecto. ....	4
I.1.3 Superficie total de predio y del proyecto.....	4
I.1.4 Tiempo de vida útil del proyecto (acotarlo en años o meses). ....	5
I.1.5 Presentación de la documentación legal. ....	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 Dirección del promovente o de su representante legal.....	6
I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.....	6
I.3.1 Nombre o razón social.....	6
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP.....	6
I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio. ....	6
I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio. ....	6



## I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental.

### I.1 Proyecto.

De conformidad a lo señalado en el inciso A) Medidas técnicas correctivas, numeral 1 de la resolución emitida por PROFEPA al expediente \_\_\_\_\_, en la página 8 que a la letra dice:

*2. Deberá someter la actividad de producción de trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*), al procedimiento de evaluación del impacto ambiental y obtener la correspondiente autorización emitida por la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, Delegación en el Estado de Puebla, en términos del artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y los artículos 5 apartado U fracción I y 57 del Reglamento de este ordenamiento legal en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, puesto que las actividades que por su propia naturaleza, son continuas y sus efectos de tracto sucesivo, que puedan constituir un desequilibrio ecológico y/o alteración de los ecosistemas, también son materia de evaluación de impacto ambiental. Para lo cual se le concede un término de 10 días hábiles posteriores a la notificación de la presente resolución, de conformidad con lo establecido en el artículo 32 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, pudiéndose ampliar hasta 60 días hábiles como máximo a petición de parte cuando la complejidad del proyecto así lo amerite.*

*Una vez iniciado el procedimiento administrativo de autorización de Impacto ambiental, se le concederá un plazo de 70 días hábiles posteriores a la presentación de la solicitud con la que se inicia dicho procedimiento, para obtener en su caso la autorización respectiva; con la salvedad de que si la emisión de la resolución de evaluación de impacto ambiental se retardara o se acordara alguna ampliación de plazo durante tal procedimiento, el promovente deberá acreditarlo documentalmente ante esta Autoridad Administrativa.*

*Se le apercibe que al momento de presentar s manifestación de impacto ambiental en el capítulo de descripción del proyecto deberá indicar las obras y/o actividades realizadas con anterioridad a la inspección y que son sancionadas en la presente Resolución administrativa, de conformidad con los hechos y omisiones señaladas en el acta de inspección.*

Por lo anterior y en cumplimiento a los lineamientos en materia de legislación ambiental, se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Particular, Sector Acuícola, para su análisis y evaluación con la finalidad de obtener la autorización en materia de impacto ambiental y con ello lograr el

desarrollo del proyecto denominado **Construcción y Operación Granja Acuícola “\_\_\_\_\_”**, con domicilio conocido \_\_\_\_\_, Estado de Puebla, ubicada en las coordenadas geográficas:

Latitud Norte	Latitud Oeste	Precisión $\pm$ m
		3.0

#### I.1.1 Nombre del proyecto.

Construcción y Operación de la *Granja Acuicola* “\_\_\_\_\_”

#### I.1.2 Ubicación del proyecto.

Domicilio:

Localidad:

Municipio:

Entidad Federativa: Puebla

#### I.1.3 Superficie total de predio y del proyecto.

La Granja Acuicola se ubica con domicilio \_\_\_\_\_, Estado de Puebla. El predio tiene una superficie de 6,563.27 m<sup>2</sup>, y la superficie total del proyecto es de 1,126.65 m<sup>2</sup>.

La Granja acuicola se encuentra delimitado por las coordenadas que se muestran en la siguiente tabla al interior del predio.

Número de vértice	Coordenadas	
	X	Y
1		
2		
3		
4		
5		

Número de vértice	Coordenadas	
	X	Y
6		
7		
8		
9		
10		
11		

#### **I.1.4 Tiempo de vida útil del proyecto (acotarlo en años o meses).**

Las obras propuestas tendrán un tiempo de construcción de 12 meses, a partir del séptimo mes se contempla la puesta en marcha de actividades de producción acuícola; considerando que la infraestructura tendrá un tiempo de vida útil de máximo 50 años.

#### **I.1.5 Presentación de la documentación legal.**

- Identificación oficial (credencial de elector)
- Comprobante de domicilio
- RFC
- CURP
- Documentación legal de la propiedad.

### **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.**

No aplica.

**I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal.**

**I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.**

**I.3.1 Nombre o razón social.**

**I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP.**

**I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio.**

Nombre:

Registro Federal de Contribuyentes:

Número de Cédula Profesional:

**I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio.**

Calle:

Colonia:

Localidad:

Municipio:

Entidad Federativa:

C.P.

Teléfono:

Correo electrónico:

## Contenido

<b>II. Descripción del proyecto .....</b>	<b>3</b>
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
II.1.3 Inversión requerida.....	16
II.2 Características particulares del proyecto.....	19
II.2.1 Información biotecnológica de las especies a cultivar.....	20
II.2.2 Descripción de las obras principales del proyecto .....	23
II.2.3 Descripción de las obras asociadas al proyecto .....	24
II.2.4 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto .....	25
II.3 Programa General de Trabajo .....	25
II.3.1 Descripción de las actividades de acuerdo a la etapa del proyecto .....	25
II.3.2 Etapa de abandono del sitio. ....	26
II.3.3 Otros Insumos.....	26



## II. Descripción del proyecto

### II.1 Información general del proyecto

La Granja Acuícola “\_\_\_\_\_”, se encuentra ubicada en la comunidad de X \_\_\_\_\_, Puebla, en las coordenadas geográficas:

Latitud Norte	Latitud Oeste	Precisión $\pm$ m
		3.0

Tabla 2. 1. Coordenadas geográficas de ubicación.

Esta unidad de producción acuícola se construyó sin contar previamente con la autorización en materia de impacto ambiental, tal y como se destaca en la resolución administrativa correspondiente al expediente \_\_\_\_\_, con Número de Control: 208-03. Sin embargo de conformidad a lo señalado en el inciso A) Medidas técnicas correctivas, numeral 1 de la resolución en mención se somete a evaluación el presente estudio de impacto ambiental.

#### II.1.1 Naturaleza del proyecto

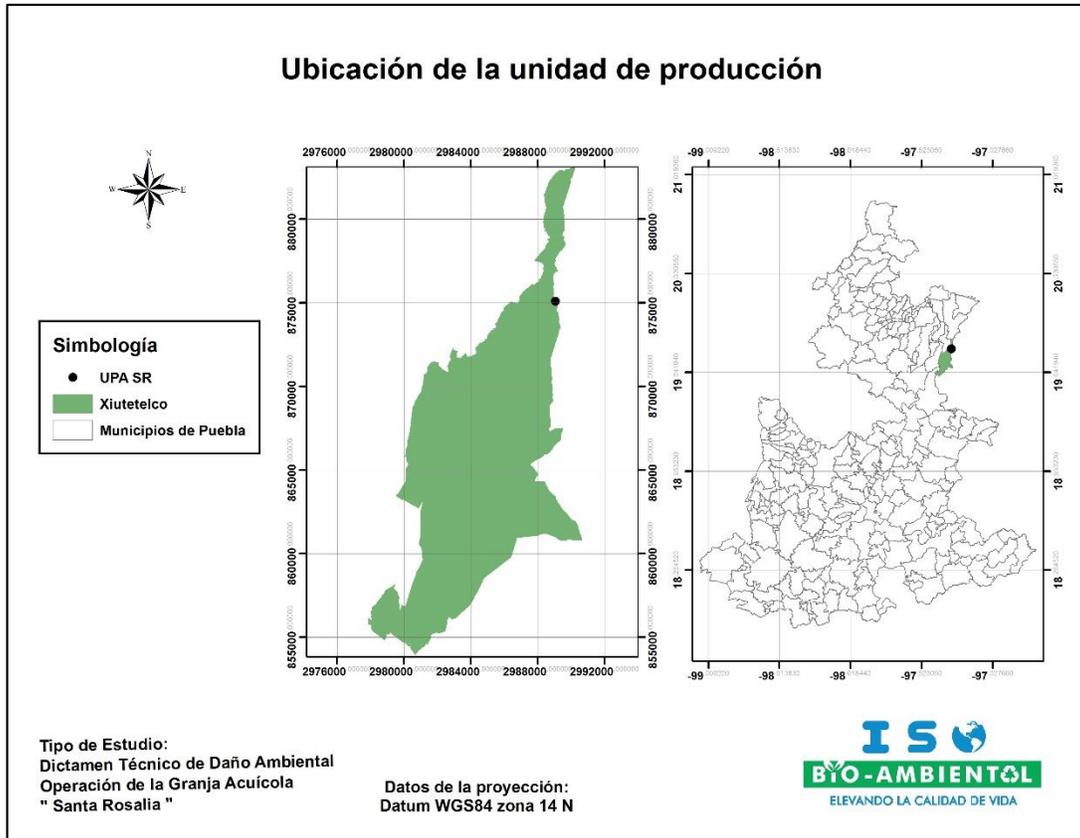
El plan nacional de desarrollo 2013-2018, menciona a través del Programa para Democratizar la Productividad 2013-2018, en la estrategia 2.4 (Establecer programas integrales dirigidos a elevar la productividad de los productores rurales, especialmente de los pequeños productores), en el apartado 2.4.2. que a la letra dice: *PROMOVER LAS INVERSIONES EN LA INFRAESTRUCTURA NECESARIA PARA FACILITAR LA COMERCIALIZACIÓN Y EL ACCESO A LOS MERCADOS*; y en el apartado 2.4.4, que a la letra dice *ARTICULAR LAS POLÍTICAS PUBLICAS DIRIGIDAS A LOS PEQUEÑOS PRODUCTORES AGRÍCOLAS, EN PARTICULAR AQUELLOS QUE HABITAN EN ZONAS MARGINADAS*. Por lo anterior este proyecto nace a razón de la nueva visión del sector acuícola nacional, el cual pretende desarrollar un subsector productivo, competitivo y sustentable que contribuya a la seguridad alimentaria, a través de ofrecer alimentos de alto valor

nutricional de calidad y a precios accesibles mediante el desarrollo estratégico de la acuicultura rural y comercial en aguas interiores, como es el caso del Estado de Puebla, que permitan la mejora de la calidad de los volúmenes necesarios para el consumo nacional (Programa Sectorial de Desarrollo Agropecuario Pesquero y Alimentario 2013-2018). En referencia a esta estrategia de desarrollo, los pequeños productores acuícolas como para el caso del presente proyecto, es la Sra. \_\_\_\_\_ quien pretende desarrollar un proyecto de producción de especies acuícolas con fines comerciales, específicamente la cría y engorda de *Oncorhynchus Mykiss*, en la localidad de \_\_\_\_\_, Municipio del mismo nombre, Estado de Puebla.

El municipio de \_\_\_\_\_ cuenta con aptitud para la producción de especies acuícolas como son la trucha arcoíris. Mediante la visita de campo que realizó el equipo técnico de esta consultoría, se identificó que este predio cuenta con condiciones aptas para la construcción de infraestructura que no implica el derribo de organismos forestales, ni la perturbación de especies de flora y fauna ya que la construcción se realizó en una zona anteriormente impactada por diferentes hechos tales como el desplazamiento de la vegetación nativa hace aproximadamente 25 años, el predio en particular reúne muy buenas condiciones para el cultivo de trucha, ya que en el predio existe un manantial, el cual cuenta con un gasto suficiente para el abastecimiento del sistema de producción acuícola y la permanencia contigua del ecosistema existente. De la misma forma es importante señalar que la ubicación de la zona del proyecto cuenta con un microclima favorable que en conjunto con la temperatura del agua, reflejan las condiciones ideales para la producción de trucha arcoíris. Por tales motivos el proyecto busca aprovechar de una manera sustentable los recursos naturales con los que cuenta el predio.

### **II.1.2 Ubicación física del proyecto y planos de localización**

El proyecto se ubica en Domicilio \_\_\_\_\_ en el Estado de Puebla con Código Postal \_\_\_\_\_.



Carta 2. 1. Macro y micro localización de la zona del proyecto.

**a) El sitio donde se establecerá el proyecto o el cuerpo de agua que se aprovechará para el cultivo.**

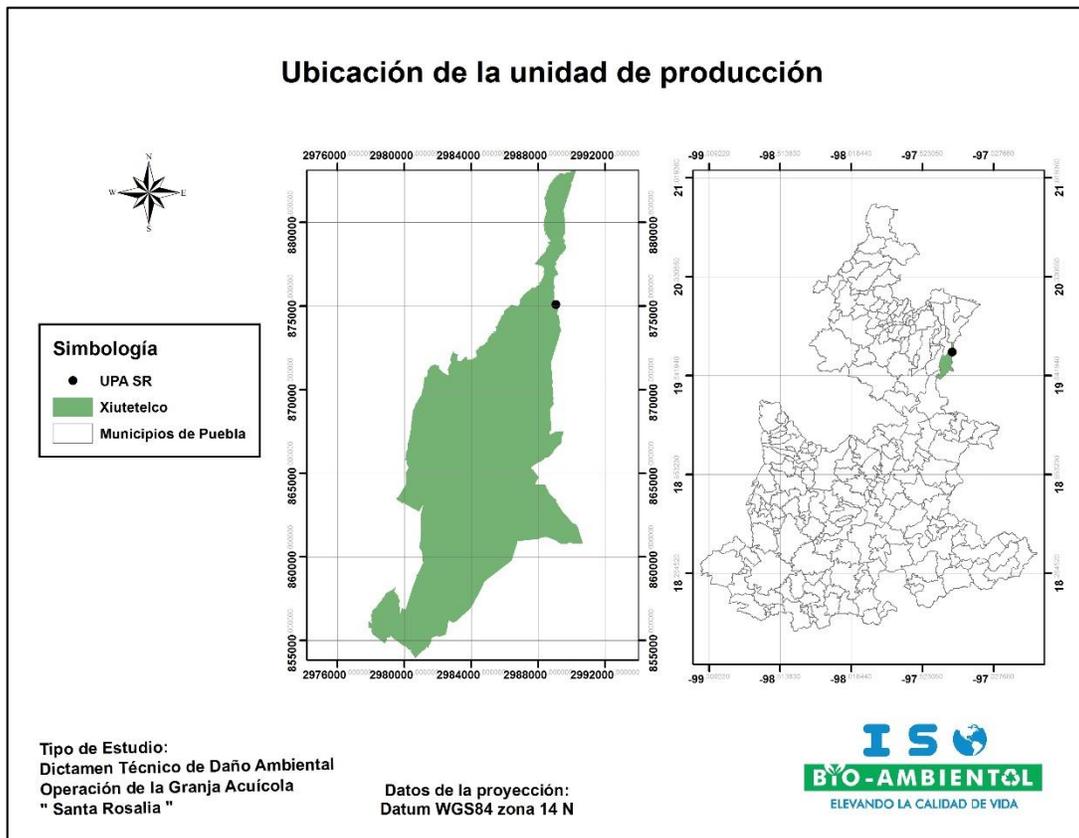
El proyecto se ubicará con domicilio conocido en la localidad de \_\_\_\_\_, Estado de Puebla. El sistema ambiental se delimitó tomando como base el sistema hídrico del que forma parte. El proyecto se encuentra en la Región hidrológica 27 Tuxpan Nautla, cuenca del Rio Tecolutla y la subcuenca Alongo De esta forma tenemos que el sistema Ambiental estará definido a partir de la microcuenca donde se localiza el predio.

La Granja acuícola se encuentra delimitado por las coordenadas que se muestran en la siguiente tabla al interior del predio.

Tabla 2. 2. Coordenadas de los vértices de la Granja Acuícola “\_\_\_\_\_”.

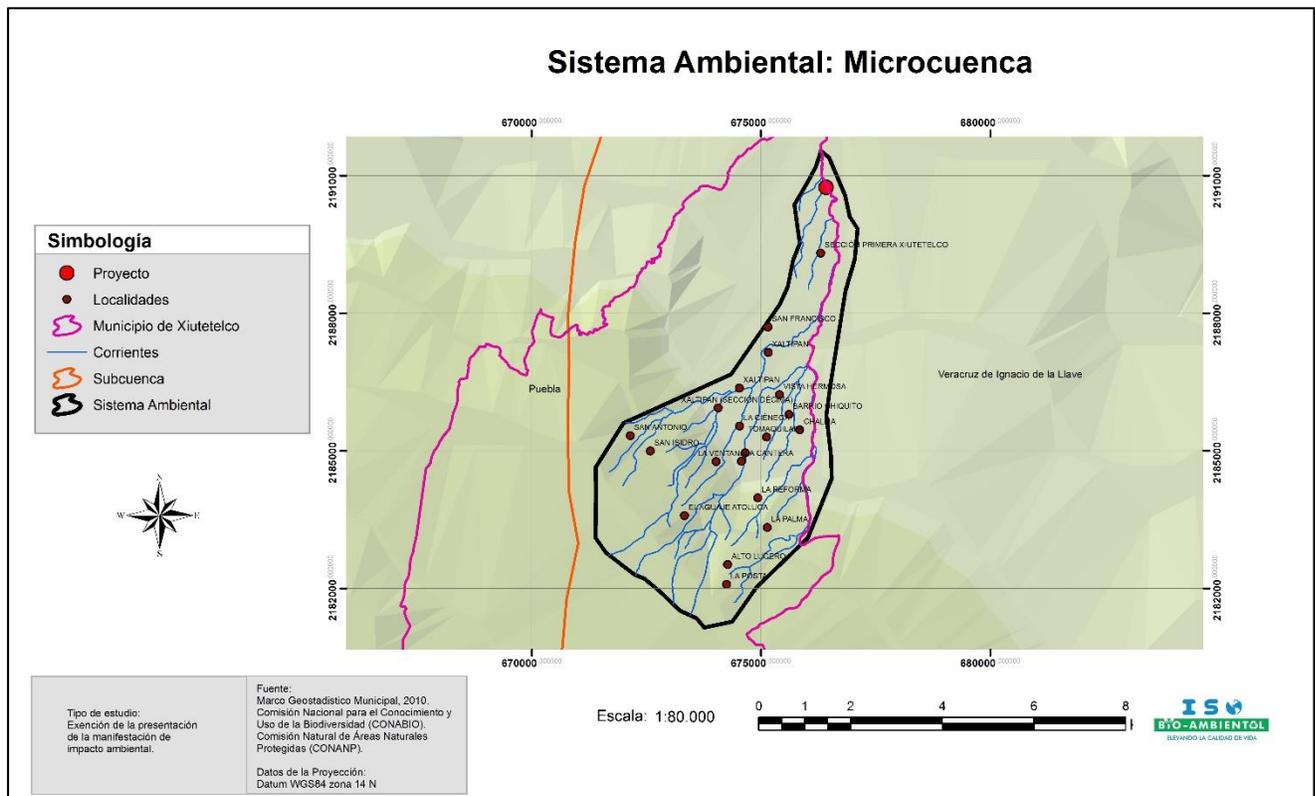
Numero de vértice	Coordenadas	
	X	Y
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		

Carta 2. 2. Ubicación del sistema ambiental.



En la microcuenca están las comunidades de Sección Primera Xiutetelco, San Francisco, Xaltipan, Vista Hermosa, Barrio Chiquito, Chalma, La Ciénega, Tomaquilapa, La Hacienda, La Cantera, La Ventana, La Reforma, San Antonio, San Isidro, El Aguaje Atoluca, Alto Lucero, La Posta, todas ellas del municipio de Xiutetelco. Para este proyecto la microcuenca se denominó como microcuenca Xiutetelco. La microcuenca cuenta con una superficie de 2,689.51 Ha y un perímetro de 25.73 Km.

Carta 2. 3. Microcuenca.



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

De acuerdo a los datos registrados en la Comisión Nacional de la Biodiversidad (CONABIO), el Estado de Puebla presenta un total de 14 zonas, de las cuales siete son Regiones Terrestres Prioritarias (RTP's), dos son Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP's) y cinco son Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA's).

## **Áreas de Importancia para la conservación de Aves (AICAS).**

La priorización de áreas para la conservación puede ser particularmente útil para diseñar estrategias de conservación adecuadas en países megadiversos en desarrollo como México, Brasil e Indonesia. En este sentido, México es un país que está avanzando en el desarrollo de estrategias de conservación con bases y metodologías sólidas.

Los resultados indican que estos estudios pueden ser de mucha utilidad y son un importante avance en conservación, ya que han permitido determinar las reservas más importantes, las áreas que deben decretarse como reservas para tener representadas todas las especies y los grupos de especies más vulnerables a la extinción. Es así como nace el programa de las AICAS 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.

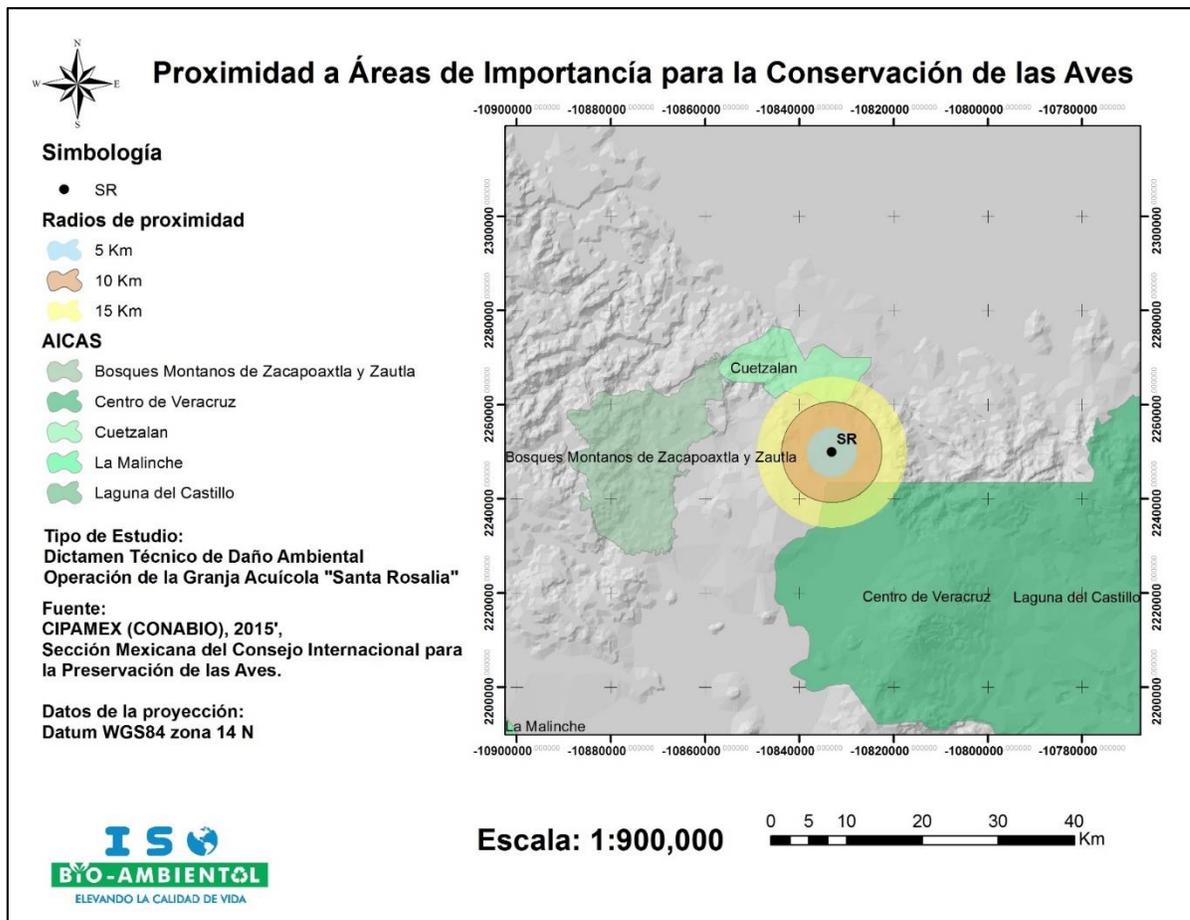
Los propósitos que contempla son los siguientes: Ser una herramienta para los sectores de toma de decisiones que ayude a normar criterios de priorización y de asignación de recursos para la conservación. Ser una herramienta para los profesionales dedicados al estudio de las aves que permita hacer accesible 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. Fomentar la cultura "ecológica", especialmente en lo referente a las aves, sirviendo como herramienta para la formación de clubes de observadores de aves, y de otros tipos de grupos interesados en el conocimiento y la conservación de estos animales. La inclusión de éste programa dentro del capítulo de vinculación, se considera primordial, ya que en los casos en que el proyecto se ubique dentro de alguna área, se deberá realizar un monitoreo adecuado en las visitas de campo a efecto de verificar, sitios de anidación, rutas de migración, a fin de tomar las medidas necesarias para evitar la afectación de esta población faunística.

En lo que respecta a este proyecto y como se puede observar en la siguiente carta, éste no se encuentra dentro de ningún AICA, la más cercana se ubica a 6.00 Km y es denominada como "Cuetzalan". La región incluye al municipio de Cuetzalan, la Junta Auxiliar de Zoquiapan, Jonotla, San Miguel Zinacapan, Santiago Yoncuictlapan, Zacatipan, Tlacopitzacta, Xocoyolo, Nauzontla y el resto del municipio de Cuetzalan del Progreso, delimitado por el río Apulco. Se sitúa dentro de la Sierra Norte del estado de Puebla, está formado

por cadenas montañosas, cañada, valles y tierras bajas que permiten la existencia de tipos de vegetación variados.

Carta 2. 4. Carta de distancias del proyecto a las Áreas de Importancia para la Conservación de Aves.



### Regiones Terrestres Prioritarias.

El proyecto de Regiones Terrestres Prioritarias 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.

Esta regionalización incluye la identificación de sitios con un alto valor de biodiversidad en los ambientes terrestres del país, utilizando diversos criterios para su determinación, entre los que se encuentran los de tipo biológico que consideran: 1) extensión del área; 2) integridad ecológica funcional de la región; 3) importancia como corredor biológico entre regiones; 4) diversidad de ecosistemas; 5) fenómenos naturales extraordinarios (e.g., localidades de hibernación, migración o reproducción); 6) presencia de endemismos; 7) riqueza específica; 8) centros de origen y diversificación natural, y 9) centros de domesticación o mantenimiento de especies útiles.

También se incluyeron criterios de amenaza para el mantenimiento de la biodiversidad, entre otros: 1) pérdida de la superficie original; 2) fragmentación de la región; 3) cambios en la densidad de la población; 4) presión sobre especies clave o emblemáticas; 5) concentración de especies en riesgo, y 6) prácticas de manejo inadecuadas. Asimismo, se consideraron criterios de oportunidad para su conservación como: 1) proporción de áreas bajo algún tipo de manejo inadecuado; 2) importancia de los servicios ambientales, y 3) presencia de grupos organizados. La identificación de las regiones fue producto de dos talleres con 65 expertos, pertenecientes a 37 instituciones, realizados en 1996 y 1999, en los que se obtuvieron los polígonos de alta biodiversidad en función de los criterios antes mencionados con el apoyo de un sistema de información geográfico y cartografía actualizada así como mediante una actualización continua en línea. El resultado de este ejercicio de planeación son: 152 regiones terrestres que cubren 515 558 km<sup>2</sup>, las cuales están delimitadas espacialmente en función de los criterios mencionados, así como de su correspondencia

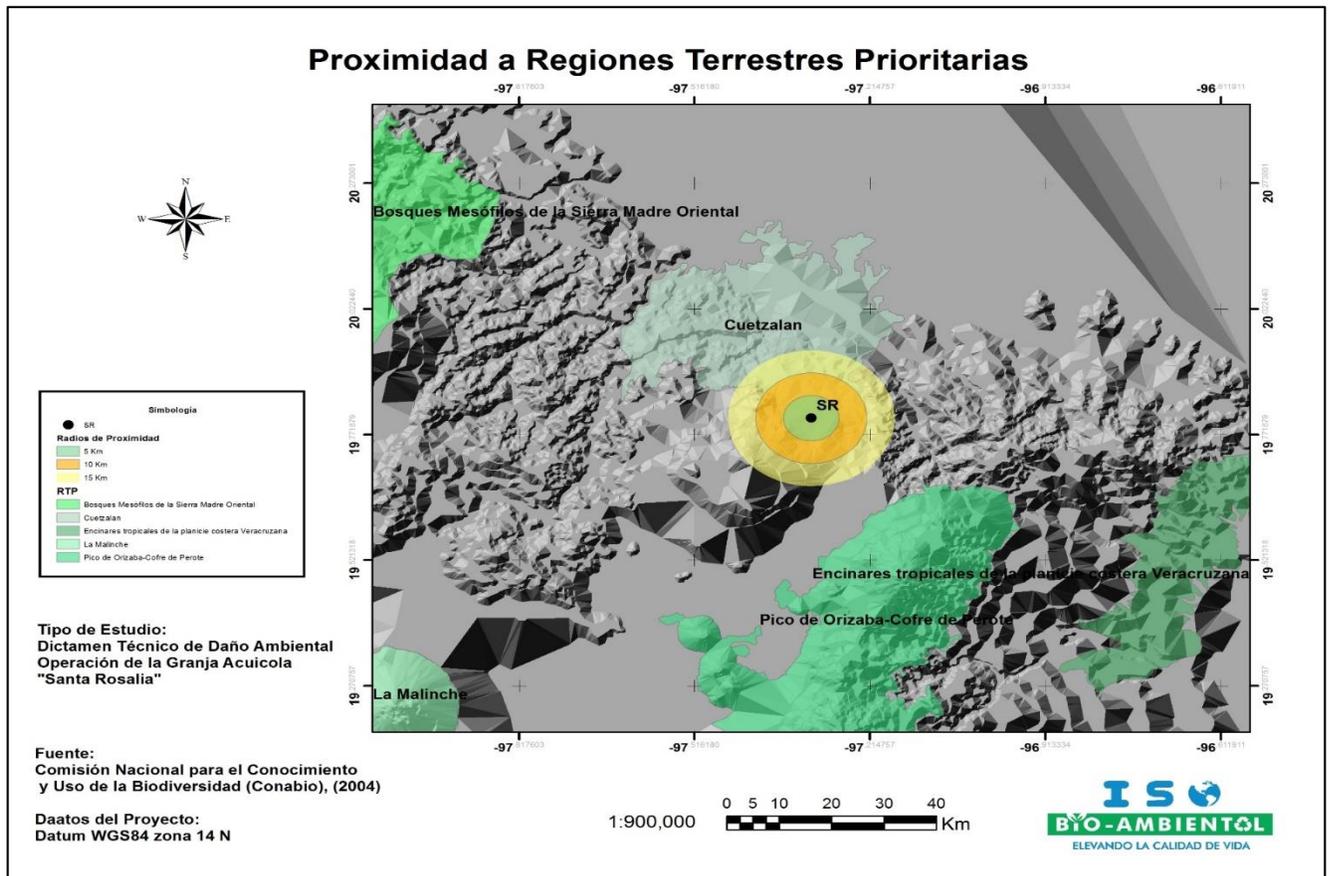
Con este esfuerzo de regionalización, la CONABIO pretende contribuir a integrar una agenda que dé dirección a la inversión que las agencias nacionales e internacionales aportan como apoyo a las actividades de conservación. De igual forma, este ejercicio se orienta a conformar un marco de referencia que pueda ser utilizado en la toma de decisiones para definir programas que ejecutan los diferentes sectores y niveles de gobierno

La inclusión de este programa dentro del capítulo de vinculación, se considera importante ya que en los casos en que el proyecto se ubique dentro de alguna área, se debe vincular con las políticas de conservación establecidas, a efecto de mantener o mejorar la integridad ecológica funcional del ecosistema.

En lo que respecta a este proyecto y como se puede observar en la siguiente carta, éste no se encuentra dentro de ningún RTP, la más cercana se ubica a 6.00 Km y es denominada como “Cuetzalan”, la cual abarca los municipios de Acateno, Altotonga, Atempan, Atlequizayan, Atzalan, Ayotoxco de Guerrero, Caxhuacan, Chignautla, Cuetzalan del Progreso, Hueyapan, Hueytamalco, Huitzilán de Serdán, Jalacingo, Jonotla,

Nauczontla, Tenampulco, Tetela de Ocampo, Teteles de Ávila Castillo, Teziutlán, Tlapacoyan, Tlatlauquitepec, Tuzamapan de Galeana, Xiutetelco, Xochiapulco, Xochitlán de Vicente Suárez, Yaonáhuac, Zacapoaxtla, Zoquiapan. Cuenta con una superficie de 1284 Km<sup>2</sup> Esta región se definió como prioritaria para la conservación por la existencia de bosques mesófilos de montaña presentes en las cañadas y la selva alta perennifolia en las partes bajas. Sin embargo, dados los requerimientos ambientales de ambos tipos de vegetación hay un nivel de fragmentación muy grande y la coexistencia con bosques de encino y de éste en asociación con pino, así como grandes extensiones perturbadas. El único manchón significativo de selva alta se ubica entre las cotas de 200 y 400 msnm y el bosque mesófilo se presenta en las laderas entre los 1,200 y 1,800 msnm.

Carta 2. 5. Carta de distancias del proyecto a las Regiones Terrestres Prioritarias.



## **Regiones Hidrológicas Prioritarias.**

El proyecto de Regiones Hidrológicas Prioritarias 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 al 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.

Las aguas epicontinentales incluyen una rica variedad de ecosistemas, muchos de los cuales están física y biológicamente conectados o articulados por el flujo del agua y el movimiento de las especies. Estas conexiones son fundamentales para el mantenimiento de la biodiversidad y el bienestar de las comunidades humanas, no sólo a niveles local y regional, sino nacional y global.

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.

Las diferencias en la química del agua, transparencia, velocidad o turbulencia de la corriente, así como de profundidad y morfometría del cuerpo acuático, contribuyen a la diversidad de los recursos biológicos que se presentan en las aguas epicontinentales. Asimismo, no es extraño el hecho de que un organismo dado pueda requerir de más de un hábitat acuático durante su ciclo de vida.

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.

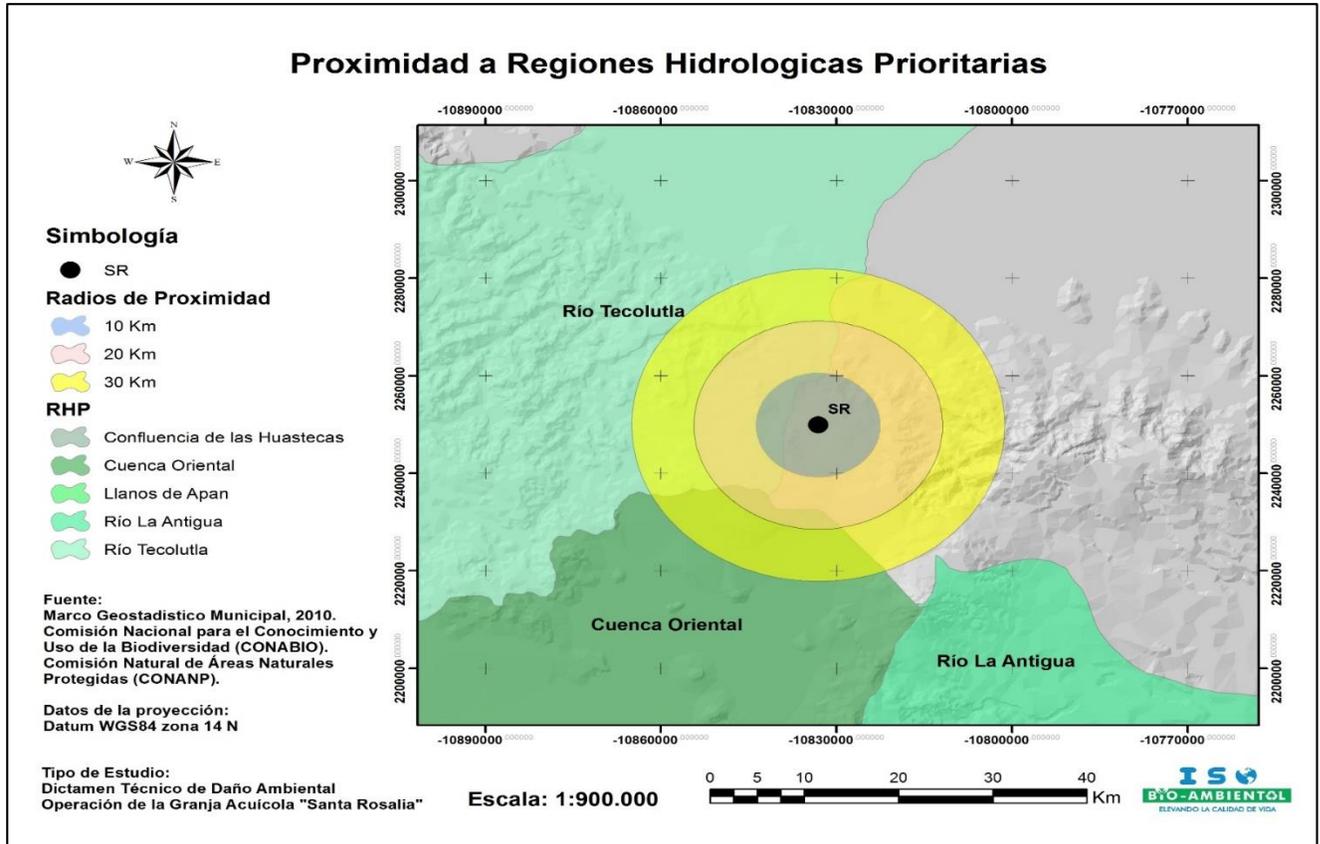
La inclusión de este programa dentro del capítulo de vinculación, se considera importante, ya que en este se establecen diversos aspectos de problemáticas identificadas con el recurso hidrológico, siendo los más sobresalientes los siguientes:

- Sobreexplotación de los acuíferos superficiales y subterráneos lo que ocasiona una notable disminución en la cantidad de agua disponible, intrusión salina, desertificación y deterioro de los sistemas acuáticos.
- Contaminación de los acuíferos superficiales y subterráneos principalmente por descargas urbanas, industriales, agrícolas y mineras que provocan disminución en la calidad del agua, eutroficación y deterioro de los sistemas acuáticos.
- Cambio de uso de suelo para agricultura, ganadería, silvicultura y crecimiento urbano e industrial mediante actividades que modifican el entorno como desforestación, alteración de cuencas y construcción de presas, desecación o relleno de áreas inundables, modificación de la vegetación natural, pérdida de suelo, obras de ingeniería, contaminación e incendios.
- Introducción de especies exóticas a los cuerpos de agua y el consiguiente desplazamiento de especies nativas y disminución de la biodiversidad.

En lo que respecta a este proyecto y como se puede observar en la siguiente carta, éste no se encuentra dentro de ningún RTP, la más cercana se ubica a 4.80 Km y es denominada como “Rio Tecolutla”, cuenta como recursos lenticos la presa de Necaxa, estuario, laguna costera y marisma, y loticos, con los ríos, Tecolutla, Necaxa, Laxaxapam Apulco y Tejocotal además de una serio de arroyos que la alientan.

Los principales poblados son: Cuetzalan, Zacapoaxtla, Zapotitlán, Huauchinango, Tajín, Tecuntepec, El Espinal, Papantla, Gutiérrez Zamora, Tecolutla, Cazonas, Coatzintla, Chumatlán, Poza Rica. La actividad económica principal: agricultura, ganadería, pesca y turismo. La principal problemática de la región es la modificación del entorno es la desforestación, modificación de la vegetación excepto en cañadas, ganadería extensiva, pérdida de suelos por deslave, desecación de ríos y mantos freáticos. Monocultivo de maíz y manejo inadecuado del suelo. Además de la contaminación por agroquímicos que afectan el cultivo de la vainilla y coliformes en la cuenca baja y media.

Carta 2. 6. Carta de distancias del proyecto a las Regiones Hidrológicas Prioritarias.



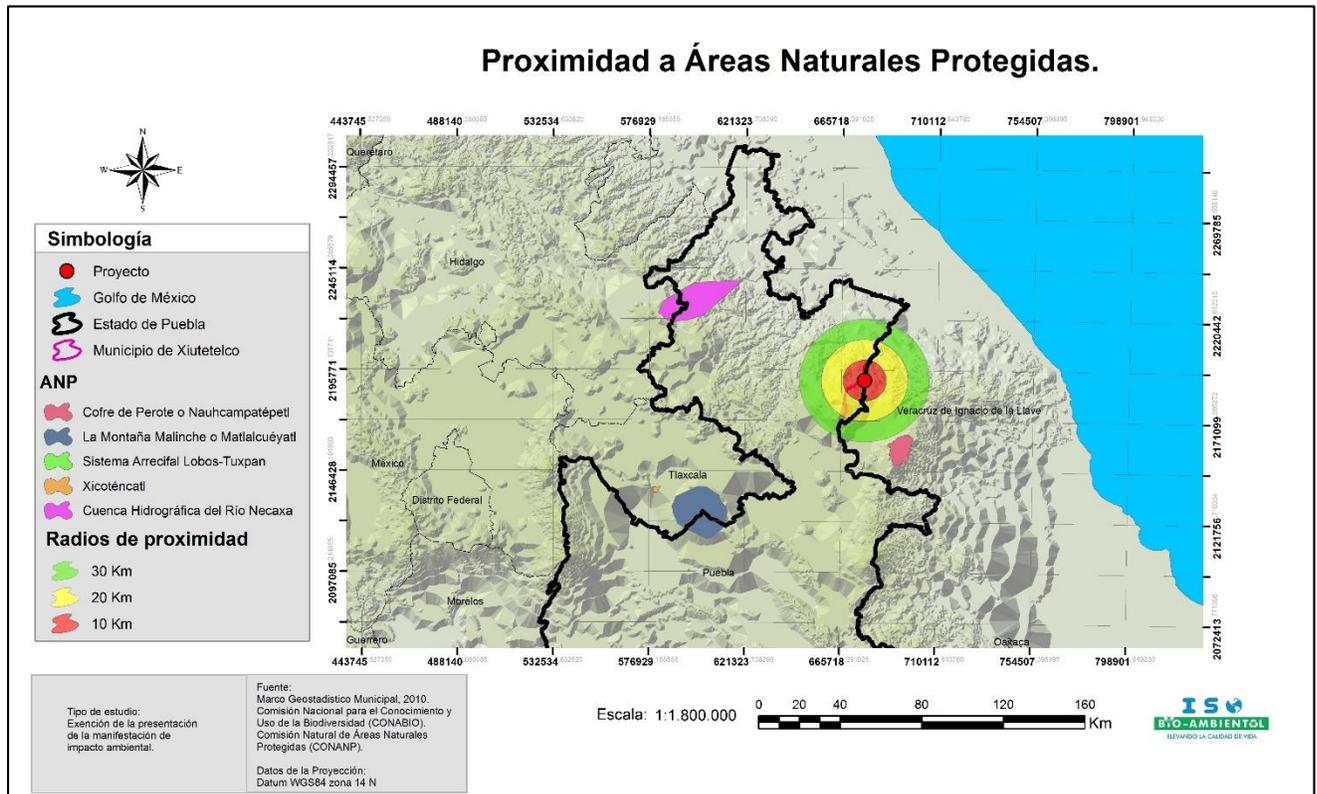
### Áreas Naturales Protegidas.

Acorde a lo que establece la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), en el Estado de Puebla se ubican cuatro Parques Nacionales, dos Reservas de la Biosfera y un Área de Protección de los Recursos Naturales y son los siguientes: Parque Nacional Iztaccíhuatl, Parque Nacional Malinche o Matlalcuéyatl, Parque Nacional Pico de Orizaba, Parque Nacional Cañón de Río Blanco, Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán, Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla y Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa, todas ellas de competencia de la federación.

Con relación al presente apartado y como se observa en la siguiente carta, el proyecto no se encuentra dentro de ningún área natural protegida, la más cercana se ubica a 31.0 Km y es denominada "Cofre de Perote". El área incluye el Estado de Veracruz y los municipios Perote, Ayahualulco, Ixthuan de Los Reyes y Xico. Pertenece a la región Planicie Costera y Golfo de México.

Tiene una Superficie Total de 11,530.73 ha; una Superficie Terrestre de 11,530.73 ha, con una población estimada de 4,229 hab., una población Indígena Estimada de 27 habitantes. De acuerdo al INEGI (serie III) tiene un tipo de Vegetación de Bosque de Coníferas, Pastizal y Vegetación inducida.

Carta 2. 7. Carta de distancias del proyecto a las Áreas Naturales Protegidas.



### c) Sitios propuestos para la instalación de infraestructura de apoyo.

La infraestructura de apoyo se realizará en la misma superficie del predio.

### d) Vías de comunicación

El proyecto cuenta con una terracería que comunica hacia la cabecera municipal, la cual entronca con la carretera Perote - Teziutlán.

**e) Principales núcleos de población existente.**

Los núcleos de población más cercanos son la cabecera municipal del municipio de Xiutetelco, Puebla.

**II.1.3 Inversión requerida**

**a) Reportar el importe total del capital total requerido (inversión + gasto de operación), para el proyecto.**

La inversión total para la ejecución del proyecto es de [REDACTED]

**b) Precisar el período de recuperación del capital, justificándolo con la memoria de cálculo respectiva.**

A continuación se muestra la corrida financiera respectiva:

Presupuesto de inversión				
Conceptos	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Inversión
<b>ACTIVO FIJO</b>				
Aireador vertical fresh FLO115/230V.(V2S Modelo DTI/ 6 HP	Pieza	1	[REDACTED]	[REDACTED]
Oxímetro YSI 550A - 25FT.	Pieza	1	[REDACTED]	[REDACTED]
Controlador de oxígeno disuelto	Pieza	1	[REDACTED]	[REDACTED]
Filtros	Pieza	10	[REDACTED]	[REDACTED]
Medidor multiparamétrico profesional plus YSI con accesorios	Pieza	1	[REDACTED]	[REDACTED]
Alimentadores	Pieza	5	[REDACTED]	[REDACTED]
Paquete de malla sombre con PTR Galvanizado para 12 estanques	Paquete	1	[REDACTED]	[REDACTED]
Rejillas de contención	Pieza	20	[REDACTED]	[REDACTED]
Equipo de transportación	Pieza	2	[REDACTED]	[REDACTED]
Redes de nylon con mango (DN27)	Pieza	5	[REDACTED]	[REDACTED]
Red de nylon con mango (DN2)	Pieza	2	[REDACTED]	[REDACTED]
Equipo de desinfección	Pieza	2	[REDACTED]	[REDACTED]
Cercado	Paquete	1	[REDACTED]	[REDACTED]
Generador de energía eléctrica	Pieza	1	[REDACTED]	[REDACTED]
Registros de control de organismos	Pieza	4	[REDACTED]	[REDACTED]

Presupuesto de inversión				
Conceptos	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Inversión
Bombas sumergibles	Pieza	8	██████	██████
Piedras difusoras de burbuja ultra fina	Pieza	30	██████	██████
Protector para piedra difusora	Pieza	30	██████	██████
Hidrolavadora	Pieza	4	██████	██████
Bascula de recibo	Pieza	2	██████	██████
Tinas de fibra vidrio rectangulares	Pieza	2	██████	██████
Mesas de acero inoxidable	Pieza	4	██████	██████
Bolsas de filtro con anillo	Pieza	1	██████	██████
Sensor de pH	Pieza	1	██████	██████
Compresor de diafragma 12V (DC20)	Pieza	1	██████	██████
Blower Pioneer 0.5 HP.1PH.115V con filtro	Pieza	2	██████	██████
Red de nylon con mango para alevín	Pieza	2	██████	██████
Termómetro sumergible	Pieza	1	██████	██████
Medidor de flujo digital	Pieza	1	██████	██████
Kit de disección bisturí, tijera, pinza, gotero, 2 agujas (M40)	Kit	1	██████	██████
Kit acuicultura para agua dulce Lamotte (LMAQ2)	Kit	1	██████	██████
Equipo de eviscerado	Paquete	4	██████	██████
Ictiómetro	Pieza	5	██████	██████
<b>SUBTOTAL</b>				██████
<b>ACTIVO DIFERIDO</b>				
Instalación eléctrica de media tensión	Paquete	1	██████	██████
Instalación hidráulica	Paquete	1	██████	██████
<b>SUBTOTAL</b>				██████
<b>CAPITAL DE TRABAJO</b>				
Capital de trabajo	Presupuesto	1	██████	██████
<b>SUBTOTAL</b>				██████
<b>TOTAL</b>				██████

Tabla 2. 3. Inversión.

Los ingresos por la venta de trucha se detallan a continuación:

CONCEPTO	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL POR CICLO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
Producto	Kg	21,287	██████	21,287	21,287	22351	23468
Venta de trucha	Kg	21,287	██████	██████████	██████████	██████████	██████████
Total de Ingresos					██████████	██████████	██████████

**a) Especificar los costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación.**

Se llevarán a cabo una serie de medidas de prevención y mitigación que se aplicarán en cada elemento natural del ambiente, mismas que se describen a continuación, haciendo una estimación del costo para cada una de ellas. El costo de las medidas de prevención y mitigación se estima en \$ 41,000.00 pesos.

Etapa	Medidas de prevención y mitigación	Costo económico/anual
Operación.	En el efluente de la unidad de producción acuícola se contara con filtros mecánicos que ayuden a la reducción de la concentración de carga orgánica, con esto se evita sea vertida al cuerpo de agua cercano.	██████████
Operación.	Se establecerá un programa de monitoreo de la calidad del agua anual, dicho programa se ejecutara tomando como referencia la NOM-001-SEMARNAT-1996.	██████████
Operación.	Para evitar fuga de organismos se mejorara la distribución de las rejillas grilla.	██████████
Operación.	Para evitar fuga de organismos se mejorara la distribución de las rejillas grilla.	██████████
Operación.	Los desechos sólidos y líquidos generados por las actividades antropogénicas serán manejados adecuadamente colocando contenedores adecuados para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos urbanos haciendo una separación en orgánicos e inorgánicos.	██████████
Mantenimiento	Se colocaran contenedores adecuados para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos urbanos haciendo una separación en orgánicos e inorgánicos.	██████████

Etapa	Medidas de prevención y mitigación	Costo económico/anual
Mantenimiento	Reforestación con especies nativas de la región.	██████████
TOTAL		██████████

Tabla 2. 4. Costos de las medidas preventivas.

## II.2 Características particulares del proyecto.

En proyectos acuícolas para la producción de trucha arcoíris difícilmente existen obras que puedan replicarse con exactitud y obtener los mismos resultados, esto debido a que el cultivo de esta especie depende de diversas variables que al modificarse presentan diferentes resultados. Sin embargo existen líneas a seguir en función de los diferentes sistemas de cultivo, estas varían entre si y están vinculados a tipos específicos de infraestructura. Con la finalidad de elevar el rendimiento del área de producción, el sistema que se empleará en este proyecto se clasifica como Intensivo, ya que se prevé una densidad de siembra de 5500 peces por estanque por año. La tecnificación del sistema consta de estanques de material con flujo de al menos un recambios por hora, utilizando alimento balanceado y proteína natural para la engorda de los organismos.

La infraestructura a construir se denomina como sistemas de corriente rápida o de flujo continuo, ya que cuentan con un flujo rápido de agua que permite mantener la biomasa elevada de organismos y un recambio de agua continuo. El diseño comprende grupos de canales angostos construidos en bloques secuenciales con 3 series, de tal modo que el agua que es vertida de un canal a otro permite la oxigenación del agua.

Los canales de corriente rápida son estanques rectangulares, estrechos y alargados que se elaborarán con cemento y tendrán aproximadamente una profundidad de 1.20 m. En términos generales el tamaño y diseño de los estanques se obtuvo en relación de la cantidad de agua y el método de oxigenación que se usara en la unidad de producción acuícola.

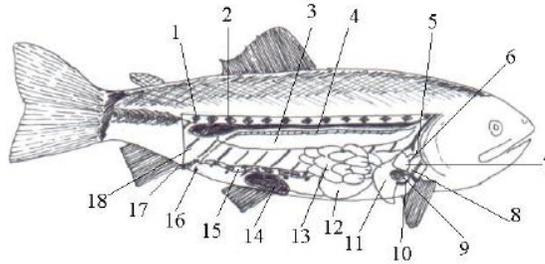
## II.2.1 Información biotecnológica de las especies a cultivar.

### a) Especie a cultivar y descripción de sus atributos y/o amenazas potenciales que pudieran derivar de su incorporación al ambiente en la zona donde se desarrollará el proyecto.

La FAO ha reconocido la existencia de 206 especies en la familia de los salmónidos (*Salmonidae*), que incluye tres géneros *Salmo*, *Oncorhynchus* y *Salvelinus*. A su vez, la trucha se clasifica en cinco especies: arcoíris (*Oncorhynchus Mykiss*), Marina (*Salmo trutta*), Alpina (*Salvelinus alpinus*), de arroyo (*Salvelinus fontinalis*) y lacustre (*Salvelinus namaycush*). La trucha arcoíris es originaria de aguas frías de los ríos y lagos de las costas del Pacífico de América del Norte y Asia. Esta especie ha sido introducida aproximadamente en 82 países. Un adulto de esta especie pesa generalmente entre 2 y 3 kg; sin embargo, llegan a pesar hasta 25.4 kg y a medir 120 cm de longitud. El período de vida es máximo de 11 años (Woynarovich, 2011). El cultivo de trucha arcoíris se ha desarrollado en mayor proporción que otras especies del mismo género, debido a que soporta un rango más amplio de los factores limitantes de su ambiente de cultivo que otros salmónidos (cantidad de oxígeno disuelto, gasto volumétrico, calidad de agua, temperatura). Además de que su grado de domesticación y tolerancia al cautiverio es mucho mayor. En nuestro país, su distribución natural abarca las corrientes de aguas frías y cristalinas de las zonas montañosas más altas de los estados de Durango, Chihuahua, Baja California, Sinaloa, Sonora, Estado de México, Puebla y Michoacán; entre otras regiones del país, como en el caso de Oaxaca que ha sido introducida.

### Anatomía de la trucha arcoíris.

El nombre de esta especie deriva de la peculiar coloración de su piel, misma que varía en función del medio, la talla, el sexo, el tipo de alimentación, la variedad y el grado de maduración sexual. Generalmente mide entre 30 y 50 cm, es de forma alargada y comprimida lateralmente, con dos aletas dorsales, una de ellas es adiposa. En la parte ventral posee dos aletas, una pélvica muy corta y otra anal más larga que la otra, ambas con pequeñas manchas. Presenta labios delgados con prolongaciones; el cuerpo está cubierto de escamas pequeñas y delgadas con múltiples manchas moteadas y manchas en las aletas.



**Figura 1. Morfología interna de la trucha con una división abdominal-dorsal, con la siguiente numeración:**

1. Riñón
2. Vertebras
3. Vejiga natatoria
4. Ovarios
5. Bulbos
6. Ventriculo
7. Aurícula
8. Cavidad pericárdica
9. Vesícula
10. Esófago
11. Hígado
12. Estomago
13. Ciegos pilóricos
14. Vaso
15. Intestino
16. Gonoporo
17. Ano
18. Costillas

Los machos siempre son de mayor talla y durante la etapa de reproducción suelen desarrollar dimorfismo sexual, que son muy característicos de la familia Salmonidae, aunque a diferencia de los salmones, este dimorfismo no es tan evidente. Los machos se distinguen por tener un prognatismo natatorio es decir que la mandíbula es más prominente que la maxila. La trucha presenta una alimentación carnívora, de tal manera que en su medio natural se alimentan de pequeños peces, anfibios, insectos y crustáceos. Una de las características destacables de esta especie en condiciones de cultivo, es que acepta con facilidad los alimentos artificiales o balanceados, presenta un rápido crecimiento, tiene un buen comportamiento en diversas condiciones de clima y facilidades de cultivo en cautiverio.

**b) Indicar el origen de los organismos a cultivar y registrar el número de los organismos necesarios y fases de su ciclo de vida.**

Se tiene contemplada la adquisición de Alevines provenientes de la unidad de cuarentena del “Centro Acuícola Apulco”, ubicado en la localidad de Apulco, Zacapoaxtla, Puebla, mismo que pertenece a la COMISIÓN NACIONAL DE ACUACULTURA Y PESCA (CONAPESCA) y que cuenta con los permisos

correspondientes según la NOM-010-PESC-1993, que establece los requisitos sanitarios para la importación de organismos acuáticos vivos en cualesquiera de sus fases de desarrollo, destinados a la acuicultura u ornato, en el territorio nacional. Así como la NOM-011-PESC-1993, para regular la aplicación de cuarentenas a efecto de prevenir la introducción de enfermedades certificables y notificables, en la importación de organismos acuáticos vivos cualquiera de sus fases de desarrollo, destinados a la acuicultura y ornato en los Estados Unidos Mexicanos.

La reproducción de la trucha, al igual que los demás salmónidos, es sexual y externa, esto quiere decir que tanto la hembra como el macho depositan libremente sus productos sexuales (huevos y espermatozoides) en el agua. A este proceso natural de emisión de los productos sexuales al exterior se le conoce como desove; en seguida se lleva a cabo la fertilización y con ello inicia la fase de incubación de los huevos (Aquino, 2004).

Por otra parte la reproducción de la trucha Arcoíris es cíclica y tiene lugar una vez al año, comúnmente, en las temporadas más frías del año (noviembre-febrero). De acuerdo con Woynarovich (2011), el ciclo de vida de la trucha arcoíris se divide en cinco grandes etapas:

**Incubación.** A partir de la fecundación, transcurre un periodo aproximado de 12 a 28 días, dependiendo de la temperatura del agua para que aparezcan dos puntos negros en el embrión, que son los ojos del organismo. Para esta etapa la temperatura óptima oscila entre los 6 y 12 °C. Posteriormente, pasan de 13 a 40 días para que el huevo eclosione.

**Alevín.** Después de que los huevos eclosionan, el organismo ya tiene la forma del pez pero conserva el saco vitelino, mismo que se va reabsorbiendo, esta etapa toma entre 10 a 20 días dependiendo de la temperatura del agua para esta etapa, el agua debe tener una temperatura de 10 a 17°C, los organismos tienen un peso aproximado de 2g y una longitud de 5 cm.

Una vez que el organismo ha consumido las reservas del saco vitelino, es considerado como cría. A partir de este momento, el crecimiento dependerá no solo de la temperatura del agua, sino también de la cantidad y calidad del alimento externo que reciba. El desarrollo de las crías comprende un periodo de 2 a 4 meses a una temperatura de 5 a 17 °C, logrando un peso de 25 g y una longitud de 12.5 cm.

Juvenil. En esta etapa los peces tienen todas las características de los adultos, es decir, ya tienen los hábitos propios de la especie, como ser adictos a nadar contra la corriente, atrapar a sus presas para alimentarse; se diferencian de los adultos porque aún no han madurado sexualmente.

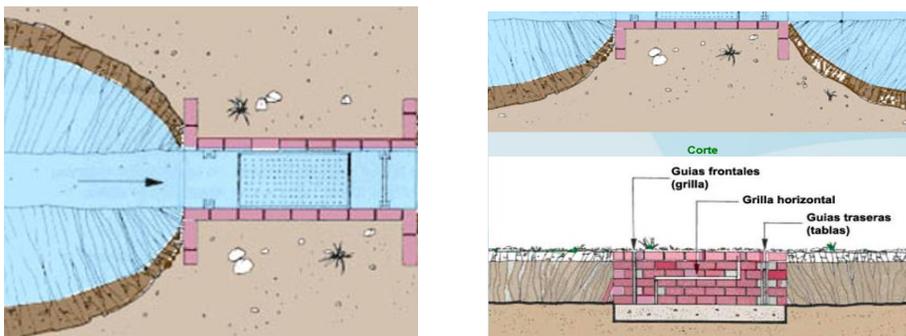
Adulto. Dependiendo de las condiciones físicas del hábitat, una buena parte de las truchas de una determinada población maduran a partir de los 8 meses de edad; sin embargo, la mayoría alcanza su madurez un año después de eclosionar. Cuando ocurre la maduración, los peces cambian de coloración de tal manera que adquiere las características típicas de la trucha adulta.

La duración de los periodos de incubación, pre-engorda y engorda varían en función de la temperatura del agua. Cuando esta se mantiene a niveles óptimos para casa estadio la talla comercial puede alcanzarse en 7 meses, dependiendo de otros factores como la alimentación.

**c) Mecanismos para evitar la probabilidad de fugas y transfaunación, así como para reducir los efectos potencialmente negativos que aquello pudiera propiciar en las poblaciones silvestres nativas.**

Se colocaran y mejoraran las rejillas metálicas en el las salidas de los estanques, esta estará compuesta por un sistema de rejillas denominadas grillas, las cuales se montan a través del sistema de salida de agua y permiten la captura de organismos que pudieran escapar. Las grillas son removibles, lo que permite la limpieza del sistema a la par de las funciones de mantenimiento de la unidad de producción.

**Figura 1. Sistema de retención de organismos mediante rejillas metálicas.**



## II.2.2 Descripción de las obras principales del proyecto

Para el presente proyecto se han identificado las siguientes etapas, las cuales permitirán el óptimo desarrollo de los resultados esperados.

## **Actividades.**

### Operación.

- a. Descarga de aguas residuales.
- b. Preparación de estanques.
- c. Adquisición de alevines.
- d. Siembra de alevines.
- e. Alimentación.
- f. Desinfección y fertilización.
- g. Monitoreo de la calidad del agua.
- h. Realización de biometrías.
- i. Control sanitario de la granja.
- j. Cosecha y comercialización.
- k. Eviscerado.
- l. Disposición de residuos sólidos urbanos.

### Mantenimiento.

- a. Desazolve de canaletas y estanques.
- b. Disposición de residuos sólidos urbanos.
- c. Desinfección y fertilización.

### Abandono del sitio.

- a. Suspensión de actividades.
- b. Desmantelamiento de obras auxiliares.
- c. Limpieza general del área de trabajo.

## **II.2.3 Descripción de las obras asociadas al proyecto**

Como obras asociadas al proyecto se considera la construcción de un estanque para pesca deportiva cuyas dimensiones son de 8 m de ancho por 10 m de largo, así como una alberca de dimensiones de 19 m de ancho por 25 m de largo, así como un chapoteadero con dimensiones de 6 m por lado.

## II.2.4 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Debido a la condición actual del proyecto, no se prevé la existencia de actividades provisionales al mismo.

## II.3 Programa General de Trabajo

Tabla 2. 5. Programa general de trabajo

Etapa	Años				
	1	2	3	4 al 49	50
Construcción de obras asociadas al proyecto					
Operación					
Mantenimiento					
Abandono del sitio					

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

#### Etapa de preparación del sitio.

No se contempla que esta etapa sea necesaria debido a que la construcción del proyecto ya se realizó y para la construcción de los estanques de geomembrana en mención, constan únicamente de la instalación en la superficie disponible la cual ya se encuentra perturbada.

#### Construcción.

Las actividades relativas a la construcción de la infraestructura actual de la UPA, se ha presentado a través del “**DICTAMEN TÉCNICO DE AFECTACIÓN AMBIENTAL POR LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA GRANJA ACUÍCOLA \_\_\_\_\_**”, presentado ante PROFEPA, mediante fecha veintiuno de abril de dos mil dieciséis. Sin embargo para los años 2 y 3, a partir de la presentación del presente estudio, se prevé la necesidad de la construcción de un estanque para pesca deportiva cuyas dimensiones son de 8 m de ancho por 10 m de largo, así como una alberca de dimensiones de 19 m de ancho por 25 m de largo, así como un chapoteadero con dimensiones de 6 m por lado.

### **II.3.2 Etapa de abandono del sitio.**

La etapa de abandono del sitio se prevé en el año 50, en el cual se realizara la incorporación del afluyente directamente hacia el arroyo. Las obras y actividades asociadas al proyecto podrán utilizaran para casa habitación y los servicios domésticos que esto implique.

### **II.3.3 Otros Insumos.**

#### **Residuos sólidos.**

*Residuos sólidos urbanos.*

El transporte externo y disposición final de los residuos sólidos urbanos está a cargo del H. Ayuntamiento de \_\_\_\_\_, el sitio de disposición final será el relleno sanitario destinado por el mismo. Esta etapa prevé el traslado de los residuos sólidos urbanos desde la granja hasta el relleno sanitario.

## Contenido

<b>III: Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación de uso de suelo. ....</b>	<b>3</b>
III.1 Análisis de los instrumentos normativos. ....	3
III.1.1 Leyes Federales. ....	4
III.1.2 Leyes Estatales y sus reglamentos. ....	12
III.2 Vinculación con los Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio, Áreas Naturales Protegidas u otras zonificaciones prioritarias para la conservación y regulación del uso del suelo... 16	
III.2.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio. ....	17
III.2.2 Planes o Programas de Desarrollo Urbano Estatales o Municipales. ....	22
III.2.2.1 Plan Estatal de Desarrollo 2011-2017 del Estado de Puebla. ....	22
III.3 Programas de Recuperación y Restablecimiento de las Zonas de Restauración Ecológica. ....	23
III.3.1 Áreas de Importancia para la conservación de Aves (AICAS). ....	24
III.3.2 Regiones Terrestres Prioritarias. ....	26
III.3.3 Regiones Hidrológicas Prioritarias. ....	28
III.4 Áreas Naturales Protegidas. ....	31
III.5 Normas Oficiales Mexicanas (NOM). ....	32
III.6 Análisis Integral de la viabilidad del proyecto. ....	33



### **III: Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación de uso de suelo.**

La evaluación y presentación de una manifestación de impacto ambiental se considera como un instrumento de la política ambiental, cuyo objetivo es prevenir, mitigar y restaurar los daños al ambiente así como la regulación de obras o actividades para evitar o reducir sus efectos negativos en el ambiente y en la salud humana. A través de este instrumento se plantean opciones de desarrollo que sean compatibles con la preservación del ambiente y manejo de los recursos naturales. Asimismo a través de la presentación de dicha manifestación se establecen las condiciones a que se sujetaron la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidas en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente, fomentar su preservación y restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente durante la realización de las actividades que se lleven a cabo durante la vida útil del proyecto.

#### **III.1 Análisis de los instrumentos normativos.**

Tomando como base la ubicación espacial y las características del proyecto descritas en el Capítulo II, se presenta a continuación un análisis del vínculo existente entre el proyecto y los diferentes instrumentos de planeación existentes en la zona.

Para la elaboración de éste capítulo se emplearon fuentes de información vigentes de los diferentes instrumentos de planeación en los ámbitos, federal, estatal y municipal que tienen incidencia en el área de estudio del proyecto. El objetivo central de este análisis es el de conocer y cumplir lineamientos que deberán ser observados para la ejecución del proyecto así como asegurar que no exista interferencia con algún otro plan, programa o proyecto.

### **III.1.1 Leyes Federales.**

#### **III.1.1.1 Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al ambiente.**

Última reforma publicada DOF 24-01-2017.

#### **Fundamento.**

**Artículo 5.-** Son facultades de la Federación:

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;

**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 alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

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

#### **Cumplimiento.**

Dada la naturaleza del proyecto, se vincula con la fracción XII, y por lo tanto se establece la competencia Federal para su evaluación, así como la correspondiente autorización en materia de impacto ambiental. Debido a que esta Granja Acuícola se construyó sin contar previamente con la autorización en materia de impacto ambiental, tal y como se destaca en la resolución administrativa correspondiente al expediente \_\_\_\_\_-, con Número de Control: \_\_\_\_\_. Sin embargo de conformidad a lo señalado en el inciso A) Medidas técnicas correctivas, numeral 1 de la resolución en mención se somete a evaluación el presente estudio de impacto ambiental.

**III.1.1.2 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente  
(LGEEPA).**

Última reforma publicada DOF 31-10-2014.

**Fundamento.**

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

U) Actividades acuícolas que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños al ecosistema:

- I. Construcción y operación de granjas, estanques o parques de producción acuícola;

**Artículo 11.-** Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de:

- I. Parques industriales y acuícolas, granjas acuícolas de más de 500 hectáreas, carreteras y vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, proyectos que alteren las cuencas hidrológicas;
- II. Un conjunto de obras o actividades que se encuentren incluidas en un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que sea sometido a consideración de la Secretaría en los términos previstos por el artículo 22 de este reglamento;
- III. Un conjunto de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada, y
- IV. Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

En los demás casos, la manifestación deberá presentarse en la modalidad particular.

**Artículo 57.-** En los casos en que se lleven a cabo obras o actividades que requieran someterse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental conforme a la Ley y al presente Reglamento, sin contar

con la autorización correspondiente, la Secretaría, con fundamento en el Título Sexto de la Ley, ordenará las medidas correctivas o de urgente aplicación que procedan. Lo anterior, sin perjuicio de las sanciones administrativas y del ejercicio de las acciones civiles y penales que resulten aplicables, así como de la imposición de medidas de seguridad que en términos del artículo anterior procedan.

Para la imposición de las medidas de seguridad y de las sanciones a que se refiere el párrafo anterior, la Secretaría deberá determinar el grado de afectación ambiental ocasionado o que pudiera ocasionarse por la realización de las obras o actividades de que se trate. Asimismo, sujetará al procedimiento de evaluación de impacto ambiental las obras o actividades que aún no hayan sido iniciadas.

### **Cumplimiento.**

El Reglamento especifica que es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción, tiene por objeto reglamentar la LGEEPA en materia de evaluación de impacto ambiental a nivel federal; establece también que por la naturaleza del proyecto que consiste en la Construcción y Operación de la Granja Acuícola “\_\_\_\_\_”, se vincula con la inciso U) primer párrafo, ratificando así la competencia Federal para su evaluación y la modalidad de manifestación de impacto ambiental a presentar es la particular.

### **III.1.1.3 Ley de Aguas Nacionales.**

Última reforma publicada DOF 24-03-2016.

**Artículo 2.-** Las disposiciones de esta Ley son aplicables a todas las aguas nacionales, sean superficiales o del subsuelo. Estas disposiciones también son aplicables a los bienes nacionales que la presente Ley señala.

Las disposiciones de esta Ley son aplicables a las aguas de zonas marinas mexicanas en tanto a la conservación y control de su calidad, sin menoscabo de la jurisdicción o concesión que las pudiere regir.

**Artículo 3.-** Para los efectos de esta Ley se entenderá por:

I. "Aguas Nacionales": Son aquellas referidas en el Párrafo Quinto del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos;

**Artículo 16.-** La presente Ley establece las reglas y condiciones para el otorgamiento de las concesiones para explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, en cumplimiento a lo dispuesto en el Párrafo Sexto del Artículo 27 Constitucional.

Son aguas nacionales las que se enuncian en el Párrafo Quinto del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

El régimen de propiedad nacional de las aguas subsistirá aun cuando las aguas, mediante la construcción de obras, sean desviadas del cauce o vaso originales, se impida su afluencia a ellos o sean objeto de tratamiento.

Las aguas residuales provenientes del uso de las aguas nacionales, también tendrán el mismo carácter, cuando se descarguen en cuerpos receptores de propiedad nacional, aun cuando sean objeto de tratamiento.

**Artículo 44.-** La explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales superficiales o del subsuelo por parte de los sistemas del Distrito Federal, estatales o municipales de agua potable y alcantarillado, se efectuarán mediante asignación que otorgue "la Autoridad del Agua", en los términos dispuestos por el Título Cuarto de esta Ley.

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

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

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

**Artículo 91 bis.**- Las personas físicas o morales que descarguen aguas residuales a las redes de drenaje o alcantarillado, deberán cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas y, en su caso, con las condiciones particulares de descarga que emita el estado o el municipio.

**Artículo 98.**- Cuando con motivo de dichas obras se pudiera afectar el régimen hidráulico o hidrológico de los cauces o vasos propiedad nacional o de las zonas federales correspondientes, así como en los casos de perforación de pozos en zonas reglamentadas o de veda, se requerirá de permiso en los términos de los Artículos 23 y 42 de esta Ley y de sus reglamentos. Para este efecto la Autoridad competente expedirá las Normas Oficiales Mexicanas que correspondan.

"La Autoridad del Agua" supervisará la construcción de las obras, y podrá en cualquier momento adoptar las medidas correctivas necesarias para garantizar el cumplimiento del permiso y de dichas normas.

#### **Cumplimiento.**

El presente proyecto requiere la utilización de un cuerpo de agua nacional, por lo tanto se sujeta a lo establecido en la presenta ley, ya que se cuenta con el título de concesión para explotar, usar o aprovechar aguas nacionales así como explotar, usar y aprovechar cauces, vasos, zona federal o bienes nacionales con número: \_\_\_\_\_ -

#### **III.1.1.4 Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.**

Última reforma publicada DOF 25-08-2014.

**Artículo 1°.**- El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley de Aguas Nacionales. Cuando en el mismo se expresen los vocablos "Ley", "Reglamento", "La Comisión" y "Registro", se entenderá que se refiere a la Ley de Aguas Nacionales, al presente Reglamento, a la Comisión Nacional del Agua y al Registro Público de Derechos de Agua, respectivamente.

**Artículo 2°.**- Para los efectos de este "Reglamento", se entiende por:

I. Aguas continentales: las aguas nacionales, superficiales o del subsuelo, en la parte continental del territorio nacional;

**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.

**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".

En el uso agrícola a que se refiere el Capítulo II, del Título Sexto, de la "Ley", al presentarse la solicitud de concesión no se necesitará solicitar al mismo tiempo el permiso de descarga de aguas residuales, pero en la solicitud deberán asumir la obligación de sujetarse a las normas oficiales mexicanas y a las condiciones particulares de descarga que en su caso se emitan y, en especial, a lo dispuesto en el artículo 96 de la "Ley" y en el artículo 137 de este "Reglamento".

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.

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.

**Artículo 157.-** Para efectos del artículo 98 de la "Ley", las personas que pretendan realizar obras que impliquen desviación del curso de las aguas nacionales de su cauce o vaso, alteración al régimen hidráulico de las corrientes o afectación de su calidad, al solicitar el permiso respectivo de "La Comisión", deberán acompañar el proyecto y programa de ejecución de las obras que pretendan realizar, y demostrar que no se afecta riesgosamente el flujo de las aguas ni los derechos de terceros aguas abajo.

"La Comisión" resolverá si acepta o rechaza el proyecto y, en su caso, dará a conocer a los interesados las modificaciones que deban de hacer a éste para evitar que cualquier afectación al régimen hidrológico de las corrientes no imponga riesgos en la seguridad de las personas y sus bienes, no altere la calidad del agua ni los derechos de terceros.

En el permiso respectivo, "La Comisión" fijará los plazos aproximados para que los solicitantes realicen los estudios y formulen los proyectos definitivos, inicien las obras y las terminen.

El procedimiento a que se refiere este artículo se aplicará a las obras o trabajos que se realicen para dragar, desecar y en general, modificar el régimen hidráulico de los cauces, vasos, lagos, lagunas y demás depósitos de agua de propiedad nacional.

**Artículo 171.-** Para efectos de los artículos 97 y 98 de la "Ley":

I. Sólo podrán ejecutarse obras para encauzamiento, dragado, limitación o desecación parcial o total de corrientes y depósitos de agua de propiedad nacional, previo permiso de "La Comisión", la que determinará la forma y términos para ejecutar dichas obras, y

II. "La Comisión", en el ámbito de su competencia, podrá permitir la construcción de canales y dársenas en la ribera o zona federal de corrientes, lagos o lagunas a su cargo.

El permiso a que se refiere el presente artículo se podrá tramitar conjuntamente con la concesión de la zona federal a cargo de "La Comisión", cuando ésta se requiera para el proyecto aprobado o con motivo de la actividad a realizar.

### **Cumplimiento.**

Como lo menciona el artículo 171 del presente Reglamento que se cuenta con el título de concesión para explotar, usar o aprovechar aguas nacionales así como explotar, usar y aprovechar cauces, vasos, zona federal o bienes nacionales con número: \_\_\_\_\_

### **III.1.1.5 Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables.**

Última reforma publicada DOF 04-06-2015

**Artículo 2.-** Son objetivos de esta Ley:

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;

II. Promover el mejoramiento de la calidad de vida de los pescadores y acuicultores del país a través de los programas que se instrumenten para el sector pesquero y acuícola;

V. Procurar el derecho al acceso, uso y disfrute preferente de los recursos pesqueros y acuícolas de las comunidades y pueblos indígenas, en los términos de la presente Ley, de los lugares que ocupen y habiten;

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

**Artículo 4.-** Para los efectos de esta Ley, se entiende por:

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;

**Artículo 9.-** De acuerdo con lo previsto en la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, la SEMARNAT se coordinará con la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, a través de la Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca, 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:

- I. En áreas naturales protegidas, de acuerdo con la declaratoria de creación o el programa de manejo, emitir recomendaciones sustentadas, fundadas y motivadas, sobre los permisos y concesiones de pesca y acuicultura que se pretendan otorgar, así como los volúmenes de pesca incidental;
- II. En el ámbito de su competencia llevar a cabo la inspección y vigilancia de las actividades pesqueras y acuícolas y coordinarse con la Secretaría o la Secretaría de Marina, de conformidad con las disposiciones legales aplicables;

**Artículo 17.-** Para la formulación y conducción de la Política Nacional de Pesca y Acuicultura Sustentables, en la aplicación de los programas y los instrumentos que se deriven de ésta Ley, se deberán observar los siguientes principios:

- I. El Estado Mexicano reconoce que la pesca y la acuicultura son actividades que fortalecen la soberanía alimentaria y territorial de la nación, que son asuntos de seguridad nacional y son prioridad para la planeación nacional del desarrollo y la gestión integral de los recursos pesqueros y acuícolas;
- II. Que la pesca y la acuicultura se orienten a la producción de alimentos para el consumo humano directo para el abastecimiento de proteínas de alta calidad y de bajo costo para los habitantes de la nación;

V. Reconocer a la acuicultura como una actividad productiva que permita la diversificación pesquera, ofrecer opciones de empleo en el medio rural, incrementar la producción pesquera y la oferta de alimentos que mejoren la dieta de la población mexicana, así como la generación de divisas;

**Artículo 18.-** Las entidades federativas y los municipios en el ámbito de sus competencias, observarán y aplicarán los principios a que se refiere el artículo anterior.

**Artículo 24.-** La Secretaría, en coordinación con las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal competentes, y en lo que corresponda, con los gobiernos de las entidades federativas, realizará las acciones necesarias para fomentar y promover el desarrollo de la pesca y la acuicultura, en todas sus modalidades y niveles de inversión, y para tal efecto:

I. Establecerá servicios de investigación en reproducción, genética, nutrición, sanidad y extensionismo, entre otros, para apoyar a las personas y organizaciones que se dediquen a esas actividades;

II. Asesorará a los acuacultores para que el cultivo y explotación de la flora y fauna acuática, se realicen de acuerdo con las prácticas que las investigaciones científicas y tecnológicas aconsejen; así como en materia de construcción de infraestructura, adquisición y operación de plantas de conservación y transformación industrial, insumos, artes y equipos de cultivo y demás bienes que requiera el desarrollo de la actividad acuícola;

### **Cumplimiento.**

Sus disposiciones son de orden público e interés social y reconoce a la acuicultura como una actividad que fortalece la soberanía nacional y territorial de la nación, que son asuntos de seguridad nacional y son prioridad para la planeación nacional del desarrollo y la gestión integral de los recursos acuícolas

### **III.1.2 Leyes Estatales y sus reglamentos.**

Es necesario e importante, vincular el presente proyecto con la legislación ambiental aplicable estatal, esto siguiendo el orden de jerarquías según Kelsen, por tal motivo se enuncian los siguientes instrumentos legales:

### III.1.2.1 Ley para la Protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla en materia de Evaluación de Impacto y Riesgo Ambiental.

**Artículo 1.-** La presente Ley es de orden público e interés social, sus disposiciones son de observancia obligatoria en el Estado de Puebla y tienen por objeto apoyar el desarrollo sustentable a través de la prevención, preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, así como sentar las bases para:

- I. Proporcionar a toda persona el derecho a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar;
- V. La prevención y control de la contaminación del aire, agua y suelo;
- VII. El aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, en el ámbito de su competencia, de manera que sean compatibles con la obtención de beneficios económicos;

#### **Cumplimiento.**

La presente Ley es de orden público e interés social, sus disposiciones son de observancia obligatoria en todo el territorio del estado y tienen por objeto, la conservación, la preservación y la restauración del equilibrio ecológico, la protección al ambiente y la procuración del desarrollo sustentable, de conformidad con las facultades que se derivan de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y disposiciones que de ella emanan.

Este instrumento jurídico se vincula con el presente proyecto toda vez que se asumirá la responsabilidad de la preservación, conservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente por la ejecución del mismo; además de que se estará obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique. Asimismo, durante cada una de las etapas del proyecto se promoverán acciones de mitigación y aprovechamiento de manera sustentable los recursos naturales.

### **III.1.2.2 Reglamento de la Ley para la Protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla en Materia de Evaluación de Impacto y Riesgo Ambiental.**

#### **Fundamento.**

El Reglamento es de observancia general en todo el territorio estatal; tiene por objeto regular la Ley para la Protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla en Materia de Evaluación de Impacto y Riesgo Ambiental. La aplicación de éste corresponde a la Secretaría de Desarrollo Rural, Sustentabilidad y Ordenamiento Territorial (SDRSOT), de conformidad con las disposiciones legales y reglamentarias en la materia; establece que dicha Secretaría evaluará el impacto ambiental y en su caso, el riesgo ambiental de obras y actividades que en forma enunciativa y no limitativa señala.

#### **Cumplimiento.**

Las obras y/o actividades que pretende el proyecto están reservadas a la federación y requieren de la evaluación previa en materia de impacto ambiental mediante la presentación de una Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y, aunque el proyecto es de competencia federal, en acato a lo que establecen dichos preceptos, éstos se prescriben por ser de observancia obligatoria en el ámbito territorial del Estado de Puebla.

### **III.1.2.3 Ley para la prevención y gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial para el Estado de Puebla.**

#### **Fundamento.**

**Artículo 1.-** La presente Ley es de orden público e interés social y tiene por objeto:

II. Prevenir la contaminación de sitios por residuos sólidos urbanos y de manejo especial, así como llevar a cabo la remediación en su caso;

VI. Fomentar la prevención de la generación, caracterización, valorización y el desarrollo de sistemas de gestión, así como de manejo integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial;

VII. Definir las responsabilidades en la gestión y manejo integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial de los generadores, comerciantes, consumidores, población en general, así como de las Autoridades Estatales y Municipales;

**Artículo 10.-** Corresponde a los Ayuntamientos, en el ámbito de sus respectivas competencias y jurisdicción, las siguientes atribuciones:

I. Formular por sí o con el apoyo de los representantes de los distintos sectores sociales, los programas municipales para la prevención, reducción, gestión y manejo integral de los residuos sólidos urbanos, los cuales deberán observar lo dispuesto en el Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos;

IV. Prevenir la generación, fomentar la reducción y controlar el manejo integral de los residuos sólidos urbanos;

VI. Prestar por sí o a través de terceros, de manera total o parcial el servicio público de limpia, recolección, traslado, transferencia, tratamiento y disposición final de residuos de conformidad con la legislación aplicable.

#### **Cumplimiento.**

Se contará con un programa integral de manejo de residuos en el cual se destacará el siguiente punto:

El proyecto generará residuos sólidos urbanos, derivados de actividades humanas, los cuales se dispondrán en contenedores debidamente distribuidos y etiquetados, de igual manera, las instalaciones contarán con una zona de almacenamiento en donde periódicamente se recolectarán para su disposición final, servicio que cubrirá el municipio.

#### **III.1.2.4 Reglamento de la Ley para la prevención y gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial para el Estado de Puebla.**

#### **Fundamento.**

**Artículo 1.-** El presente ordenamiento es de interés público y de observancia general en la Entidad y tiene por objeto proveer en el ámbito administrativo, el exacto cumplimiento de las disposiciones de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Puebla.

**Artículo 10.-** Los generadores sujetos a un plan de manejo a que se refiere la Ley, son aquéllos que en su conjunto producen o reúnen cantidades de 10 toneladas peso bruto, así como los que exceden dicha cantidad de forma anual de residuos, o los que en su caso generan cantidades de residuos igual o mayor a 27 kilogramos por día.

### **Cumplimiento.**

Dependiendo del volumen de generación diaria se apegará a lo dispuesto en el Reglamento de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Puebla.

### **III.2 Vinculación con los Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio, Áreas Naturales Protegidas u otras zonificaciones prioritarias para la conservación y regulación del uso del suelo**

El Ordenamiento Ecológico es un Instrumento de la política ambiental que se concibe como un proceso de planeación cuyo objetivo es encontrar un patrón de ocupación del territorio que maximice el consenso y minimice el conflicto entre los diferentes sectores sociales y las autoridades en una región. Durante este proceso se generan, instrumentan, evalúan y, en su caso, modifican las políticas ambientales con las que se busca alcanzar un mejor balance entre las actividades productivas y la protección de los recursos naturales a través de la vinculación entre los tres órdenes de gobierno, la participación activa de la sociedad y la transparencia en la gestión ambiental.

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) es un instrumento de política pública sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico. Es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y tiene como propósito vincular las acciones y programas de la Administración Pública Federal que deberán observar la variable ambiental en términos de la Ley de Planeación.

Por los beneficios sectoriales que supone, el POEGT contribuye a dar certidumbre a la inversión pública y seguridad social para realizar distintas actividades, y con ello, elevar la competitividad. El POEGT es coordinado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales con el apoyo del Instituto Nacional de Ecología, y con la colaboración de las secretarías de Desarrollo Social; Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación; Turismo; Reforma Agraria; Gobernación (Consejo Nacional de Población,

Centro Nacional para la Prevención de Desastres); Comunicaciones y Transportes; Economía (Servicio Geológico Mexicano); Energía (Petróleos Mexicanos, Comisión Federal de Electricidad) y el Instituto de Estadística y Geografía. El Artículo 3 fracción XXIV de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente define al Ordenamiento Ecológico del Territorio (OET) 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, 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.*”...

### **III.2.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.**

Publicado en el DOF el 07-12-2012.

El ordenamiento ecológico del territorio se define jurídicamente como el instrumento de política ambiental cuya finalidad es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de utilización de los recursos naturales, para lograr la protección del medioambiente, la preservación y el aprovechamiento sustentable de dichos recursos, sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico.

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), tiene como objetivo principal que los sectores del Gobierno Federal incorporen acciones ambientales en diferentes actividades relacionadas con el uso y ocupación del territorio, con la finalidad de que se protejan las zonas críticas para la conservación de la biodiversidad, los bienes y servicios ambientales. Los 10 lineamientos ecológicos que se formularon para este Programa, mismos que reflejan el estado deseable de una región ecológica o unidad biofísica ambiental, se instrumentan a través de las directrices generales que en lo ambiental, social y económico se deberán promover para alcanzar el estado deseable del territorio nacional.

Por su parte, las estrategias ecológicas, 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 Administración Pública Federal 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.

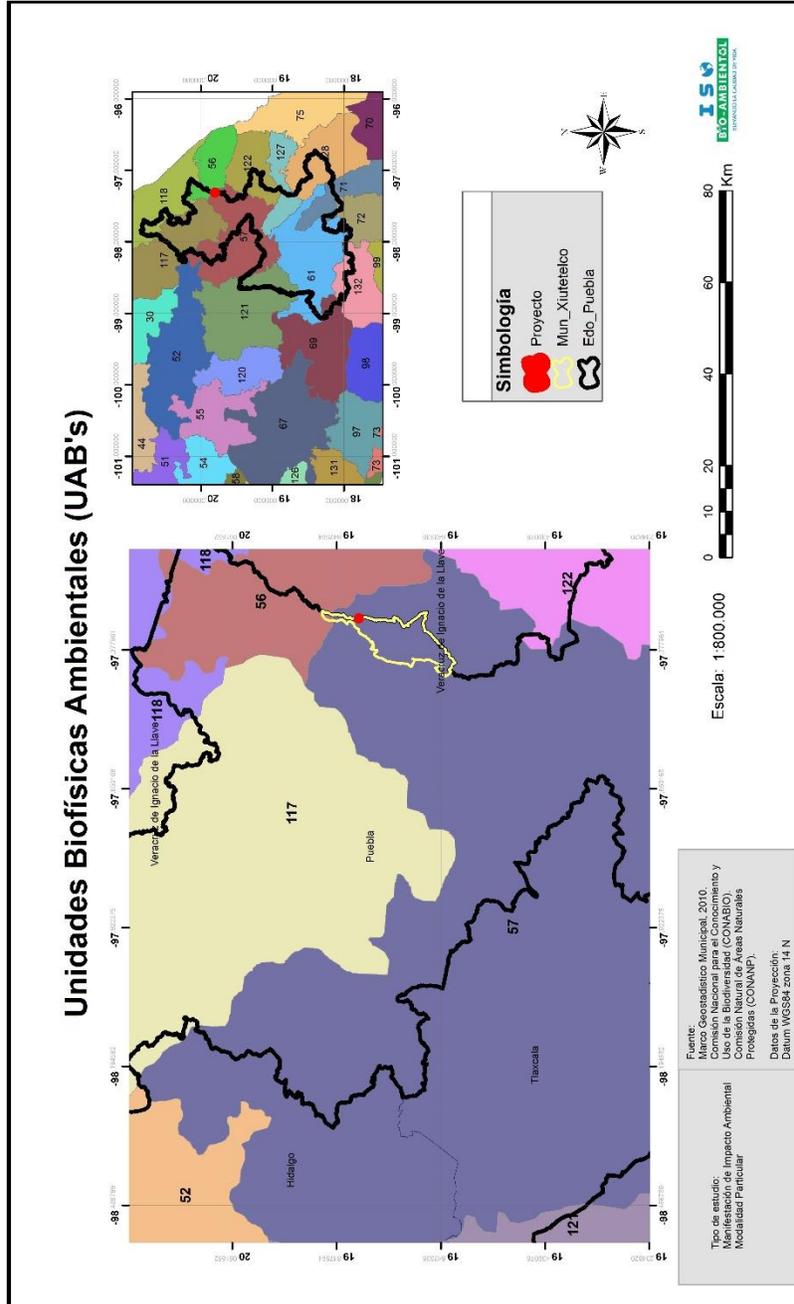
Los lineamientos ecológicos a cumplir son los siguientes:

**Tabla 3. 1. Unidad Ambiental Biofísica**

<b>Lineamientos ecológicos del POEGT</b>	
1	Proteger y usar responsablemente el patrimonio natural y cultural del territorio, consolidando la aplicación y el cumplimiento de la normatividad en materia ambiental, desarrollo rural y ordenamiento ecológico del territorio.
2	Mejorar la planeación y coordinación existente entre las distintas instancias y sectores económicos que intervienen en la instrumentación del programa de ordenamiento ecológico general del territorio, con la activa participación de la sociedad en las acciones en esta área.
3	Contar con una población con conciencia ambiental y responsable del uso sustentable del territorio, fomentando la educación ambiental a través de los medios de comunicación y sistemas de educación y salud.
4	Contar con mecanismos de coordinación y responsabilidad compartida entre los diferentes niveles de gobierno para la protección, conservación y restauración del capital natural.
5	Preservar la flora y la fauna, tanto en su espacio terrestre como en los sistemas hídricos a través de las acciones coordinadas entre las instituciones y la sociedad civil.
6	Promover la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad, mediante formas de utilización y aprovechamiento sustentable que beneficien a los habitantes locales y eviten la disminución del capital natural.
7	Brindar información actualizada y confiable para la toma de decisiones en la instrumentación del ordenamiento ecológico territorial y la planeación sectorial.
8	Fomentar la coordinación intersectorial a fin de fortalecer y hacer más eficiente al sistema económico.
9	Incorporar al SINAP las áreas prioritarias para la preservación, bajo esquemas de preservación y manejo sustentable.
10	Reducir las tendencias de degradación ambiental, consideradas en el escenario tendencial del pronóstico, a través de la observación de las políticas del ordenamiento ecológico general del territorio.

Las obras y/o actividades que propone el proyecto se ubican en la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 57 denominada “Depresión Oriental (de Tlaxcala y Puebla)”. A su vez dentro de la Región Ecológica 16.10 establecidas en el POEGT como de Atención de prioridad media.

Carta 3. 1. Ubicación del Proyecto respecto a las UAB's.



De acuerdo al grado de participación que cada Sector adquiere en la conducción del Desarrollo Sustentable en la UAB y a la región a la que pertenecen, la aptitud sectorial (Regiones del territorio en que concurren los atributos ambientales que favorecen el desarrollo de los programas, proyectos y acciones de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal) de la Región 16.10 es la siguiente:

**Tabla 3. 2. Unidad Ambiental Biofísica.**

UAB	Rectores del Desarrollo	Coadyuvantes del Desarrollo	Asociados del Desarrollo	Otros Sectores de interés	Estrategias Sectoriales
57	Desarrollo Social - Forestal	Agricultura	Ganadería – Minería.	CFE- Industria – Preservación de flora y fauna	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 19, 20, 28, 29, 31, 32, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44

La Política Ambiental que se establece en la Unidad Ambiental Biofísica 57 es la de Restauración, Preservación y Aprovechamiento Sustentable. Por la ubicación del proyecto, en el siguiente cuadro se prescriben de modo general, las características que presentan las UAB's que se involucran con las obras y/o actividades que se pretendan para su análisis y observancia. A continuación, se detallan las Estrategias de las Regiones Ecológicas 16.10.

**Tabla 3. 3. Estrategias de la Región Ecológica 16.10**

Estrategias	
1.- Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio	
A) Preservación	1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad. 4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.
B) Aprovechamiento sustentable	5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales.
C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.

<b>Estrategias</b>	
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	<p>15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.</p> <p>15 BIS. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.</p> <p>16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional.</p> <p>17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).</p> <p>19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero.</p> <p>20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental.</p>
<b>2. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana.</b>	
C) Agua y Saneamiento	<p>28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.</p> <p>29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.</p>
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	<p>31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.</p> <p>32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.</p>
E) Desarrollo social	<p>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>37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.</p> <p>38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.</p> <p>39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.</p> <p>40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.</p>
<b>3. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.</b>	

Estrategias	
A) Marco jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
B) Planeación del ordenamiento territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos. 44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

### Observancia.

Acorde a lo que establece el POEGT, por su escala y alcance 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.

Para el caso del proyecto, es aplicable la acción establecida en la estrategia antes descrita y que se refiere al agua y su saneamiento al buscar consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico

Lo anterior permite evidenciar la búsqueda de objetivos, sinergia, coordinación y corresponsabilidad entre las instancias gubernamentales involucradas, mismas que promueven y ejecutan programas en el ejercicio de sus atribuciones, tal como lo establece el POEGT.

### III.2.2 Planes o Programas de Desarrollo Urbano Estatales o Municipales.

#### III.2.2.1 Plan Estatal de Desarrollo 2011-2017 del Estado de Puebla.

El Plan Estatal de Desarrollo 2011-2017 es un instrumento de política pública basado en una estrategia de transformación, sustentada en cuatro ejes fundamentales: “más empleos y mayor inversión”; “igualdad de oportunidades para todos”; “gobierno honesto y al servicio de la gente” y “política interior, justicia y seguridad”.

Dentro del Eje 1 “Más empleo y mayor inversión” en el punto 1.5 Tecnificación e innovación para el campo poblano se prescribe: es fundamental que el Gobierno Estatal funja como regulador de las inquietudes y preocupaciones que existen en torno al sector rural a fin de traducirlas en políticas públicas que atiendan la problemática común a las diversas regiones, como la falta de agua, la pulverización en cuanto a la posesión de la tierra, la baja productividad e ineficacia de las actividades agrícolas, pecuarias y acuícolas, así como la desarticulación de las cadenas de valor y de sus productos con los mercados tanto nacionales como internacionales.

En el Estado de Puebla, resulta insuficiente el agua con que cuenta para abastecer las necesidades del sector agropecuario y acuícola; esta situación pone en riesgo la productividad del sector y limita de manera determinante su futuro desarrollo.

Además enuncia que se impulsará el desarrollo y aplicación de tecnologías apropiadas para disminuir la vulnerabilidad socio ambiental, que generen un impacto positivo en los ecosistemas con un enfoque regional, que propicie una mejor calidad de vida de los habitantes de la zona.

#### **Observancia.**

Una vez analizada la información proporcionada por el Plan Estatal de Desarrollo es posible vincularlo con el presente proyecto, puesto que se ha considerado impulsar la productividad acuícola en la zona aplicando las tecnologías apropiadas que permitan el desarrollo de la actividad y la preservación ambiental de la zona, generando un impacto positivo en los ecosistemas, propiciando una mejor calidad de vida de las habitantes de la zona.

### **III.3 Programas de Recuperación y Restablecimiento de las Zonas de Restauración Ecológica.**

Con respecto a los programas de Recuperación y Restablecimiento de las Zonas de Restauración Ecológica, para el presente estudio se considera que estas son: las Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICAS), Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) y Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).

De acuerdo a los datos registrados en la Comisión Nacional de la Biodiversidad (CONABIO), el Estado de Puebla presenta un total de 14 zonas, de las cuales siete son Regiones Terrestres Prioritarias (RTP's), dos

son Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP's) y cinco son Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA's).

### **III.3.1 Áreas de Importancia para la conservación de Aves (AICAS).**

La priorización de áreas para la conservación puede ser particularmente útil para diseñar estrategias de conservación adecuadas en países megadiversos en desarrollo como México, Brasil e Indonesia. En este sentido, México es un país que está avanzando en el desarrollo de estrategias de conservación con bases y metodologías sólidas.

Los resultados indican que estos estudios pueden ser de mucha utilidad y son un importante avance en conservación, ya que han permitido determinar las reservas más importantes, las áreas que deben decretarse como reservas para tener representadas todas las especies y los grupos de especies más vulnerables a la extinción. Es así como nace el programa de las AICAS 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.

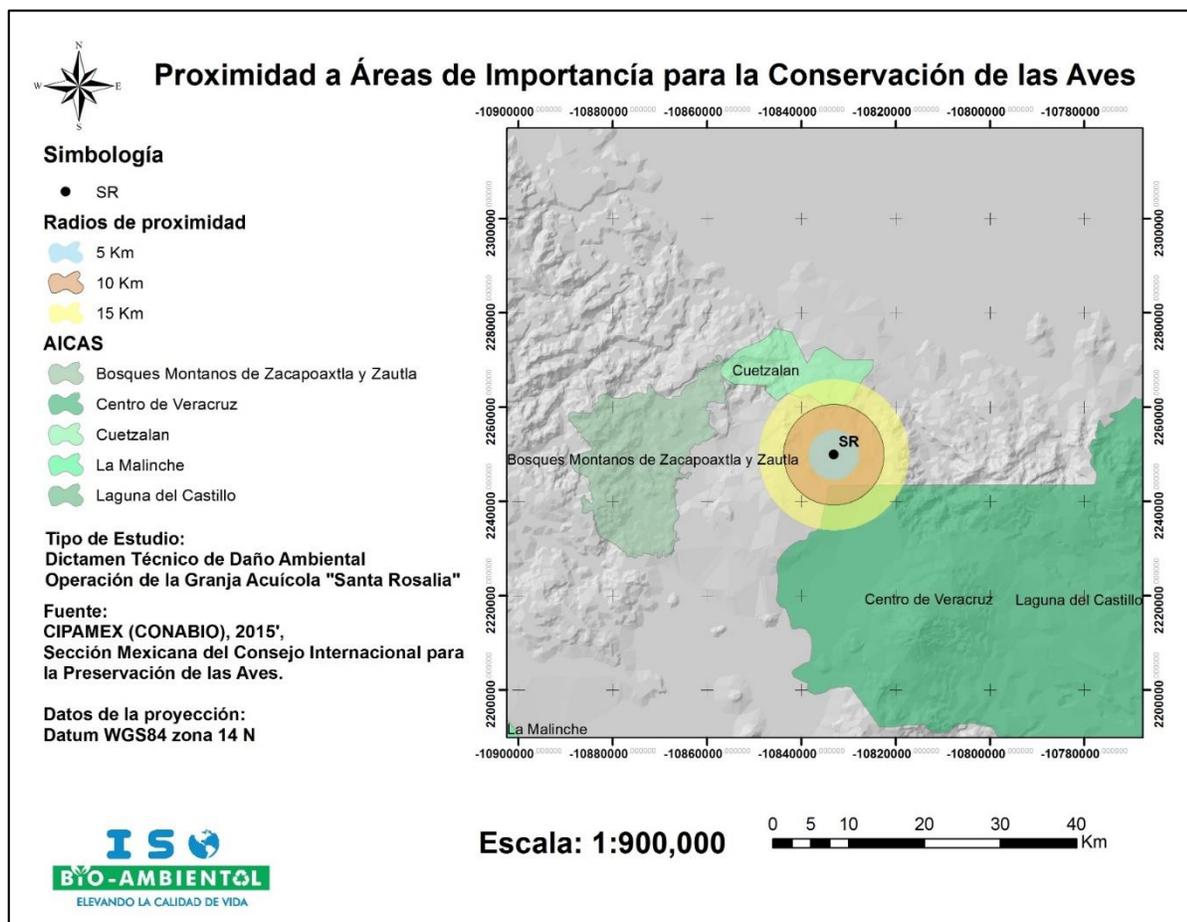
Los propósitos que contempla son los siguientes: Ser una herramienta para los sectores de toma de decisiones que ayude a normar criterios de priorización y de asignación de recursos para la conservación. Ser una herramienta para los profesionales dedicados al estudio de las aves que permita hacer accesible 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. Fomentar la cultura "ecológica", especialmente en lo referente a las aves, sirviendo como herramienta para la formación de clubes de observadores de aves, y de otros tipos de grupos interesados en el conocimiento y la conservación de estos animales. La inclusión de éste programa dentro del capítulo de vinculación, se considera primordial, ya que en los casos en que el proyecto se ubique dentro de alguna área, se deberá realizar un monitoreo adecuado en las visitas de campo a efecto de verificar, sitios de anidación, rutas de migración, a fin de tomar las medidas necesarias para evitar la afectación de esta población faunística.

En lo que respecta a este proyecto y como se puede observar en la siguiente carta, éste no se encuentra dentro de ningún AICA, la más cercana se ubica a 6.00 Km y es denominada como "Cuetzalan". La región

incluye al municipio de Cuetzalan. la Junta Auxiliar de Zoquiapan, Jonotla, San Miguel Zinacapan, Santiago Yoncuictlapan, Zacatipan, Tlacopitzacta, Xocoyolo, Nauzontla y el resto del municipio de Cuetzalan del Progreso, delimitado por el río Apulco. Se sitúa dentro de la Sierra Norte del estado de Puebla, está formado por cadenas montañosas, cañada, valles y tierras bajas que permiten la existencia de tipos de vegetación variados.

Carta 3. 2. Distancias del proyecto a las Áreas de Importancia para la Conservación de Aves.



### III.3.2 Regiones Terrestres Prioritarias.

El proyecto de Regiones Terrestres Prioritarias 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.

Esta regionalización incluye la identificación de sitios con un alto valor de biodiversidad en los ambientes terrestres del país, utilizando diversos criterios para su determinación, entre los que se encuentran los de tipo biológico que consideran: 1) extensión del área; 2) integridad ecológica funcional de la región; 3) importancia como corredor biológico entre regiones; 4) diversidad de ecosistemas; 5) fenómenos naturales extraordinarios (e.g., localidades de hibernación, migración o reproducción); 6) presencia de endemismos; 7) riqueza específica; 8) centros de origen y diversificación natural, y 9) centros de domesticación o mantenimiento de especies útiles.

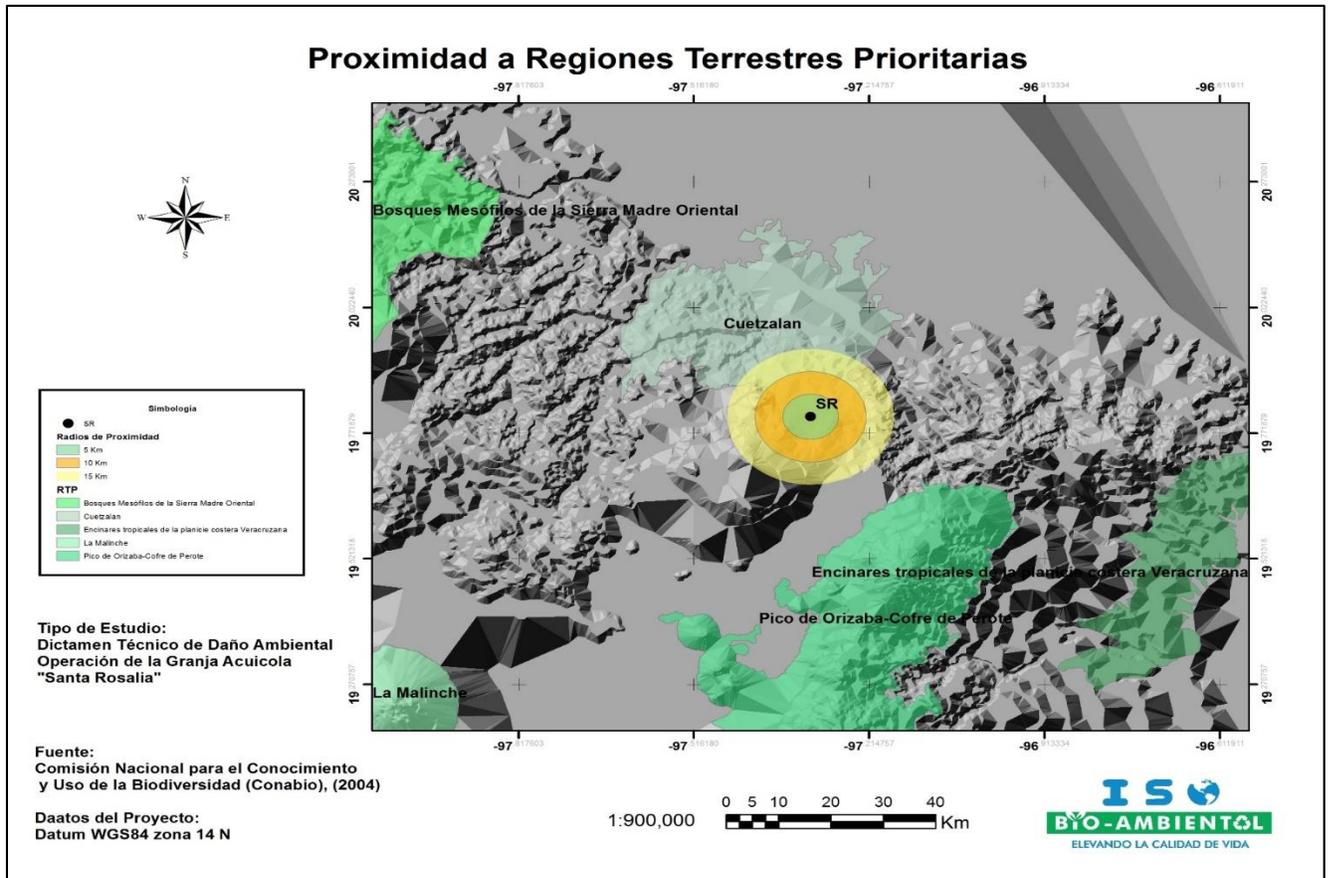
También se incluyeron criterios de amenaza para el mantenimiento de la biodiversidad, entre otros: 1) pérdida de la superficie original; 2) fragmentación de la región; 3) cambios en la densidad de la población; 4) presión sobre especies clave o emblemáticas; 5) concentración de especies en riesgo, y 6) prácticas de manejo inadecuadas. Asimismo, se consideraron criterios de oportunidad para su conservación como: 1) proporción de áreas bajo algún tipo de manejo inadecuado; 2) importancia de los servicios ambientales, y 3) presencia de grupos organizados. La identificación de las regiones fue producto de dos talleres con 65 expertos, pertenecientes a 37 instituciones, realizados en 1996 y 1999, en los que se obtuvieron los polígonos de alta biodiversidad en función de los criterios antes mencionados con el apoyo de un sistema de información geográfico y cartografía actualizada así como mediante una actualización continua en línea. El resultado de este ejercicio de planeación son: 152 regiones terrestres que cubren 515 558 km<sup>2</sup>, las cuales están delimitadas espacialmente en función de los criterios mencionados, así como de su correspondencia

Con este esfuerzo de regionalización, la CONABIO pretende contribuir a integrar una agenda que dé dirección a la inversión que las agencias nacionales e internacionales aportan como apoyo a las actividades de conservación. De igual forma, este ejercicio se orienta a conformar un marco de referencia que pueda ser utilizado en la toma de decisiones para definir programas que ejecutan los diferentes sectores y niveles de gobierno

La inclusión de este programa dentro del capítulo de vinculación, se considera importante ya que en los casos en que el proyecto se ubique dentro de alguna área, se debe vincular con las políticas de conservación establecidas, a efecto de mantener o mejorar la integridad ecológica funcional del ecosistema.

En lo que respecta a este proyecto y como se puede observar en la siguiente carta, éste no se encuentra dentro de ningún RTP, la más cercana se ubica a 6.00 Km y es denominada como “Cuetzalan”, la cual abarca los municipios de Acateno, Altotonga, Atempan, Atlequizayan, Atzalan, Ayotoxco de Guerrero, Caxhuacan, Chignautla, Cuetzalan del Progreso, Hueyapan, Hueytamalco, Huitzilán de Serdán, Jalacingo, Jonotla, Nauzontla, Tenampulco, Tetela de Ocampo, Teteles de Ávila Castillo, Teziutlán, Tlapacoyan, Tlatlauquitepec, Tuzamapan de Galeana, Xiutetelco, Xochiapulco, Xochitlán de Vicente Suárez, Yaonáhuac, Zacapoaxtla, Zoquiapan. Cuenta con una superficie de 1284 Km<sup>2</sup> Esta región se definió como prioritaria para la conservación por la existencia de bosques mesófilos de montaña presentes en las cañadas y la selva alta perennifolia en las partes bajas. Sin embargo, dados los requerimientos ambientales de ambos tipos de vegetación hay un nivel de fragmentación muy grande y la coexistencia con bosques de encino y de éste en asociación con pino, así como grandes extensiones perturbadas. El único manchón significativo de selva alta se ubica entre las cotas de 200 y 400 msnm y el bosque mesófilo se presenta en las laderas entre los 1,200 y 1,800 msnm.

Carta 3. 3. Distancias del proyecto a las Regiones Terrestres Prioritarias.



### III.3.3 Regiones Hidrológicas Prioritarias.

El proyecto de Regiones Hidrológicas Prioritarias 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 al 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.

Las aguas epicontinentales incluyen una rica variedad de ecosistemas, muchos de los cuales están física y biológicamente conectados o articulados por el flujo del agua y el movimiento de las especies. Estas conexiones son fundamentales para el mantenimiento de la biodiversidad y el bienestar de las comunidades humanas, no sólo a niveles local y regional, sino nacional y global.

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.

Las diferencias en la química del agua, transparencia, velocidad o turbulencia de la corriente, así como de profundidad y morfometría del cuerpo acuático, contribuyen a la diversidad de los recursos biológicos que se presentan en las aguas epicontinentales. Asimismo, no es extraño el hecho de que un organismo dado pueda requerir de más de un hábitat acuático durante su ciclo de vida.

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.

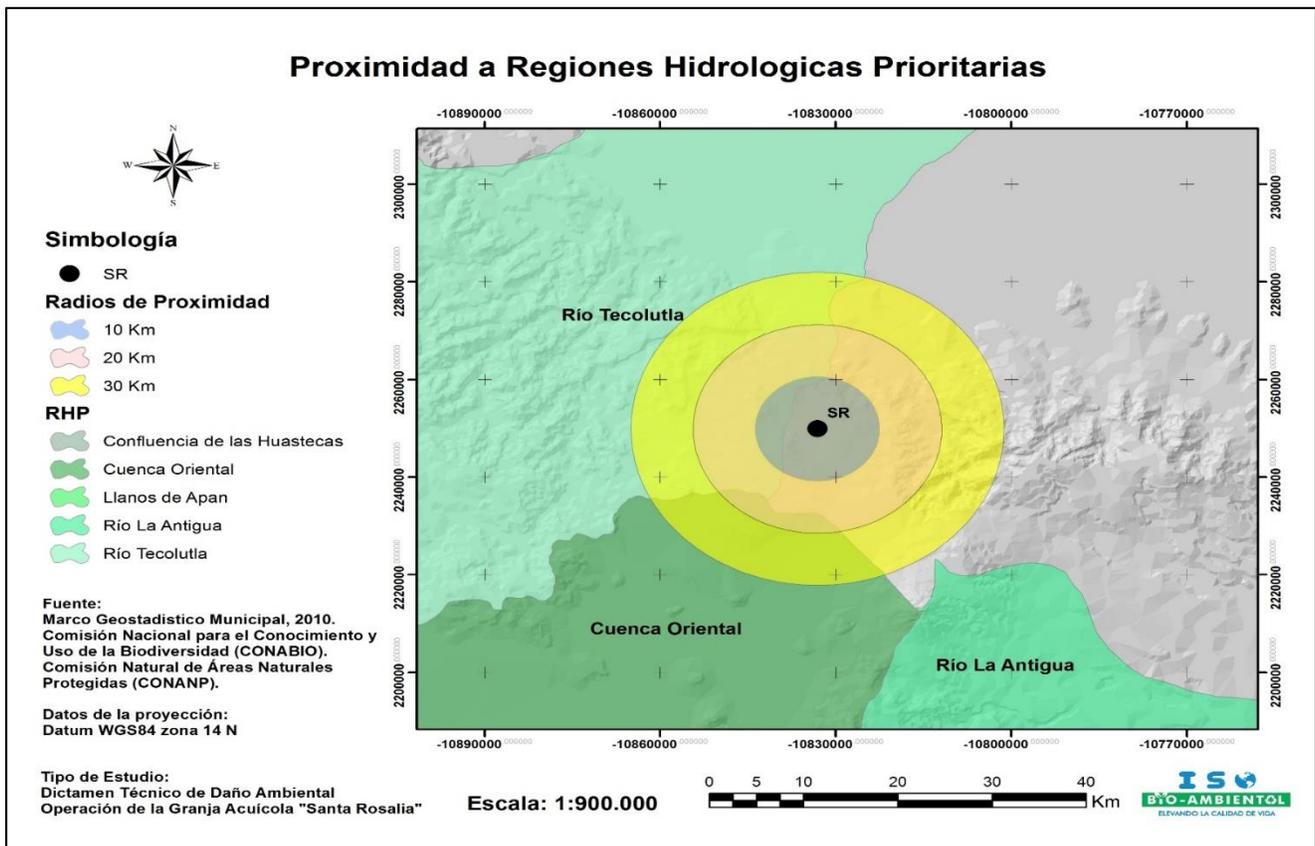
La inclusión de este programa dentro del capítulo de vinculación, se considera importante, ya que en este se establecen diversos aspectos de problemáticas identificadas con el recurso hidrológico, siendo los más sobresalientes los siguientes:

- Sobreexplotación de los acuíferos superficiales y subterráneos lo que ocasiona una notable disminución en la cantidad de agua disponible, intrusión salina, desertificación y deterioro de los sistemas acuáticos.
- Contaminación de los acuíferos superficiales y subterráneos principalmente por descargas urbanas, industriales, agrícolas y mineras que provocan disminución en la calidad del agua, eutroficación y deterioro de los sistemas acuáticos.
- Cambio de uso de suelo para agricultura, ganadería, silvicultura y crecimiento urbano e industrial mediante actividades que modifican el entorno como deforestación, alteración de cuencas y construcción de presas, desecación o relleno de áreas inundables, modificación de la vegetación natural, pérdida de suelo, obras de ingeniería, contaminación e incendios.
- Introducción de especies exóticas a los cuerpos de agua y el consiguiente desplazamiento de especies nativas y disminución de la biodiversidad.

En lo que respecta a este proyecto y como se puede observar en la siguiente carta, éste no se encuentra dentro de ningún RTP, la más cercana se ubica a 4.80 Km y es denominada como “Río Tecolutla”, cuenta como recursos lenticos la presa de Necaxa, estuario, laguna costera y marisma, y loticos, con los ríos, Tecolutla, Necaxa, Laxaxapam Apulco y Tejocotal además de una serio de arroyos que la alientan.

Los principales poblados son: Cuetzalan, Zacapoaxtla, Zapotitlán, Huauchinango, Tajín, Tecuantepec, El Espinal, Papantla, Gutiérrez Zamora, Tecolutla, Cazones, Coatzintla, Chumatlán, Poza Rica. La actividad económica principal: agricultura, ganadería, pesca y turismo. La principal problemática de la región es la modificación del entorno es la deforestación, modificación de la vegetación excepto en cañadas, ganadería extensiva, pérdida de suelos por deslave, desecación de ríos y mantos freáticos. Monocultivo de maíz y manejo inadecuado del suelo. Además de la contaminación por agroquímicos que afectan el cultivo de la vainilla y coliformes en la cuenca baja y media.

Carta 3. 4. Distancias del proyecto a las Regiones Hidrológicas Prioritarias.



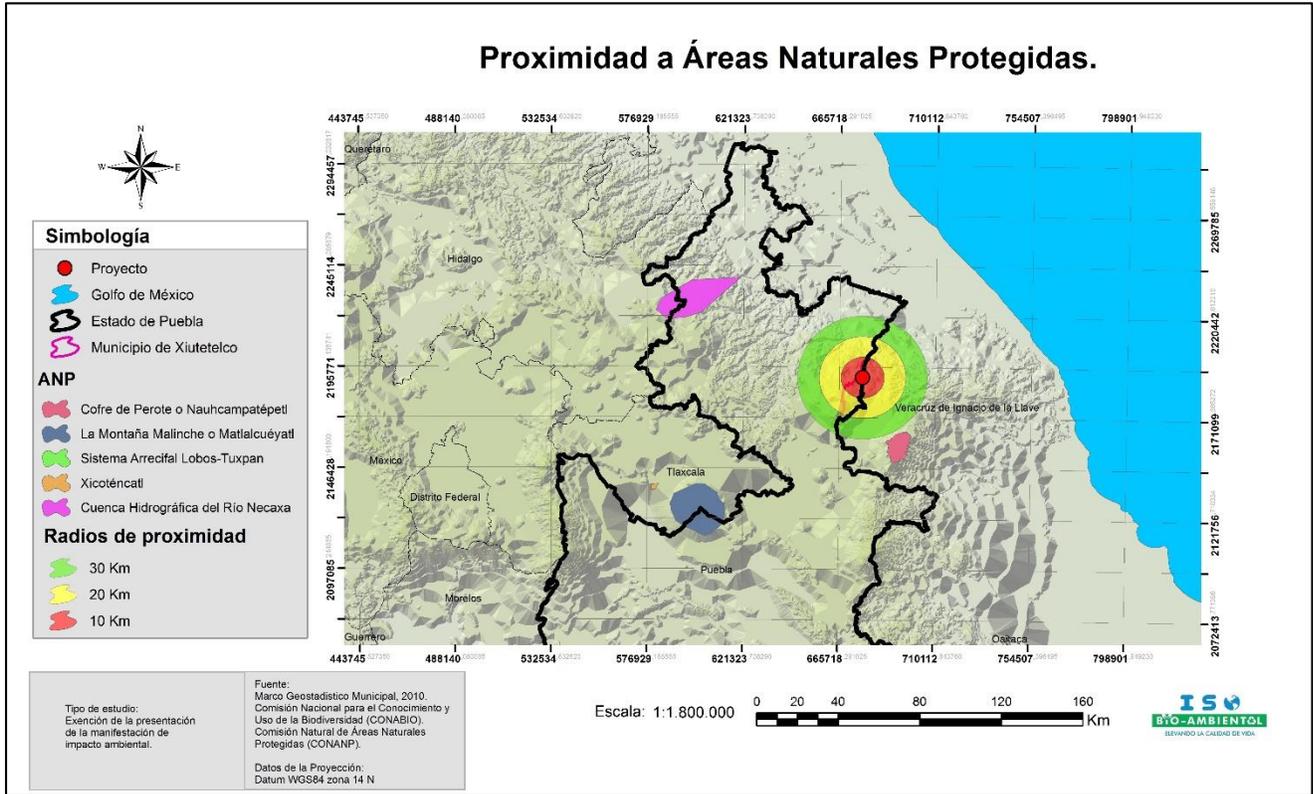
### III.4 Áreas Naturales Protegidas.

Acorde a lo que establece la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), en el Estado de Puebla se ubican cuatro Parques Nacionales, dos Reservas de la Biosfera y un Área de Protección de los Recursos Naturales y son los siguientes: Parque Nacional Iztaccíhuatl, Parque Nacional Malinche o Matlalcuéyatl, Parque Nacional Pico de Orizaba, Parque Nacional Cañón de Río Blanco, Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán, Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla y Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa, todas ellas de competencia de la federación.

Con relación al presente apartado y como se observa en la siguiente carta, el proyecto no se encuentra dentro de ningún área natural protegida, la más cercana se ubica a 31.0 Km y es denominada “Cofre de Perote”. El área incluye el Estado de Veracruz y los municipios Perote, Ayahualulco, Ixthuan de Los Reyes y Xico. Pertenece a la región Planicie Costera y Golfo de México.

Tiene una Superficie Total de 11,530.73 ha; una Superficie Terrestre de 11,530.73 ha, con una población estimada de 4,229 hab., una población Indígena Estimada de 27 habitantes. De acuerdo al INEGI (serie III) tiene un tipo de Vegetación de Bosque de Coníferas, Pastizal y Vegetación inducida.

Carta 3. 5. Distancias del proyecto a las Áreas Naturales Protegidas.



### III.5 Normas Oficiales Mexicanas (NOM).

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM's), son una herramienta que permite a la autoridad establecer requisitos, especificaciones, condiciones, procedimientos, metas, parámetros y límites permisibles que deberán de observarse en regiones, zonas, cuencas o ecosistemas para el aprovechamiento de los recursos naturales, en el desarrollo de actividades económicas, en el uso y destino de bienes, en insumos y en procesos. Se considera que durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación existen NOM's que pueden regular los impactos que pudieran ocasionarse. Las principales Normas Oficiales Mexicanas que se emplearán según los casos serán las siguientes.

Tabla 3.4. NOM's aplicables en materia de agua.

NOM-001-SEMARNAT -1996.	
Mandato	Vinculación con el Proyecto
Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	Se utilizarán puntos de control para monitorear los parámetros estipulados en la NOM, sin embargo la actividad solo incorpora materia orgánica al agua, la cual con ayuda de operaciones unitarias se puede disminuir su concentración.

### III.6 Análisis Integral de la viabilidad del proyecto.

En cumplimiento a lo que establece el Artículo 28 fracciones XII de la LGEEPA y Artículo 5 inciso U) primer párrafo, se somete al Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental (PEIA) la presente manifestación de impacto ambiental-modalidad particular ante la autoridad correspondiente (SEMARNAT) por la Construcción y Operación de la Granja Acuícola “\_\_\_\_\_”, que se encuentran listadas en los artículos de dichos preceptos.

La concordancia del proyecto con la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables en su artículo 17, párrafo I, expresa que “El Estado Mexicano reconoce que la pesca y la acuicultura son actividades que fortalecen la soberanía alimentaria y territorial de la nación, que son asuntos de seguridad nacional y son prioridad para la planeación nacional del desarrollo y la gestión integral de los recursos acuícolas y pesqueros; por lo que se fortalecerán las actividades económicas en la región y orientara a la producción de alimentos para el consumo humano directo para el abastecimiento de proteínas de alta calidad y de bajo costo para los habitantes de la región. De igual manera el proyecto pretende la conservación y la protección del ecosistema natural en el que se encontrara, ya que es compatible con la capacidad natural de recuperación y disponibilidad. Finalmente una vez realizado el análisis del presente capítulo, se concluye que no existen ordenamientos jurídicos vigentes que condicionen su ejecución.

## Contenido

<b>IV: Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto. Inventario ambiental. ....</b>	<b>2</b>
IV.1 Delimitación del área de estudio. ....	2
IV.1.1 Delimitación del Área de Influencia. ....	6
IV 2.1 Caracterización y análisis del sistema ambiental. ....	8
IV.2.1.1 Aspectos abióticos. ....	8
IV.2.1.2 Aspectos bióticos. ....	18
IV.2.2 Diagnóstico ambiental. ....	28
IV.2.2 Síntesis del inventario. ....	29

## IV: Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto. Inventario ambiental.

### IV.1 Delimitación del área de estudio.

El criterio que se utilizó para la delimitación del área de estudio o Sistema Ambiental es el de microcuenca hidrográfica, realizando esta delimitación mediante el software Arc Map 10.1 y tomando como base las cartas topográficas F14D85, Cuetzan F1D86, Martínez de la Torre E14B15 Teziutlán y E14B16 Altotonga.

El proyecto se ubica en Domicilio \_\_\_\_\_ en el municipio del mismo nombre, en el estado de Puebla, y es alimentado por un manantial innominado que se encuentra dentro del mismo predio. El sistema ambiental se delimitó tomando como base el sistema hídrico del que forma parte. La Granja Acuícola “\_\_\_\_\_” se encuentra en la Región hidrológica 27 Tuxpan Nautla, cuenca del Rio Tecolutla y la subcuenca Altongo. De esta forma tenemos que el sistema Ambiental estará definido a partir de la microcuenca donde se localiza el predio.

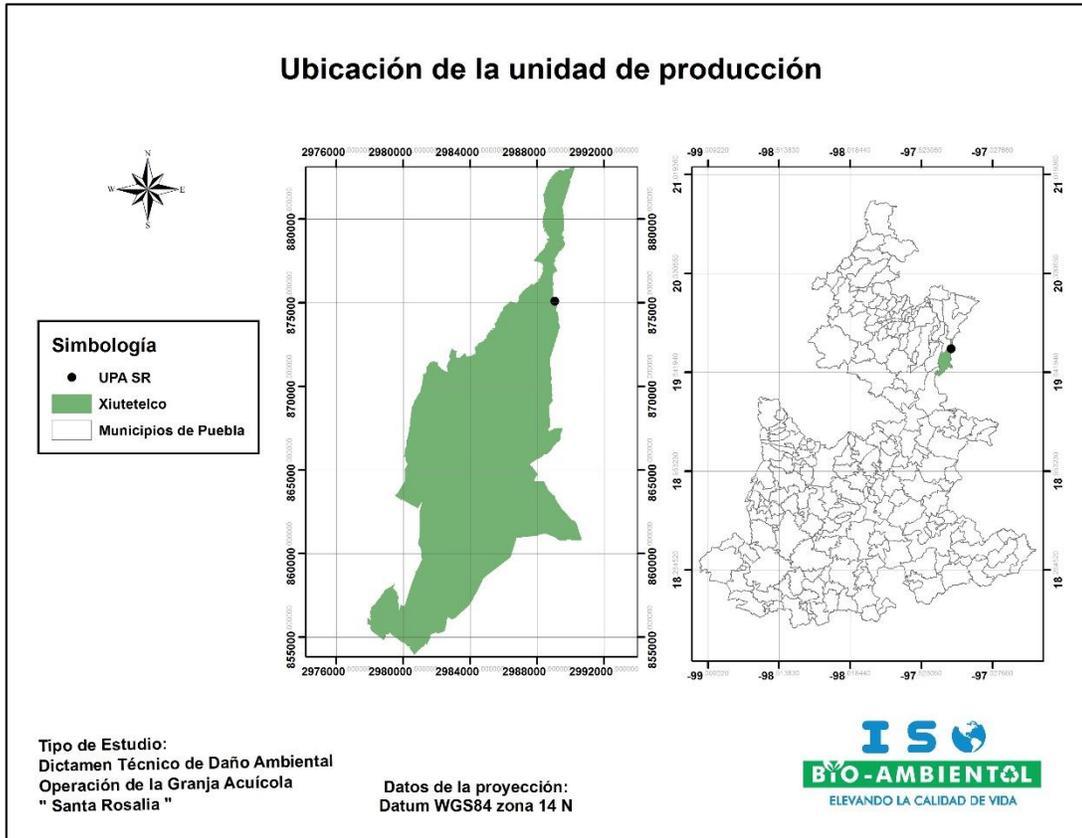
El Sistema Ambiental se encuentra delimitado por las coordenadas que se muestran en la siguiente tabla al interior del predio.

Tabla 4. 1 Coordenadas de los vértices del Sistema Ambiental”.

Número de vértice	Coordenadas	
	X	Y
1	676306.12053	2191538.90207
2	676488.63451	2191386.19411
3	676837.88521	2190552.75495
4	676933.13540	2190100.31654
5	677107.76075	2189838.37852
6	677046.08096	2189171.49313
7	676844.91255	2188484.16775
8	676509.63188	2186388.66356
9	676425.81172	2185768.39432
10	676526.39592	2184896.66458
11	676543.15995	2184393.74357

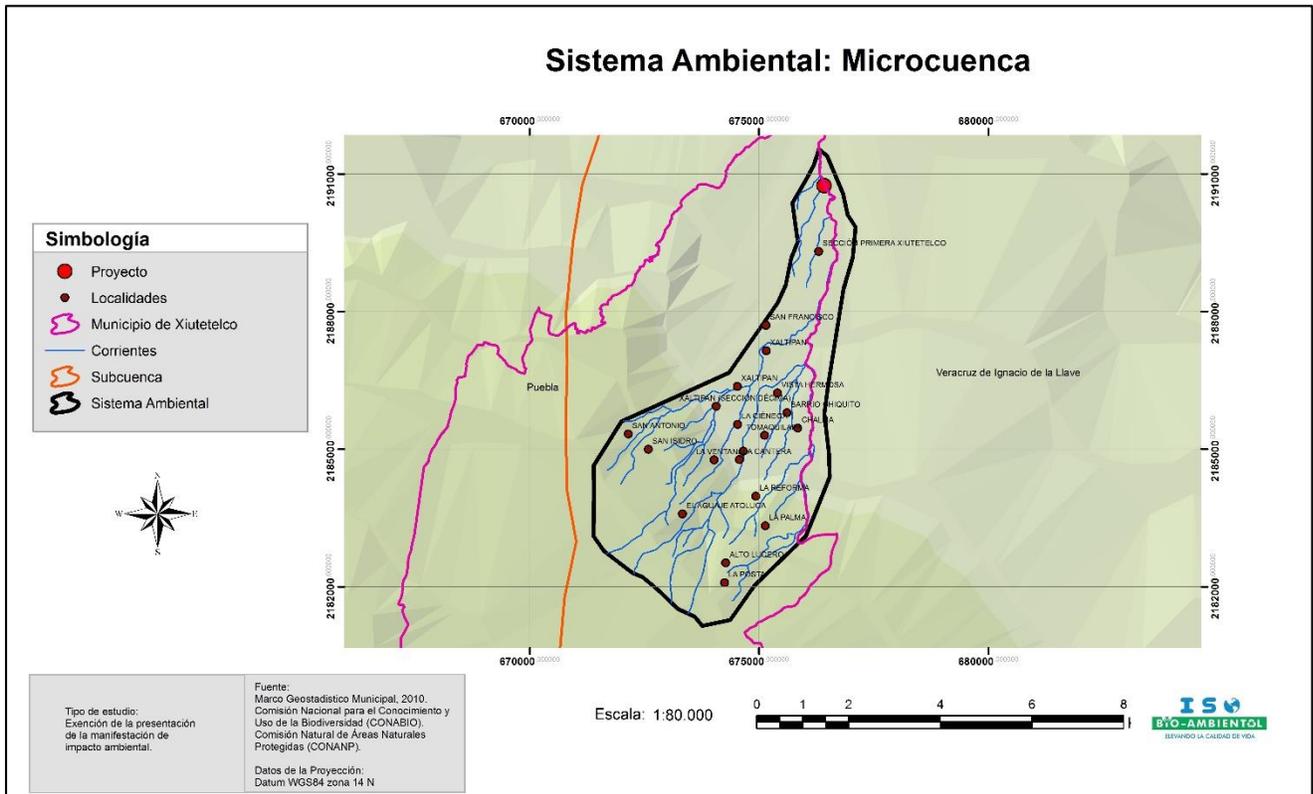
Número de vértice	Coordenadas	
	X	Y
12	676241.00000	2183629.00007
13	676021.00000	2183098.00007
14	674901.00000	2182023.00007
15	674373.99968	2181271.99944
16	673766.95007	2181147.41819
17	673600.39797	2181345.19881
18	673236.06526	2181511.75091
19	672798.86601	2181928.13115
20	672461.99940	2182210.00037
21	672237.00066	2182304.99938
22	671932.00075	2182540.99946
23	671620.00048	2182777.99930
24	671393.58269	2183104.40533
25	671402.00056	2184089.00036
26	671397.91966	2184643.63022
27	672000.99925	2185600.00072
28	674349.52287	2186663.06245
29	675403.20567	2188182.41515
30	675583.75770	2188568.37598
31	675702.82044	2189163.68967
32	675845.69572	2189512.94037
33	675730.65063	2190360.18096
34	676052.12003	2190911.83831
35	676194.99531	2191177.74509
36	676278.33923	2191435.71436
37	676306.12053	2191538.90207

Carta 4. 1 Ubicación del sistema ambiental.



En la microcuenca están las comunidades de Sección Primera Xiotetelco, San Francisco, Xaltipan, Vista Hermosa, Barrio Chiquito, Chalma, La Ciénega, Tomaquilapa, La Hacienda, La Cantera, La Ventana, La Reforma, San Antonio, San Isidro, El Aguaje Atoluca, Alto Lucero, La Posta, todas ellas del municipio de Xiotetelco. Para este proyecto la microcuenca se denominó como microcuenca Xiotetelco. La microcuenca cuenta con una superficie de 2,689.51 Ha y un perímetro de 25.73 Km.

Carta 4.2. Sistema Ambiental: Microcuenca.



El concepto de la microcuenca aun que se encuentra delimitado por un espacio físico topográfico también debemos considerarlo como un ámbito de organización social, económica y operativa, además de la perspectiva territorial e hidrológica tradicionalmente considerada. Asimismo, es en la microcuenca donde ocurren interacciones indivisibles entre los aspectos económicos (bienes y servicios producidos en su área), sociales (patrones de comportamiento de los usuarios directos e indirectos de los recursos de la cuenca) y ambientales (relacionados al comportamiento o reacción de los recursos naturales frente a los dos aspectos anteriores).

La cuenca hidrográfica es una unidad morfográfica superficial, delimitada por divisorias (parteaguas) desde las cuales escurren aguas superficiales. Al interior, las cuencas se pueden delimitar o subdividir en sub-cuencas o micro cuencas, asimismo se pueden diferenciar zonas caracterizadas por una función primordial (cabecera-captación y (transporte-emisión) o por su nivel altitudinal (cuenca alta, media y baja). La

delimitación de cuencas implica una demarcación de áreas de drenaje superficial donde las precipitaciones (principalmente las pluviales) que caen sobre éstas tienden a ser drenadas hacia un mismo punto de salida. De acuerdo con Norberto Alatorre Monroy, del Centro de Estudios en Geografía Humana:

Por lo que se debe entender inequívocamente que la microcuenca es el espacio donde ocurren las interacciones más fuertes entre el uso y manejo de los recursos naturales (acción antrópica) y el comportamiento de estos mismos recursos (acción del ambiente). Dada la naturaleza del proyecto ningún otro ámbito de trabajo que pudiera ser considerado guarda esta relación de forma tan estrecha y evidente. Esta reflexión se da a partir de que basta una acción ligada al uso, manejo y degradación de tierras (vulnerabilidad) de una cierta envergadura, para que se suscite un impacto medible (riesgo) a corto o mediano plazo, sobre el suelo; el balance de biomasa y la cobertura vegetal; la cantidad y calidad del agua; la fauna, entre otras variables.

Las microcuencas pueden ser de tres tipos:

- Exorreicas, descargan su escorrentía superficial hacia el exterior de ella.
- Endorreicas, drenan hacia un cuerpo de agua interior.
- Arreicas, presentan un drenaje superficial que se infiltra antes de encontrar un cuerpo colector.

Por último es importante destacar que los criterios y lineamientos técnicos para su determinación son:

- Partaguas.- Es una línea imaginaria que une los puntos de máximo valor de altura relativa entre dos laderas adyacentes pero de exposición opuesta; desde la parte más alta de la cuenca hasta su punto de emisión, en la zona hipsométricamente más baja.
- Corrientes tributarias.- Corrientes de agua generalmente de tipo intermitente, que alimenta a la vertiente principal.
- Vertiente principal.- Corriente de agua de tipo perenne.

#### **IV.1.1 Delimitación del Área de Influencia.**

Es importante definir el concepto de área de influencia, ya que este no está establecido en la Legislación ambiental vigente ni en las guías ecológicas emitidas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, por lo que para su comprensión en este estudio se estableció que el área de influencia se define

en correspondencia con los impactos del proyecto y al alcance espacial de los mismos sobre los componentes socio-ambientales.

Para efecto de la delimitación de área se consideraron dos aspectos importantes, el primero nace de las actividades que se desarrollarán en el área del proyecto y la distancia a la cual se manifestarán sus impactos; y el segundo está en función de la cantidad y el estado de conservación de los recursos naturales que se verán afectados por la realización de estas actividades. Para este proyecto se define el área de influencia respecto al comportamiento del sistema hidrológico, es decir, la micro cuenca sin embargo se consideraron los siguientes factores adicionales.

#### **IV.1.1.1 Edafológicos.**

El área de influencia suele ser localizada y restringida a la huella del proyecto y su entorno inmediato, por lo que se consideró solamente la superficie del predio.

#### **IV.1.1.2 Calidad del aire.**

El área de influencia de las emisiones al aire se verá influido por los vientos predominantes, los patrones climáticos, el terreno, y la naturaleza del contaminante que se trate. Los contaminantes que se generarán derivados de las actividades del proyecto, son primordialmente material de excretas de organismos por la operación de la granja, por lo que el impacto en la calidad de aire es nulo o mínimo.

Por lo tanto, dadas las condiciones climáticas, vientos dominantes, topografía, vegetación, así como las características de los contaminantes, se puede establecer que el área de influencia para este factor será la superficie del predio, ya que el material particulado que pudiera existir, dada la pequeña cantidad en combinación de la alta humedad relativa y la vegetación presente no se transporta a grandes distancia.

#### **IV.1.1.3 Factores Bióticos.**

Para este factor, el área de influencia es determinada por la ubicación del proyecto, respecto al tipo y conservación del ecosistema en que se encuentra presente; es decir, si la vegetación de la zona del proyecto se encuentra fragmentada, el área de influencia será únicamente la huella del proyecto y hasta 90 metros alrededor del mismo por las labores de limpieza del sitio.

#### **IV.1.1.4 Factores Socioeconómicos.**

Este factor dependerá de las condiciones económicas de la región, del grado de instrucción de la población, del número de habitantes colindantes a la zona del proyecto, y por otro lado de las necesidades del proyecto en cuanto al número de trabajadores y la capacidad de estos de integrarse a las actividades de las diferentes etapas del proyecto.

### **IV 2.1 Caracterización y análisis del sistema ambiental.**

#### **IV.2.1.1 Aspectos abióticos.**

##### **IV.2.1.1.1 Clima.**

###### **C (m) (f)**

Templado húmedo, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C. Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal mayor al 10.2% del total anual.

###### **C (w2)**

Templado, subhúmedo, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C. Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T mayor de 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5 al 10.2% del total anual.

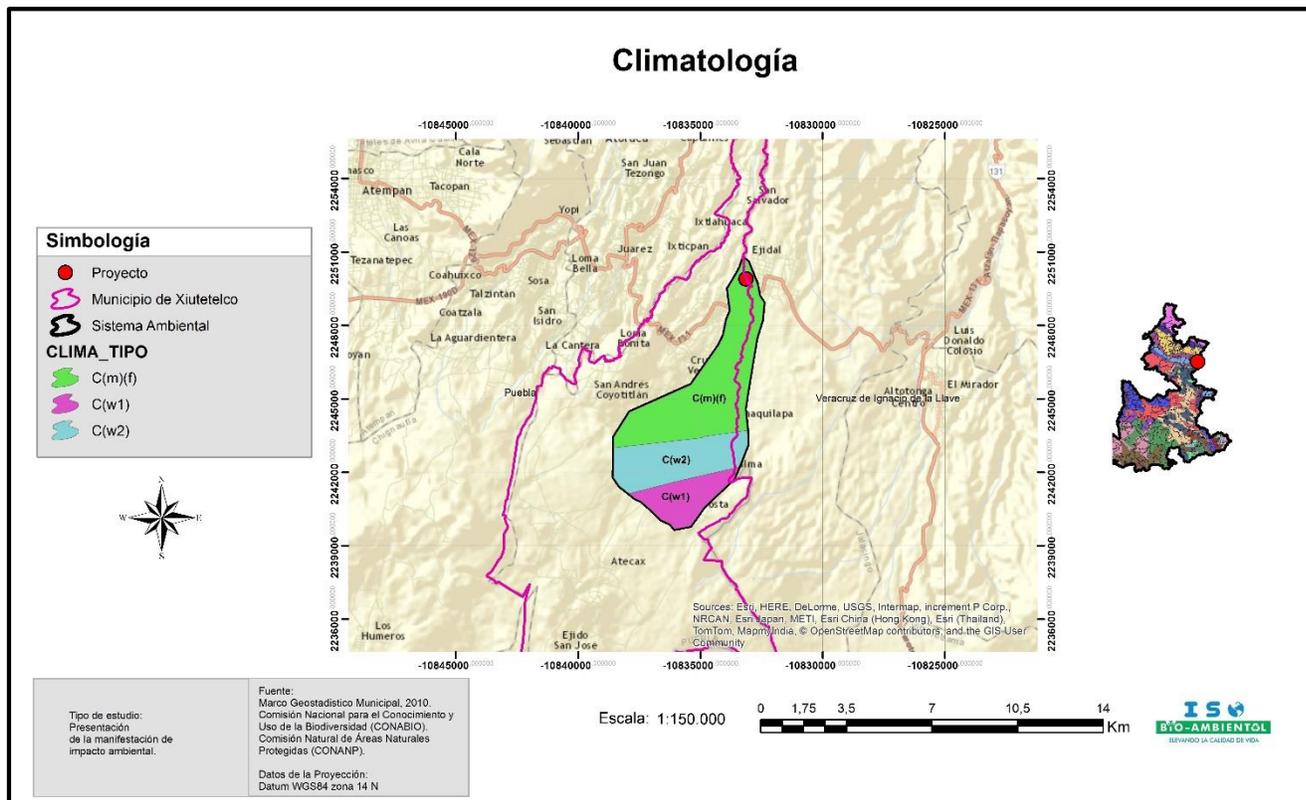
###### **C (w1)**

Templado, subhúmedo, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C. Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual. <sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Fuente: García, E. CONABIO. Climas (Clasificación de Köeppen, modificado por García)" Escala 1:1000,000. México, 1998.

Carta 4. 3. Climatología del Sistema Ambiental.



#### IV.2.1.1.2 Temperatura.

Los datos de temperatura que se proporcionan son los registrados en el Sistema Meteorológico Nacional por la estación climatológica 030074, que se encuentra en la localidad de Jalacingo en el Estado de Veracruz. Dicha estación es la más cercana al área del proyecto, las coordenadas de la estación son las siguientes:

Tabla 4.2. Datos de la estación climatológica.

Estación Meteorológica	Número	Coordenadas Sexagesimales		Altitud msnm
		Latitud	Longitud	
Jalacingo	030074	19° 48' 22.0" N	097° 18' 28.0" W	1,880

#### Temperatura media

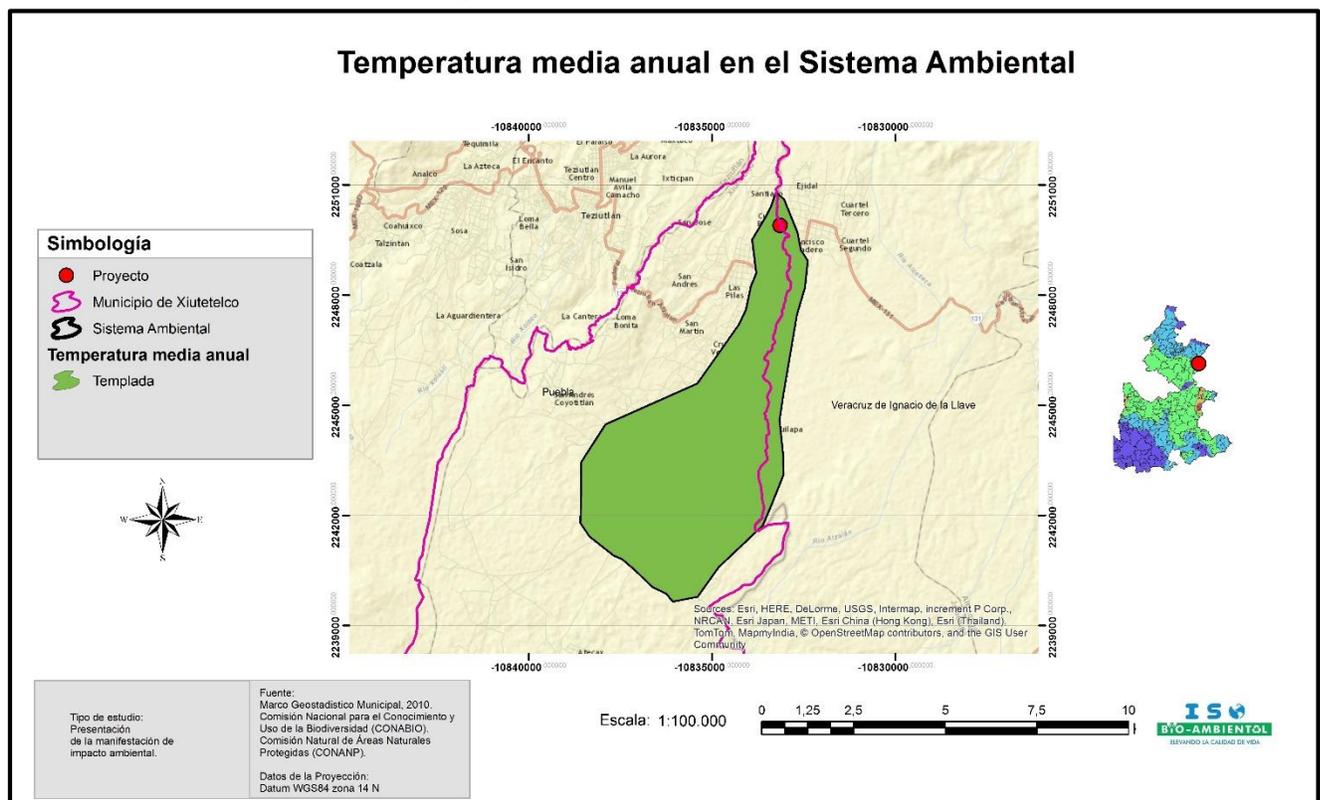
Los valores mensual y anual de temperatura, para la zona donde se ubicará el proyecto, son los siguientes:

**Tabla 4. 3 Temperatura media de la zona.**

Indicador	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual
Temp. Media Normal	11.9	12.9	15.0	16.7	17.4	16.5	15.6	15.4	15.3	14.2	13.4	12.3	14.7
Años con datos	50	50	50	50	50	49	49	47	49	49	46	47	

La temperatura media anual se muestra a continuación:

**Carta 4. 4. Temperatura media anual en el Sistema Ambiental.**



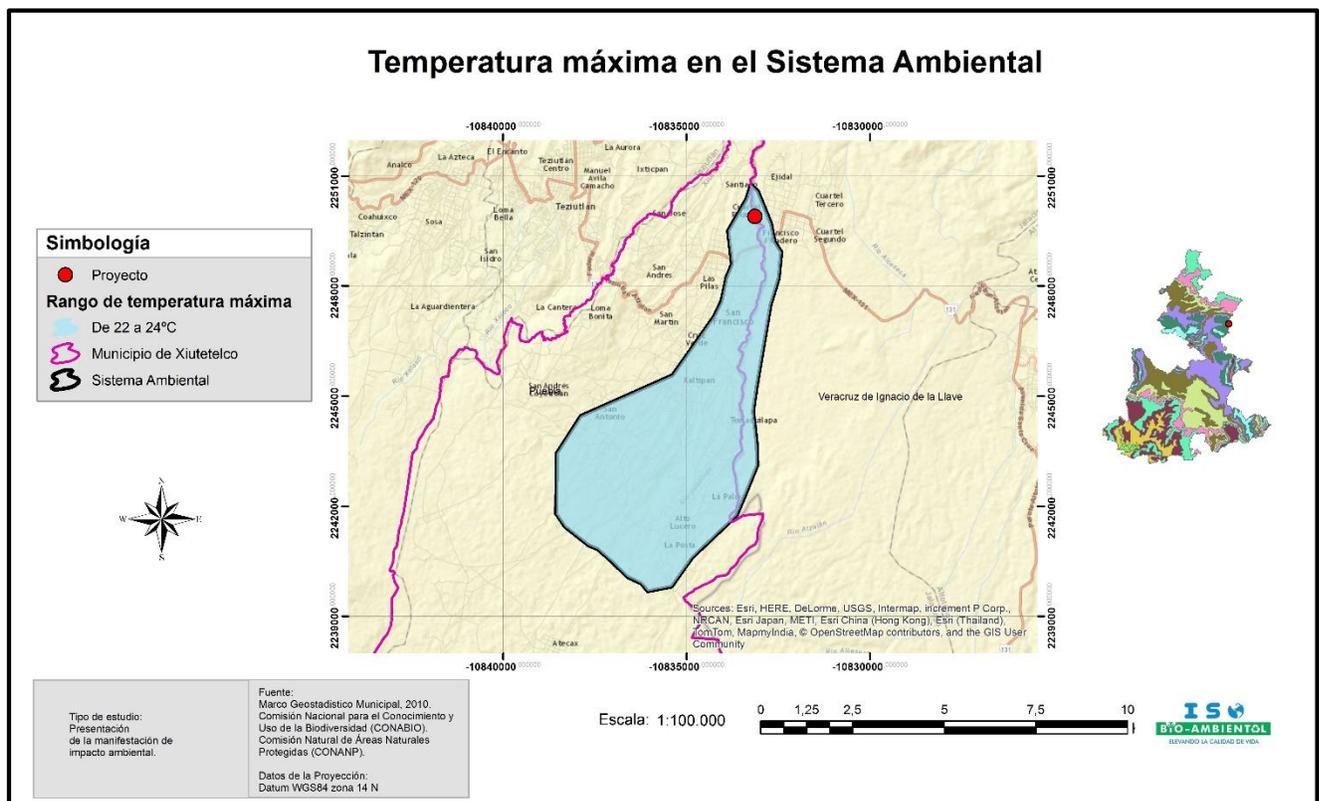
Los valores de temperaturas máximas y mínimas registrados por la estación meteorológica 030074 se muestran a continuación:

Tabla 4. 4 Temperatura máxima en el Sistema Ambiental.

Indicador	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual
Temperatura Máxima Normal	18.2	19.3	21.7	23.4	24.0	22.1	21.3	21.2	20.5	19.4	19.2	18.2	20.7

La temperatura máxima en el Sistema Ambiental se muestra a continuación:

Carta 4. 5. Temperatura máxima en el Sistema Ambiental.

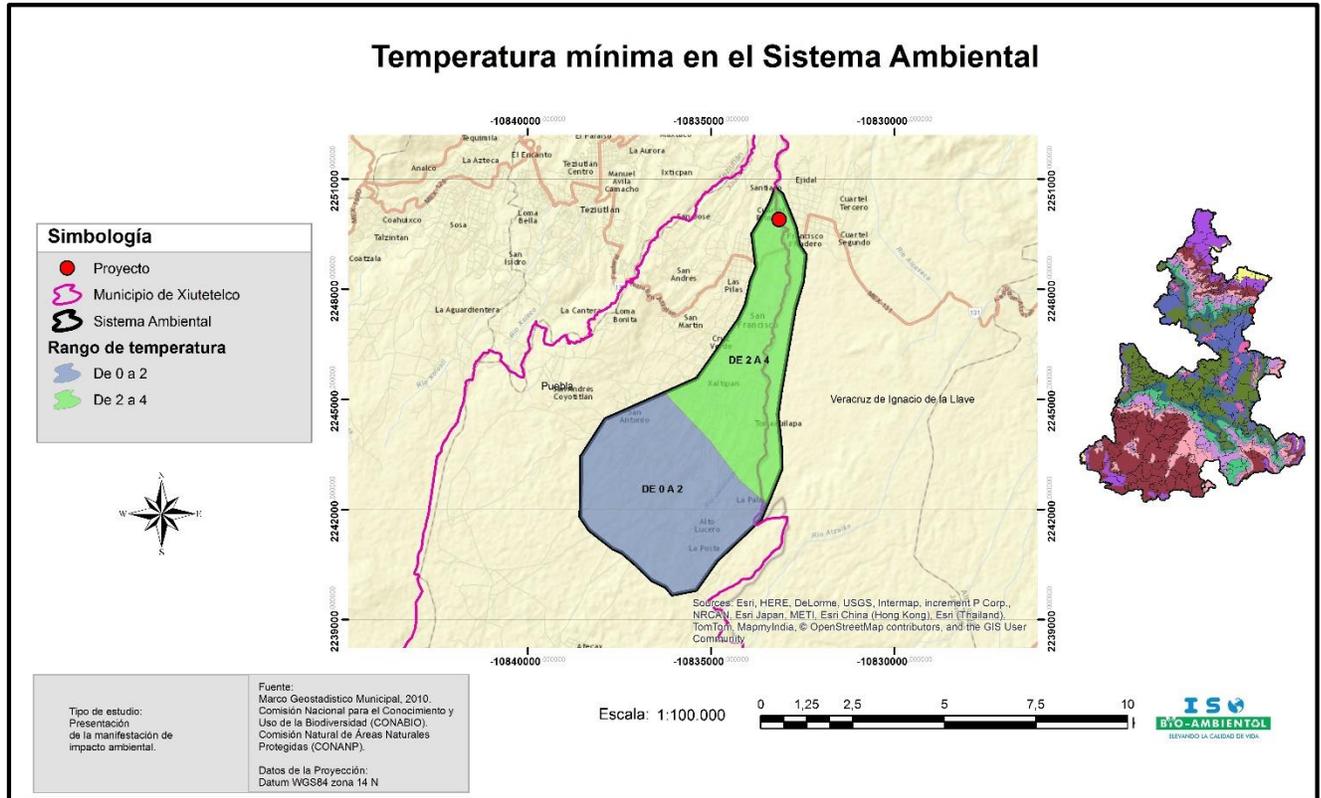


### Temperatura Mínima.

Tabla 4. 5. Temperatura mínima en la zona.

Indicador	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual
Temperatura mínima Normal	5.6	6.5	8.3	10.0	10.7	10.8	9.8	9.7	10.2	8.9	7.6	6.5	8.7

Carta 4. 6. Temperatura mínima en el Sistema Ambiental.



IV.2.1.1.3 Precipitación pluvial (anual, mensual, máxima y mínima).

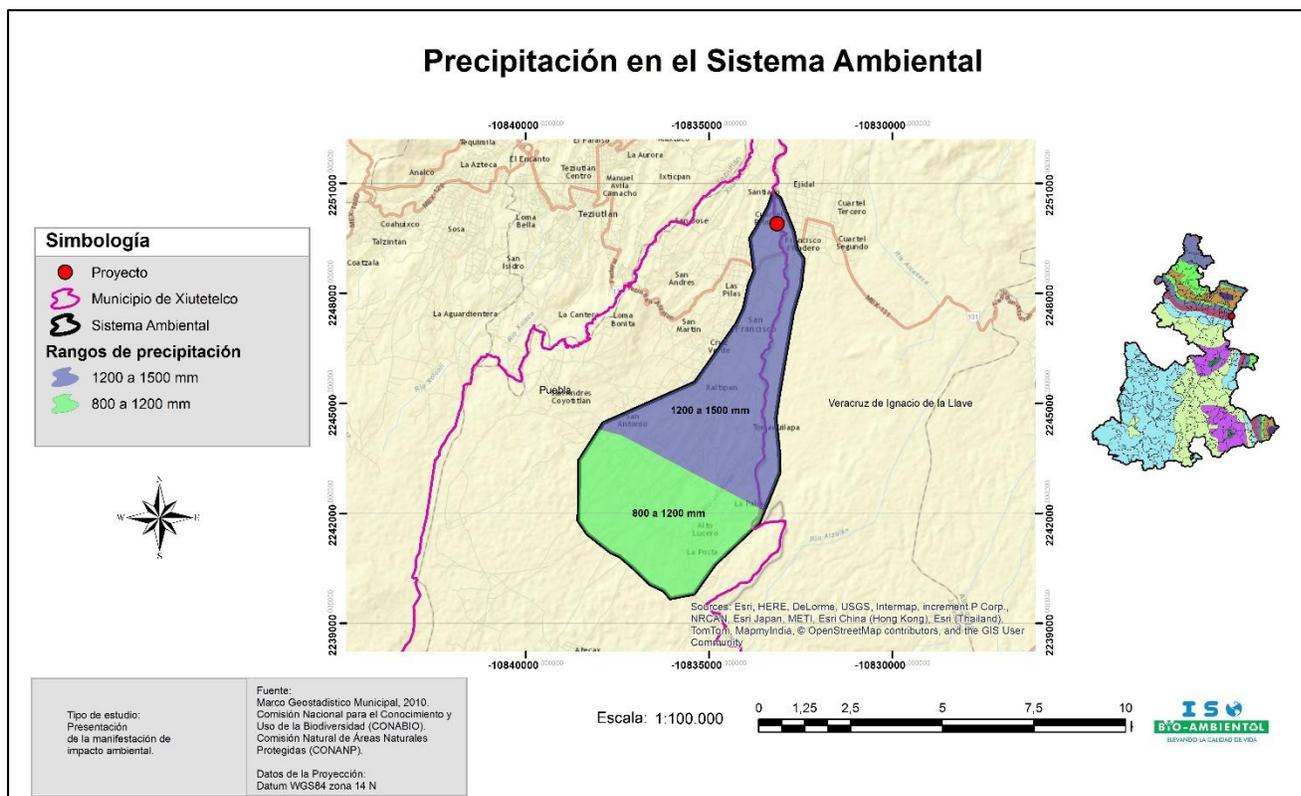
Los valores promedios mensuales de precipitación pluvial para la zona donde se ubicará el proyecto y con datos obtenidos de la estación 030074 Jalacingo, son los siguientes:

Tabla 4. 6 Precipitación de la zona.

Indicador	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual
Precipitación Normal	52.6	50.8	43.8	60.8	75.1	230.3	180.5	222.9	263.4	249.5	116.5	68.0	1,714.2
Máxima Mensual	189.6	137.0	152.0	147.8	307.0	615.4	363.4	597.1	860.1	1,202	271.0	259.0	
Máxima Diaria	70.2	65.0	68.0	71.6	120.0	155.0	110.5	110.0	324.0	345.0	110.0	75.0	

## Precipitación Pluvial.

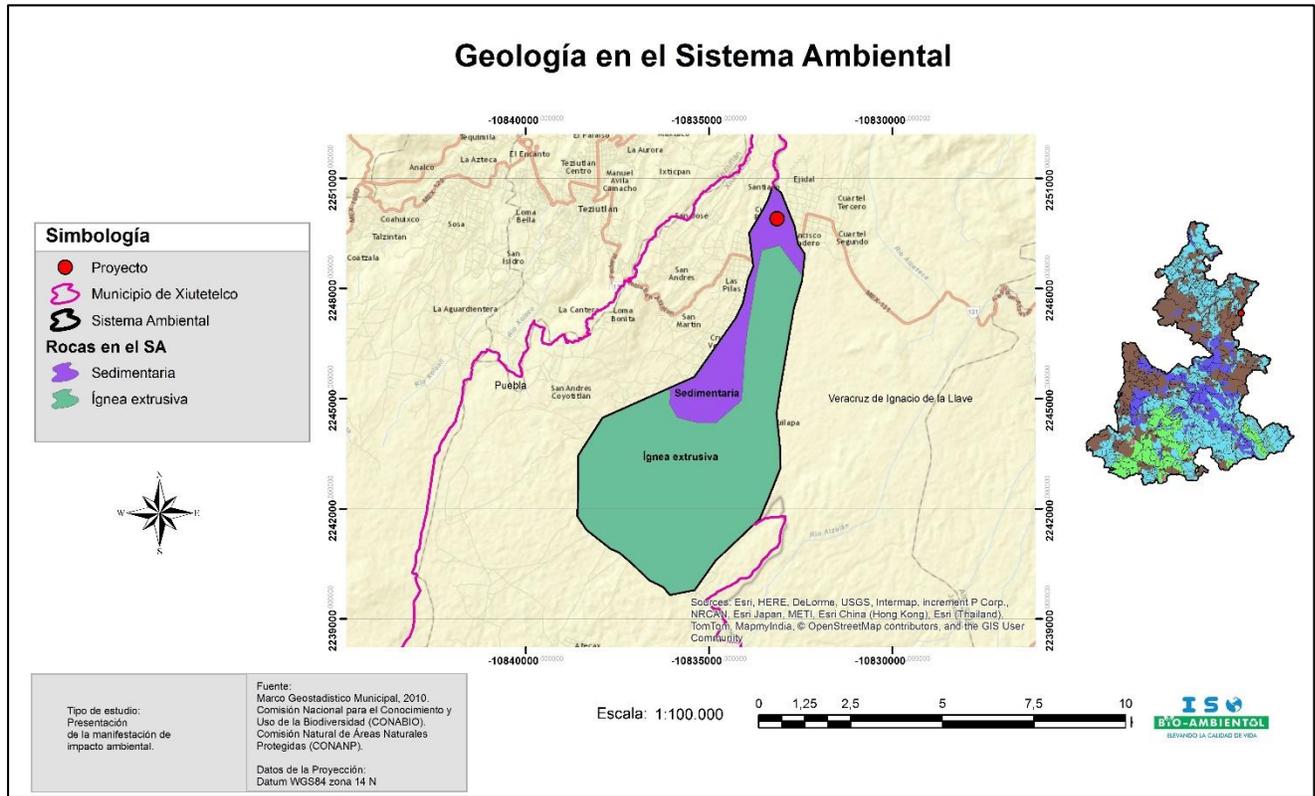
Carta 4. 7. Precipitación promedio en el sistema ambiental.



### IV.2.1.1.4 Geología.

De acuerdo con los datos reportados en el Geoportal de CONABIO, el material parental del predio donde se establecerá el proyecto es roca sedimentaria, sin embargo en la zona también se tiene presencia de rocas ígneas extrusivas.

Carta 4. 8. Geología en el Sistema Ambiental.



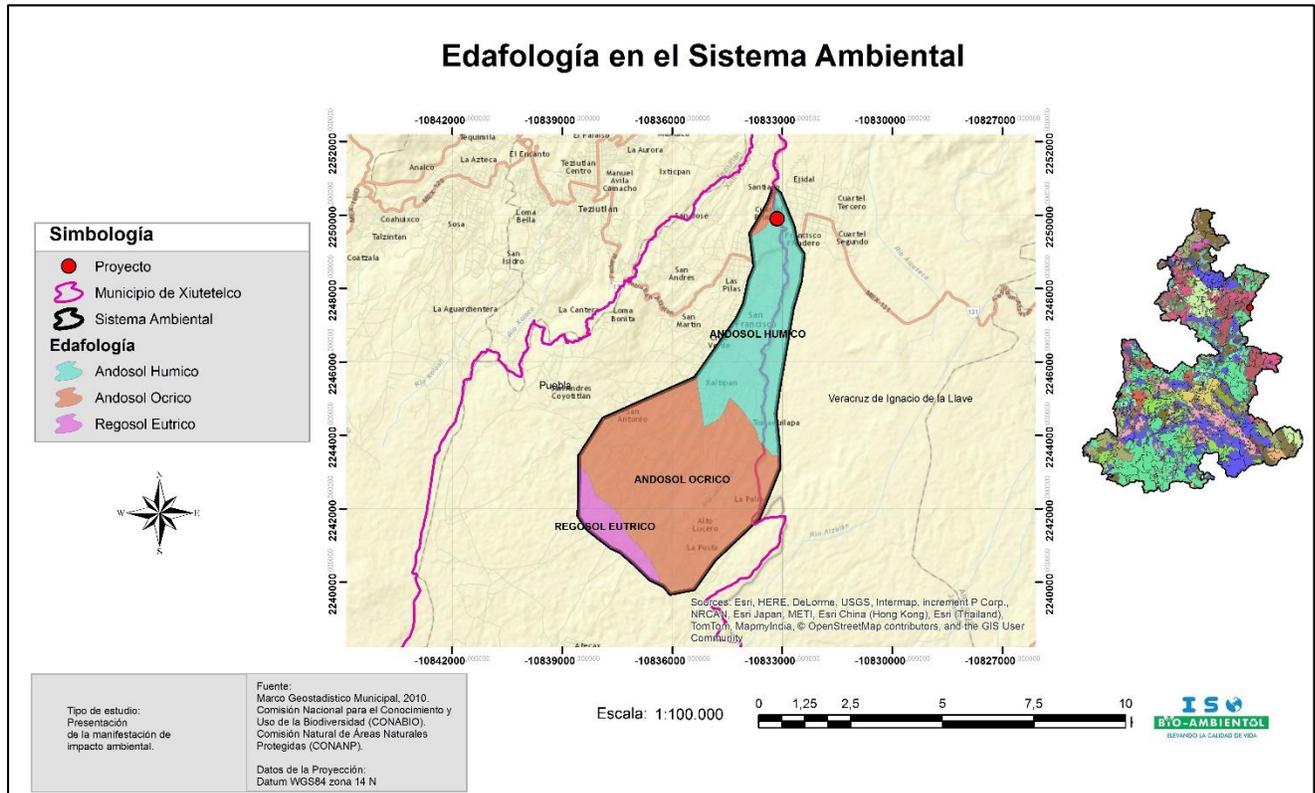
#### IV.2.1.1.5 Edafología.

De acuerdo a la información disponible en el Geoportal de la CONABIO, el predio donde se localizará el proyecto se encuentra en un tipo de suelo Andosol húmico Th, sin embargo en la zona también se tiene la presencia de Andosol ócrico y Regosol Eutríco, los cuales están presente en el sistema ambiental.

Andosol Húmico (Th). Andosol con capa superficial oscura, con buen contenido de materia orgánica, pero pobre en nutrientes o bases (Ca, Mg, K, Na).

Andosol Ócrico (To). Andosol con una capa superficial clara y pobre en materia orgánica, textura migajosa-limosa a más fina en alguna parte dentro de los 50 cm de profundidad.

Carta 4. 9. Edafología en el sistema ambiental.



#### IV.2.1.1.6 Fisiografía.

La subcuenca en la que se encuentra la afectación queda ubicada en:

#### Provincia eje neo volcánico.

Esta provincia ha sido descrita recientemente como una faja volcánica en la que se encuentran diversos aparatos y rocas volcánicas asociados a grandes fallas y fracturas, más que como un "eje" continuo de dichos materiales. Esta faja volcánica tiene unos 900 km de longitud, y entre 10 y 300 km de ancho aproximadamente; se extiende burdamente en dirección este-oeste casi de costa a costa del país, a la altura de los paralelos 19° y 20° de latitud norte. Abarca parte de los estados de Colima, Nayarit, Zacatecas, Aguascalientes, Michoacán de Ocampo, Guanajuato, Querétaro de Arteaga, México, Hidalgo, Tlaxcala (todo el estado), Puebla y Veracruz-Llave. Colinda al norte con las provincias: Llanura Costera del Pacífico, Sierra Madre Occidental, Mesa del Centro, Sierra Madre Oriental y Llanura Costera del Golfo Norte; al sur con la Sierra Madre del Sur y la Llanura Costera del Golfo Sur; al oeste con el Océano Pacífico; y al este con el Golfo

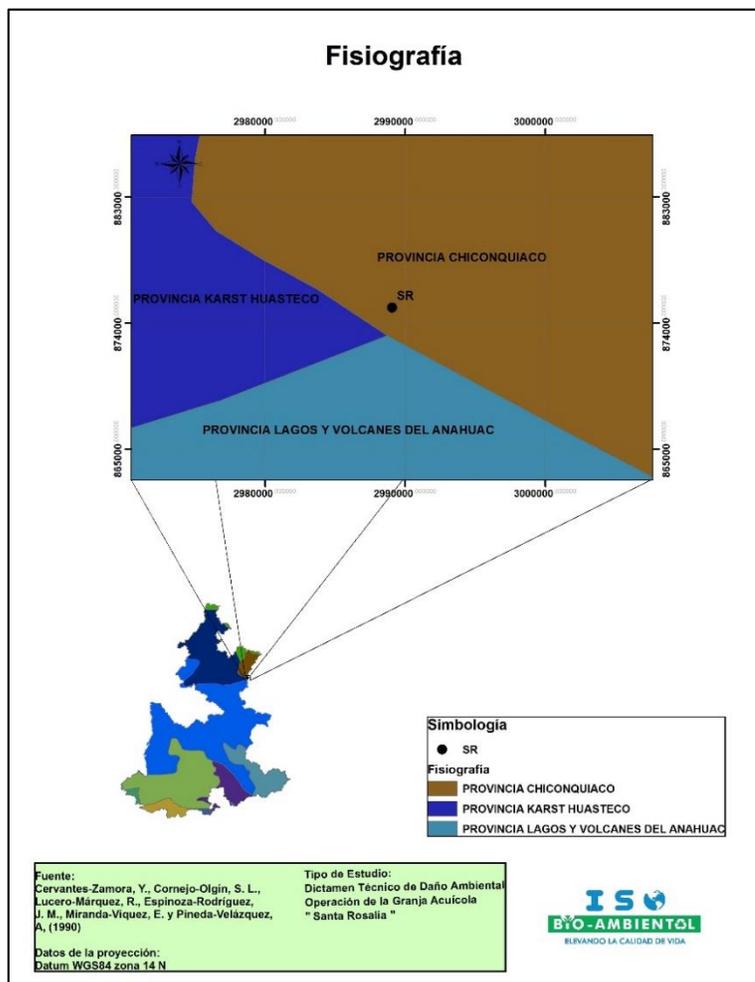
de México. Esta región se caracteriza por una serie de sierras, lomeríos y cuencas formadas por la acumulación de lavas, brechas y cenizas volcánicas, a lo largo de innumerables y sucesivos episodios volcánicos, iniciados desde el Terciario Superior y continuados hasta el presente. Este volcanismo ha sido asociado a la subducción de la placa de Cocos en la placa de Norteamérica. Dicho fenómeno debió iniciarse durante el período Plioceno.

Dentro de Puebla se encuentran áreas que forman parte de tres subprovincias del Eje Neovolcánico: Lagos y Volcanes de Anáhuac, Chiconquiaco y Llanos y Sierras de Querétaro e Hidalgo; éstas en conjunto abarcan 38.26% del territorio estatal.

### **Subprovincia Chiconquiaco.**

Esta subprovincia constituye el extremo oriental del Eje Neovolcánico. Penetra a la entidad por sus bordes centro-este y noreste; en una superficie que corresponde a 2.15% del territorio estatal y pertenece a la totalidad de los municipios de Acateno y Hueytamalco; y a parte de los de Tenampulco, Ayotoxco de Guerrero, Hueyapan, Teziutlán, Quimixtlán y Chichiquila. En esta zona limita al oeste con las subprovincias: Llanuras y Lomeríos, de la Llanura Costera del Golfo Norte; Carso Huasteco, de la Sierra Madre Oriental; y Lagos y Volcanes de Anáhuac, del Eje Neo volcánico; mientras que hacia el norte, este y sur se introduce en territorio veracruzano. En ella dominan los lomeríos de tobas asociados con llanuras, aunque en algunas áreas se encuentran sin éstas; pero también hay una sierra volcánica de laderas tendidas, parte de una sierra volcánica de laderas tendidas con cañadas, dos mesetas basálticas y una llanura aluvial.

Carta 4. 10. Fisiografía en el Sistema Ambiental.



#### IV.2.1.1.7 Hidrografía.

El Sistema ambiental se encuentra dentro de la Región Hidrológica RH27 Tuxpan Nautla, cuenca B, Río Tecolutla; subcuenca b, Río Necaxa.

Esta región ocupa casi toda la parte norte del estado de Puebla. Dentro del estado, el límite sur de la región está constituido por el parteaguas que forman las estribaciones más meridionales de la sierra Norte y que se extiende al noroeste de los poblados de Libres y Cuyoaco, así como al sur de Zaragoza y Teziutlán, sobre la vertiente norte de la caldera de los Húmeros. Desde esta zona, la región se extiende hasta los estados de Veracruz-Llave Hidalgo.

Esta zona es la más lluviosa del estado; se registran precipitaciones de lluvia entre 1 500 a 3 000 mm al año; en el área de Cuetzalan se tienen medias anuales de más de 4 000 mm, pero se han llegado a registrar hasta seis m. La temperatura media anual, oscila desde 14°C en las partes más altas de la sierra, hasta 24°C en los dominios de la planicie costera.

El coeficiente de escurrimiento alcanza en general, valores altos, dadas las abruptas pendientes y la creciente deforestación; fluctúa del 10 a más del 30% para la mayor parte de la región. Estas condiciones propician un escurrimiento anual en esta área de aproximadamente 6 697 mm<sup>3</sup>, que es casi 60% del escurrimiento virgen de toda la entidad. De este volumen, 4 333 mm anuales fluyen al estado de Veracruz-Llave, aunque se reciben aportaciones de Tlaxcala e Hidalgo, por 423 mm<sup>3</sup>.

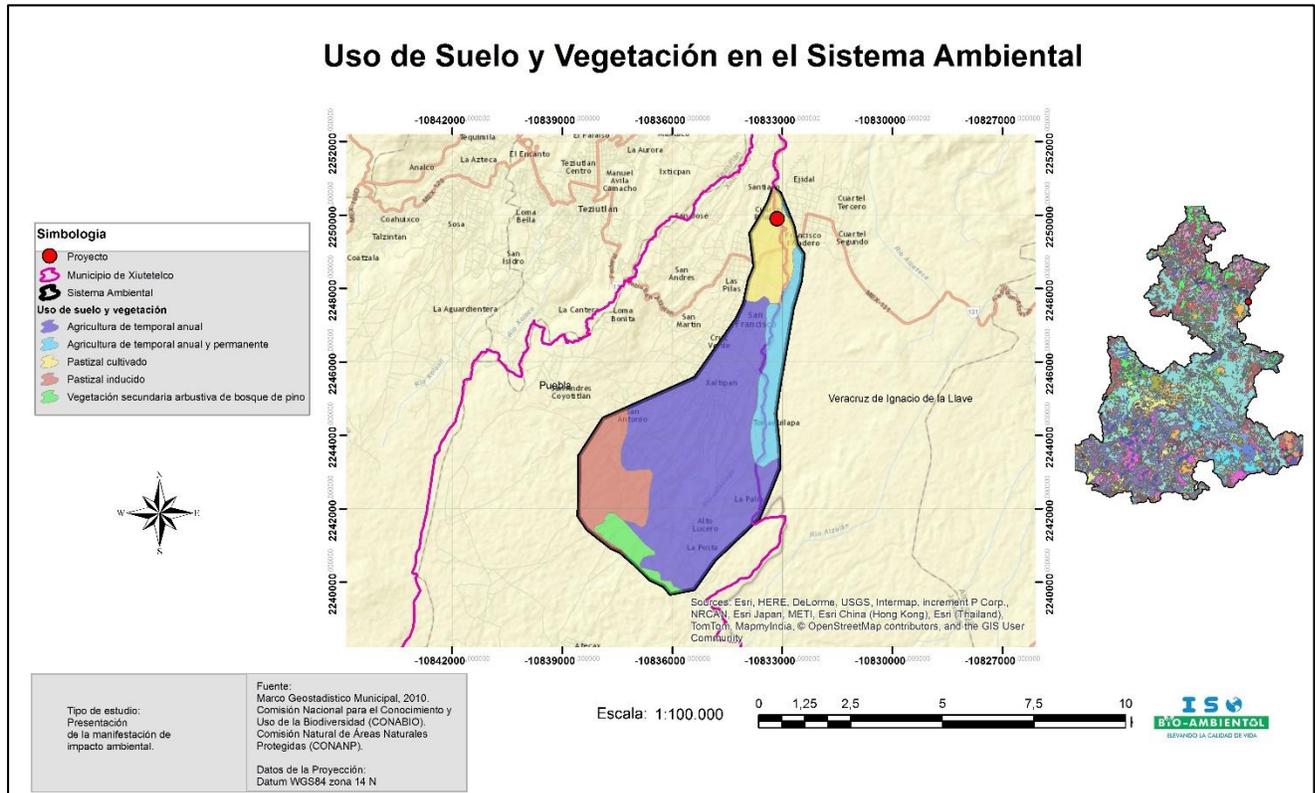
#### **IV.2.1.2 Aspectos bióticos.**

##### **IV.2.1.2.1 Vegetación terrestre.**

Para determinar la composición de la vegetación terrestre en el proyecto, se realizó una revisión de literatura sobre este apartado, de esta forma se sobrepuso el polígono levantado en campo con el material digital disponible de la serie IV de Uso de suelo y vegetación de INEGI y el Inventario Estatal Forestal de la CONAFOR en 2013. Asimismo mediante recorridos al interior del predio se identificó la distribución de las especies presentes en el predio, encontrando que el predio donde se encuentra establecido el proyecto cuenca con cobertura agrícola permanente y anual sin embargo se realizó un análisis de la dinámica del uso del suelo en la zona.

De acuerdo con el mapa de uso de suelo y vegetación 1:250,000 de la serie V de INEGI, el Uso de suelo de la zona donde se encuentra la Granja Acuícola “ \_\_\_\_\_ ” en 2013 es pastizal cultivado, el cual se encuentra rodeado de agricultura de temporal anual y permanente; mientras que a su alrededor también existe pastizal inducido.

Carta 4. 11. Uso de suelo y vegetación en el Sistema Ambiental.



Debido a lo anterior, solo es posible observar elementos florísticos tales como:

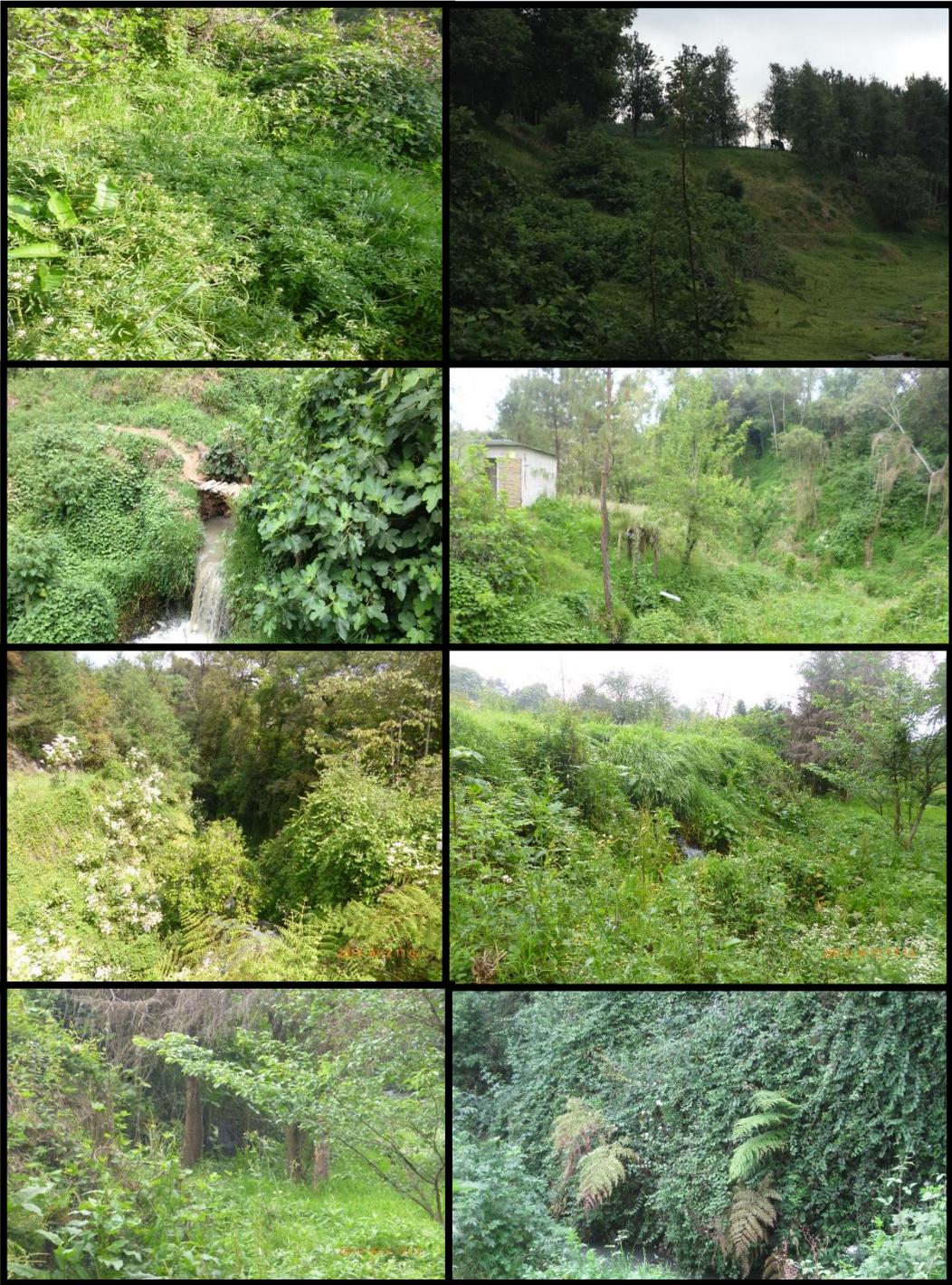
Flora en el área del proyecto
<i>Amaranthus sp.</i>
<i>Alnus acuminata</i>
<i>Alternanthera caracasana</i>
<i>Amaranthus spinosus</i>
<i>Amaranthus hybridus</i>
<i>Amaranthus hypochondriacus</i>
<i>Arbutus xalapensis</i>
<i>Bomarea edulis</i>
<i>Calea urticifolia</i>
<i>Canna indica</i>
<i>Chaptalia nutans</i>

Flora en el área del proyecto
<i>Lobelia berlandieri C</i>
<i>Lonicera japónica</i>
<i>Mikania micrantha</i>
<i>Nerium oleander</i>
<i>Opuntia cochenillifera</i>
<i>Parthenium hysterophorus</i>
<i>Pinus greggii</i>
<i>Pinus patula</i>
<i>Podachaenium eminens</i>
<i>Polymnia maculata</i>
<i>Pyrus sp.</i>

Flora en el área del proyecto
<i>Cordyline fruticosa</i>
<i>Cupressus lusitanica</i>
<i>Dendropanax arboreus</i>
<i>Ficus carica</i>
<i>Ficus retusa</i>
<i>Heliotropium angiospermum</i>
<i>Iresine diffusa</i>
<i>Justicia aurea</i>
<i>Justicia carnea</i>
<i>Lepidium virginicum</i>
<i>Liquidambar styraciflua</i>

Flora en el área del proyecto
<i>Quercus acutifolia</i>
<i>Rosa sp.</i>
<i>Rubus sp.</i>
<i>Schinus molle</i>
<i>Senecio vulgaris</i>
<i>Syngonium podophyllum</i>
<i>Tapirira mexicana</i>
<i>Terminalia amazonia</i>
<i>Thunbergia alata</i>
<i>Zephyranthes grandiflora</i>

Fotografía 1. Estado actual de ejemplares de Flora en la Granja Acuícola.



Fotografía 2. Estado actual de área reforestada próxima del manantial.



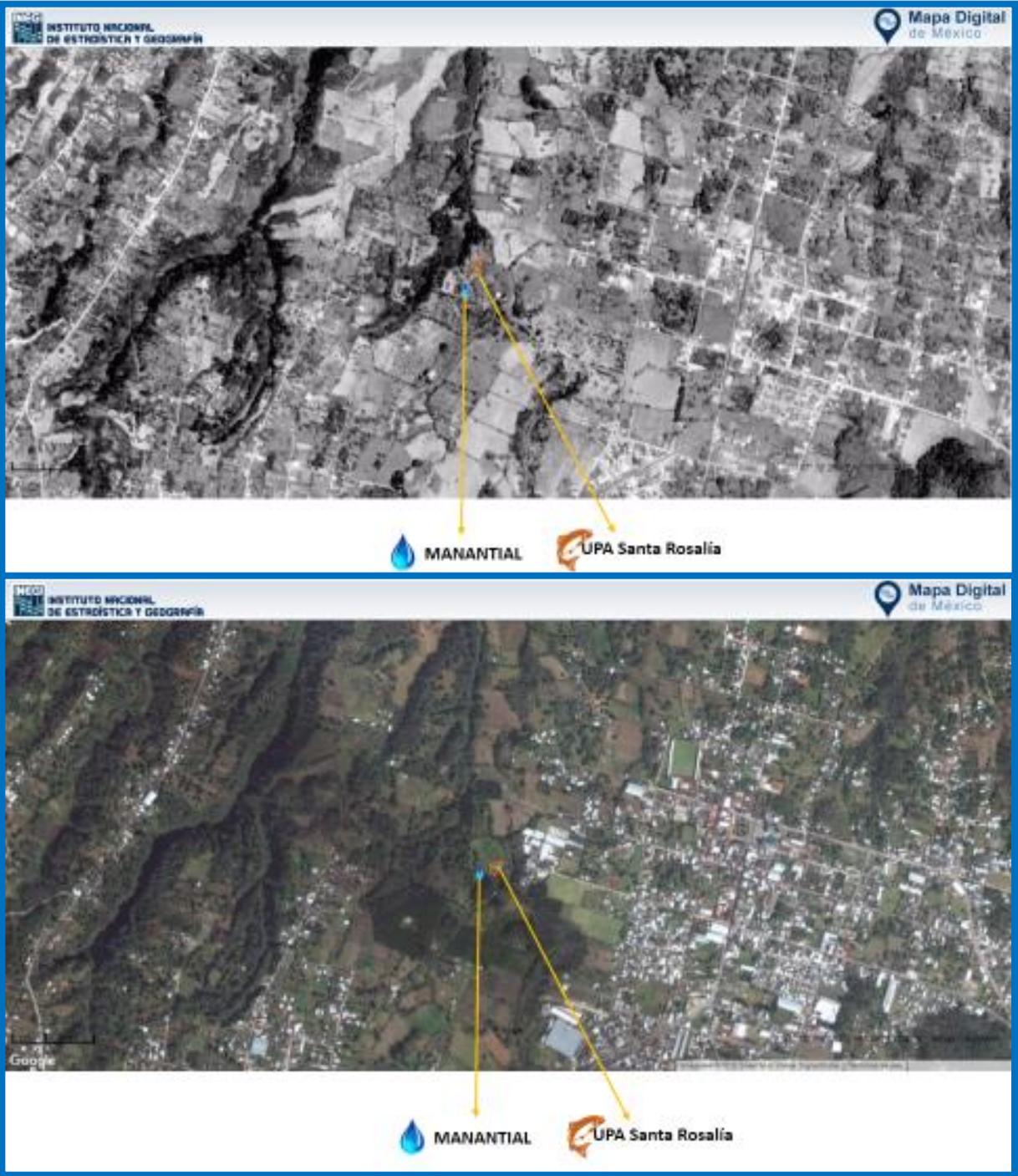


Ilustración 1. Imágenes satelitales actuales del área de proyecto.

#### **IV.2.1.2.2 Fauna terrestre.**

El objetivo de analizar las comunidades faunísticas tanto terrestres como acuáticas en el presente estudio, es identificar la composición de poblaciones, para identificar aquellas que sean puedan ser utilizadas como indicadores biológicos y en su caso preservarlas como un recurso natural importante en un determinado ámbito geográfico.

Por lo anterior, esta etapa fue orientada a reconocer la composición faunística del lugar, así como orientar la identificación a especies con algún régimen de protección derivado de la normatividad nacional (NOM-059-SEMARNAT-2010) o internacional (Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre, etc.) y por último considerar a aquellas especies que serán afectadas por el establecimiento del proyecto aun no estando en algún régimen de protección especial.

Para identificar la composición faunística presente, primeramente se realizó una revisión bibliográfica referente a la fauna reportada en la zona. Posteriormente se realizó un muestreo a interior del predio y el sistema ambiental con el objetivo de confirmar la presencia de fauna reportada.

Como parte del muestreo de fauna se realizaron transectos en el sistema ambiental. Los transectos tuvieron una longitud de 50 metros de largo los cuales se recorrieron a una velocidad constante buscando evidencia de la presencia de fauna como: excretas, huellas, espacios para nidación, madrigueras o senderos. Al interior del predio se identificaron las áreas zonas que pudieran servir como madrigueras o sendero para fauna, en estas áreas se colocó equipo para captura y liberación como trampas Sherman y tomahawk, además se colocó también red de niebla para captura e identificación de aves.

También se realizó un muestreo sobre el cauce principal de la cuenca determinada como sistema ambiental, esto con el objetivo de identificar fauna acuática que pudiera verse afectada con el desarrollo del proyecto.

El muestreo sobre el cauce consistió en realizar muestreo a distancias de 100 metros aguas arriba y abajo del proyecto. Teniendo así 3 puntos de muestreo, esto debido a que se realizó un muestreo sobre el cauce a un lado de la Granja Acuícola. En los sitios se buscó la presencia de especies propias de la zona. Se buscaron indicios de la presencia de fauna sobre las orillas de la corriente de aguas así como a 5 metros a cada lado, se buscó la presencia de galerías sobre las piedras, individuos sobre la corriente de agua así como en las áreas inundadas sobre las orillas.

Tabla 4. 7. Fauna potencial de encontrar en el área de proyecto.

Fauna potencial en el área del proyecto
<i>Aimophila botterii</i>
<i>Aimophila humeralis</i>
<i>Aimophila notosticta</i>
<i>Aimophila rufescens</i>
<i>Amazilia cyanura</i>
<i>Amazilia yacatenensis</i>
<i>Calothorax Lucifer</i>
<i>Calothorax pulcher</i>
<i>Campylopterus curvipennis</i>
<i>Cathartes aura</i>
<i>Chlorostilbon canivetii</i>
<i>Columba flavirostris</i>
<i>Columbina inca</i>
<i>Cynanthus sordidus</i>
<i>Euphonia affinis</i>
<i>Euphonia elegantissima</i>
<i>Melozone kieneri</i>
<i>Morococcyx erytropygus</i>
<i>Pheucticus chrysopeplus</i>
<i>Pipilo albicollis</i>
<i>Pipilo fuscus</i>
<i>Sphorphila torqueola</i>
<i>Canis latrans</i>
<i>Didelphis virginiana</i>
<i>Sylvilagus floridanus</i>

#### IV.2.1.2.3 Flora acuática.

La flora acuática localizada en el área del proyecto se presenta en la siguiente tabla.

**Tabla 4. 8. Flora acuática.**

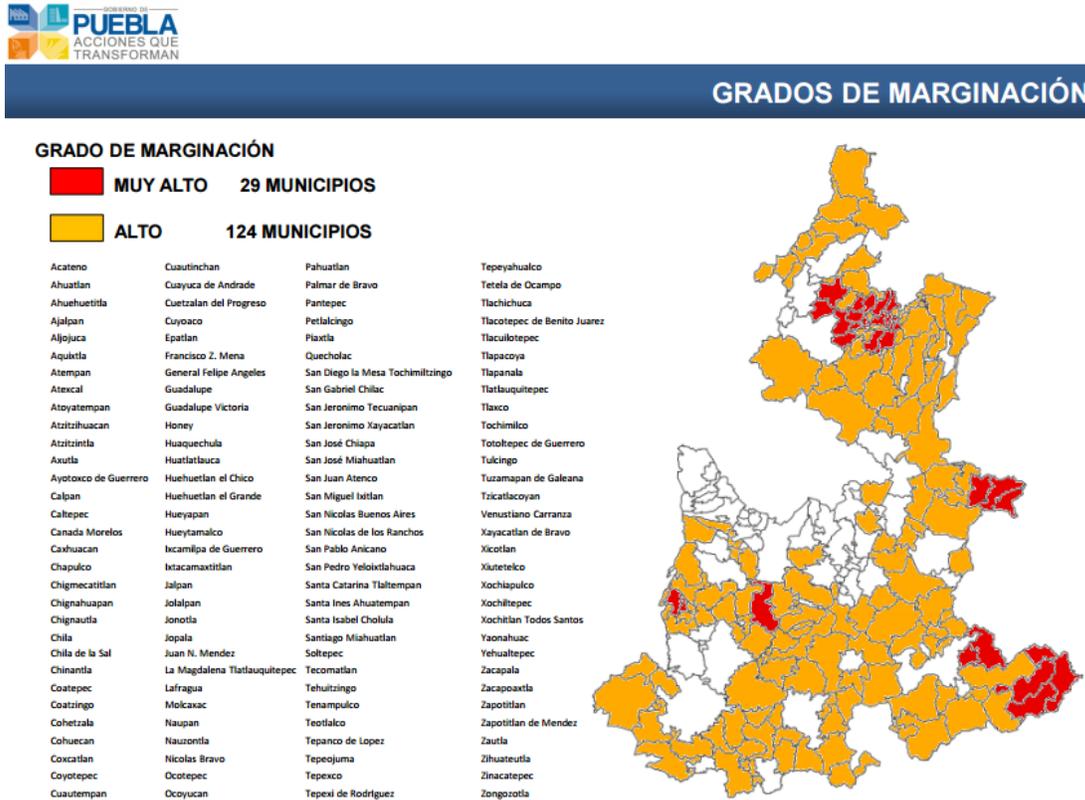
<b>Flora acuática localizada en el área del proyecto</b>
<i>Mimulus glabratus</i>
<i>Rorippa nasturtium-acuticum</i>

#### **IV.2.1.2.4 Medio socioeconómico.**

El objetivo de incluir el análisis del medio socioeconómico en el estudio de impacto ambiental radica en que este sistema ambiental se ve profundamente modificado por la 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. Además, no debe pasarse por alto que el medio físico y social está íntimamente vinculados, de tal manera que el social se comporta al mismo tiempo como sistema receptor de las alteraciones producidas en el medio físico y como generador de modificaciones en este mismo medio. En este capítulo se analizaron los factores que configuran el medio social en sentido amplio, incidiendo y profundizando en mayor grado en aquellos que puedan revestir características especiales en el ambiente a afectar.

En base al Programa para la disminución del uso de leña en el consumo doméstico realizado por la Secretaría de Sustentabilidad Ambiental y Ordenamiento Territorial, el municipio de \_\_\_\_\_ se encuentra con un grado de marginación alto.

Ilustración 2. Grado de marginación en el Municipio.



Sin embargo a pesar de presentar este grado de marginación, poseen un alto potencial para el desarrollo de agro negocios, así lo marca su Índice de Evaluación de Oportunidades (IEP) realizado en 2007 en el Estudio y Evaluación de Oportunidades de Agro negocios en el Estado de Puebla realizado por las Empresas Consultoras Thesis y AgroMoney a la Coordinación del CTEE de la Alianza para el Campo de Puebla para SAGARPA 2007.

En cada una de las etapas del proyecto se generaron empleos directos e indirectos, generando con esto la demanda de bienes y servicios por los trabajados.

Los sectores primario, secundario y terciario se favorecieron, aunque mínimamente por el desarrollo de la actividad acuícola, ya que los insumos (alevines, alimento, materiales de construcción de los estanques) para iniciar las producciones provienen de centros de reproducción autorizados localizados cerca de la región, igualmente, los equipos e infraestructura se adquieren en lugares específicos.

## IV.2.2 Diagnóstico ambiental.

En este punto se realizará un análisis con la información que se recopiló en la fase de caracterización ambiental, con el propósito de hacer un diagnóstico del sistema ambiental previo a la realización del proyecto, en donde se identificarán y analizarán las tendencias del comportamiento de los procesos de deterioro natural y grado de conservación del área de estudio y de la calidad de vida que pudieran presentar en la zona por el aumento demográfico y la intensidad de las actividades productivas, considerando aspectos de tiempo y espacio.

Integración e interpretación del inventario ambiental

**Tabla 4. 9. Valoración de los componentes.**

<b>Análisis de la situación actual del componente.</b>	
<b>Clima</b>	
	Los climas que predominan en el área donde se ubica el proyecto pertenecen al grupo “C” que se caracterizan por ser templados subhúmedos, la temperatura media anual en estas zonas varía entre 12 y 18 °C, la precipitación total anual entre 700 y 1500 mm y el porcentaje de lluvia invernal es menor a 5 mm.
C (m) (f)	Templado húmedo, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C. Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal mayor al 10.2% del total anual.
C (w2)	Templado, subhúmedo, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C. Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T mayor de 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5 al 10.2% del total anual.
C (w1)	Templado, subhúmedo, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C. Precipitación en el mes más seco

<b>Análisis de la situación actual del componente.</b>
menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.  El proyecto se ubica en una zona con clima tipo: C (m)(f)
<b>Geología</b>
En el Sistema Ambiental se rocas sedimentarias, así como rocas ígneas extrusivas. El proyecto se ubica sobre un tipo de roca sedimentaria.
<b>Edafología</b>
Los tipos de suelo presentes en el Sistema Ambiental son Andosol Humico (Th), Andosol ocrico y Regosol Eutrico. El proyecto se encuentra ubicado sobre un tipo de suelo Andosol húmico.
<b>Hidrografía</b>
El Sistema ambiental se encuentra dentro de la Región Hidrológica RH27 Tuxpan Nautla, cuenca B, Río Tecolutla; subcuenca b, Río Necaxa.
<b>Vegetación terrestre</b>
El uso de suelo y vegetación dentro del sistema ambiental corresponde a pastizal inducido, agricultura de temporal anual y permanente, pastizal cultivado. El proyecto se encuentra en uso sobre pastizal inducido.
<b>Fauna terrestre</b>
En la zona donde se realizara el proyecto se identificaron algunas especies de importancia ecológica durante las visitas de campo realizados, sin embargo, ninguna se encuentra bajo algún tipo de régimen de protección por la normatividad vigente.

#### **IV.2.2 Síntesis del inventario.**

Como síntesis del inventario se presenta el escenario actual de la calidad ambiental. Se le asignaron valores de acuerdo al estado actual de los factores ambientales utilizados, partiendo de que el valor de máxima calidad ambiental es de 1 y el mínimo es de 0.

**Tabla 4. 10. Valoración de los componentes.**

<b>Valor inicial</b>	<b>Criterios de asignación de valor inicial</b>
<b>Aire</b>	
0.9	Este valor se asigna tomando en referencia el estado de conservación de la calidad del aire en la zona del proyecto, en relación con el tipo de clima que para el área de estudio es estable, fuente de emisiones fijas y móviles de contaminantes. Sin embargo en este componente el proyecto no incide en ningún modo.
<b>Suelo</b>	
0.7	La ganadería extensiva, la pérdida por deslave y un manejo inadecuado del suelo por contaminación por agroquímicos son algunas actividades que inciden negativamente en la calidad del suelo.
<b>Flora y fauna</b>	
0.8	Como base para determinar el estado de conservación actual de la flora y fauna, se tomó que en el Sistema Ambiental el mayor porcentaje de uso de suelo es de agricultura de temporal anual, y aunque la zona se encuentra seriamente impactada si se encontraron algunas especies faunísticas importantes.
<b>Hidrología</b>	
0.9	Los efluentes del proyecto no rebasaran los límites máximos permisibles establecidos en la normatividad ambiental vigente, sin embargo, es necesario precisar que las descargas se conducen hacia un arroyo que cuenta con características de aguas negras.
<b>Sociedad</b>	
0.8	Este proyecto representa el esfuerzo de un productor por regularizarse en materia de impacto ambiental, ya que en el Estado de Puebla existen un gran número de Granjas Acuícolas que operan en la clandestinidad.

## Contenido

<b>V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales. ....</b>	<b>3</b>
V.1 Identificación de las acciones del proyecto. ....	4
V.2 Identificación de acciones que pueden causar impactos. ....	4
V.2.1 Impactos generados. ....	6
V.3 Matriz de importancia.....	8
V.3.1 Identificación de los factores ambientales del entorno susceptibles de recibir impactos.....	12
V.4 Selección y descripción de los impactos ambientales significativos. ....	27
V.5 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada. ....	28



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

Se dice que hay impacto ambiental cuando una acción o actividad produce una alteración, favorable o desfavorable, en el medio o en alguno de los componentes del medio. Esta acción puede ser un proyecto de ingeniería, un programa, un plan, una ley o una disposición administrativa con implicaciones ambiental.

Hay que hacer constar que el termino impacto no implica negatividad, ya que estos pueden ser tanto positivos como negativos.

Con el fin de identificar y analizar los impactos ambientales que el proyecto podría provocar o agravar en el Sistema Ambiental, y en seguimiento a lo indicado en la Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental Pesquero – Acuícola de modalidad particular, se procedió de la siguiente manera:

- ✓ Se realizó la determinación del sistema ambiental y se analizaron sus componentes.
- ✓ Se revisó el resultado de los muestreos de flora y fauna realizados para el presente proyecto.
- ✓ Se realizó un análisis de los resultados de dichos muestreos, así como la información bibliográfica, la cartografía; así como el resultado de las visitas al sitio del proyecto.
- ✓ Se establecieron las principales actividades que componen la construcción y operación de la Granja Acuícola “\_\_\_\_\_”.
- ✓ Se creó una lista de indicadores de impacto sobre los que se presumen probables impactos derivados de las actividades principales del proyecto.
  - Se analizaron las afectaciones potenciales, generados por las actividades del proyecto.
  - Se hizo una estimación de las afectaciones potenciales en el sistema ambiental o área de influencia del proyecto sobre los indicadores ambientales.
  - Se identificaron los impactos generados al realizar el proyecto en el área de estudio.
  - Derivado de la naturaleza del impacto se propusieron diferentes medidas de prevención y mitigación para los diferentes impactos identificados.

## V.1 Identificación de las acciones del proyecto.

### V.1.1 Actividades.

#### Operación.

- a. Descarga de aguas residuales.
- b. Preparación de estanques.
- c. Adquisición de alevines.
- d. Siembra de alevines.
- e. Alimentación.
- f. Desinfección y fertilización.
- g. Monitoreo de la calidad del agua.
- h. Realización de biometrías.
- i. Control sanitario de la granja.
- j. Cosecha y comercialización.
- k. Eviscerado.
- l. Disposición de residuos sólidos urbanos.

#### Mantenimiento.

- a. Desazolve de canaletas y estanques.
- b. Disposición de residuos sólidos urbanos.
- c. Desinfección y fertilización.

#### Abandono del sitio.

- a. Suspensión de actividades.
- b. Desmantelamiento de obras auxiliares.
- c. Limpieza general del área de trabajo.

## V.2 Identificación de acciones que pueden causar impactos.

Una vez definidas las acciones generadas de impacto, se describirán los factores del medio más representativos que se verán afectados por cada una de las acciones antes mencionadas, de tal manera que para cada relación acción-factor se describirá el impacto producido.

En la Tabla 5.1 **Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se establece un cuadro con la relación de factores del medio más representativo:

Tabla 5.1. Relación de factores del medio.

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL
Medio físico.	Medio abiótico	Aire.
		Suelo.
Medio socioeconómico.	Medio económico.	Agua.
		Humanos.
		Población.

Realizando una evaluación sobre el capítulo II, dado que los impactos identificados suelen ser numerosos, se agruparán tomando como base las actividades del proyecto y los factores ambientales y socioeconómicos que son afectados directamente. Con base en las condiciones ambientales actuales, con fundamento en el capítulo IV. Descripción del Sistema Ambiental y Señalamiento de la Problemática Ambiental detectada en el Área de Influencia del Proyecto, se determinaron los efectos producidos por cada actividad-factor. Los principales factores impactados por las actividades de Construcción y Operación de la Granja Acuícola “\_\_\_\_\_” se presenta en la Tabla 5. 2:

Tabla 5. 2. Efectos producidos por acción - factor.

Componente ambiental	Factores ambientales afectados	Acciones impactantes																	
		Operación											Mantenimiento			Abandono del sitio			
		a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	a	b	c	a	b	c
Aire	Calidad del aire											X							
	Generación de polvo																		X
	Nivel de ruido																	X	
Suelo	Fertilidad											X	X		X				
Agua	Agua superficial	X	X		X	X	X	X		X		X		X		X			X
Humanos	Calidad de vida							X		X	X							X	
	Olores molestos	X								X		X	X						
Población	Empleo fijo			X	X	X					X							X	
	Empleo eventual		X				X	X	X	X				X	X				X
	Producción acuícola										X	X	X					X	

### V.2.1 Impactos generados.

Una vez establecidas las acciones e impactos que estos causan, se definirá un listado de cada impacto que se provoca en cada caso particular.

Tabla 5. 3. Impactos provocados.

Factores ambientales generados	Acciones impactantes al medio	Impactos provocados.
Calidad del aire	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eviscerado.</li> </ul>	Si no se tiene un control adecuado de este tipo de residuos existirá una posible incorporación a la atmosfera de metano.
Generación de polvo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpieza general del área de trabajo.</li> </ul>	Probable aumento en la concentración de partículas en el aire lo que se traduce en menor visibilidad.
Nivel de ruido.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desmantelamiento de obras auxiliares.</li> </ul>	Probable contaminación acústica.
Fertilidad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eviscerado.</li> <li>• Disposición de residuos sólidos urbanos.</li> </ul>	Si no existe un control adecuado existirá una posible incorporación de este tipo de desechos, lo cual se traducirá en una probable pérdida de suelo fértil.
Agua superficial.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descarga de aguas residuales.</li> <li>• Preparación de estanques.</li> <li>• Siembra de alevines.</li> <li>• Alimentación.</li> <li>• Desinfección y fertilización.</li> <li>• Monitoreo de la calidad del agua.</li> <li>• Control sanitario de la granja.</li> <li>• Eviscerado.</li> </ul>	Probable incorporación de materia orgánica.

Factores ambientales generados	Acciones impactantes al medio	Impactos provocados.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desazolve de canaletas y estanques.</li> <li>• Limpieza general del área de trabajo.</li> </ul>	
Calidad de vida.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoreo de la calidad del agua.</li> <li>• Control sanitario de la granja.</li> <li>• Cosecha y comercialización.</li> <li>• Suspensión de actividades.</li> </ul>	Aumento de la calidad de vida de las personas involucradas directa o indirectamente en el proyecto.
Olores molestos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descarga de aguas residuales.</li> <li>• Control sanitario de la granja.</li> <li>• Eviscerado.</li> <li>• Disposición de residuos sólidos urbanos.</li> </ul>	Probable generación de olores.
Empleo fijo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adquisición de alevines.</li> <li>• Siembra de alevines.</li> <li>• Alimentación.</li> <li>• Cosecha y comercialización.</li> <li>• Suspensión de actividades.</li> </ul>	Incremento del porcentaje de población económicamente activa.
Empleo eventual.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparación de estanques.</li> <li>• Desinfección y fertilización.</li> <li>• Monitoreo de la calidad del agua.</li> <li>• Realización de biometrías.</li> <li>• Control sanitario de la granja.</li> <li>• Desazolve de canaletas y estanques.</li> </ul>	Incremento del porcentaje de población económicamente activa

Factores ambientales generados	Acciones impactantes al medio	Impactos provocados.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disposición de residuos sólidos urbanos.</li> <li>• Desmantelamiento de obras auxiliares.</li> <li>• Limpieza general del área de trabajo.</li> </ul>	
Producción acuícola.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cosecha y comercialización.</li> <li>• Eviscerado.</li> <li>• Disposición de residuos sólidos urbanos.</li> <li>• Suspensión de actividades.</li> </ul>	Aumento de la producción acuícola en la región, aumentando la facilidad de abastecimiento del mercado.

### V.3 Matriz de importancia.

Una vez identificadas las acciones y los factores del medio que, presumiblemente, serán impactados por aquellas, la matriz de importancia permitirá obtener una valoración cualitativa.

A partir de la identificación de los impactos ambientales, se procede a su evaluación para de esta manera poder establecer medidas adecuadas, ya sean preventivas, de mitigación o en su caso de compensación. Los criterios y escalas de evaluación se muestran en la tabla siguiente. Dichos criterios fueron tomados de la metodología establecida por Hernández et al (2006) y son:

- Naturaleza
- Intensidad (IN) (Grado de Destrucción)
- Extensión (EX) (Área de Influencia)
- Momento (MO) (Plazo de manifestación)
- Persistencia (PE) (Permanencia del Impacto)
- Reversibilidad (RV).
- Sinergia (SI) (Regularidad de la manifestación).
- Acumulación (AC) (Incremento Progresivo).
- Efecto (EF) (Relación Causa Efecto)
- Periodicidad (PR) (Regularidad de la manifestación)

- Recuperabilidad (MC) (Reconstrucción por medios humanos)

Con dichos criterios se identifica la importancia del impacto misma que está dada por la ecuación:

$$I = N (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

**Ecuación 5. 1. Importancia del impacto.**

Donde I= Importancia del impacto.

Cuyos términos serán descritos y presentados en la Tabla 5.4. En esa misma tabla se encuentran anotados los valores numéricos que se deben asignar a las variables, según la valoración cualitativa correspondiente. Cada impacto podrá clasificarse de acuerdo a su importancia (I) como:

- Irrelevante o compatible:  $I \leq 25$
- Moderado:  $25 \leq I \leq 50$
- Severo:  $50 \leq I \leq 75$
- Crítico:  $75 \leq I$

Es necesario destacar que aunque se pretende que la importancia sea una medida cualitativa, en realidad se calcula cuantitativamente, asignando para ello números enteros a cada uno de los efectos.

**Tabla 5.4. Criterios de Evaluación de Impactos.**

Criterio	Descripción	Clasificación	Valor
Naturaleza	Hace referencia al carácter beneficioso o perjudicial de un impacto.	Beneficioso (+)	+1
		Perjudicial (-)	-1
Intensidad	Expresa el grado de incidencia de la acción sobre el factor, que puede considerarse desde una afección mínimo hasta la destrucción total del factor.	Baja (B)	1
		Media (M)	2
		Alta (A)	4
		Muy alta (MA)	8
		Total (T)	12
Extensión	Representa el área de influencia esperada en relación con el entorno	Puntual (Pu)	1
		Parcial (PA)	2

Criterio	Descripción	Clasificación	Valor
	del proyecto.	Extenso (E)	4
		Total (T)	8
		Critico <sup>1</sup> (C)	+4
Momento	Se refiere al tiempo que transcurre entre el inicio de la acción y el inicio del efecto que esta produce.	Largo plazo (L)	1
		Medio plazo (M)	2
		Inmediato (I)	4
		Critico <sup>2</sup> (C)	+4
Persistencia	Se refiere al tiempo que se espera que permanezca el efecto desde su aparición.	Fugaz (F)	1
		Temporal (T)	2
		Permanente (P)	4
Reversibilidad	Característica que indica la posibilidad de que el componente ambiental afectado recupere su condición basa, en forma natural o mediante acciones.	Corto plazo (C)	1
		Medio plazo (M)	2
		Irreversible (I)	4
Sinergismo	Refleja si el efecto del impacto provoca la generación de nuevos impactos.	Sin sinergismo (SS)	1
		Sinérgico (S)	2
		Muy sinérgico (MS)	4
Acumulación	Indica si el efecto del impacto se suma a los efectos de los otros elementos ambientales.	Simple (S)	1
		Acumulativo	4
Relación causa-efecto	Indica la vía de propagación del impacto.	Indirecto (I) (Secundario)	1
		Directo (D) (Primario)	4
Periodicidad	Refleja el grado de ocurrencia del impacto.	Irregular o a periódico y	1

<sup>1</sup> Si el área cubre un lugar critico (especialmente importante), la valoración será cuatro unidades superior.

<sup>2</sup> Si el impacto se presenta en un momento (critico) la valoración será cuatro unidades superior.

Criterio	Descripción	Clasificación	Valor
		discontinuo (I)	
		Periódico (P)	2
		Continuo (C)	4
Recuperabilidad	Indica la posibilidad de que el elemento afectado alcance o mejore las condiciones originales mediante las medidas correctoras.	De manera inmediata (LN)	1
		A medio plazo (MP)	2
		Mitigable (M)	4
		Irrecuperable (4)	8
Importancia	Refleja la importancia del efecto del impacto ambiental.	Irrelevante	
		Moderado	
		Severo	
		Crítico	

Teniendo en cuenta los criterios anteriores, la valoración cualitativa se puede realizar con la siguiente clasificación:

- **Compatible:** Cuando la recuperación no precisa las medidas correctoras y es inmediata tras el cese de la actividad.
- **Moderado:** La recuperación de las condiciones iniciales requiere cierto tiempo y no se precisan medidas correctoras intensivas.
- **Severo:** La recuperación de las condiciones del medio exige la puesta en marcha de medidas correctoras intensivas y, a pesar de ello, la recuperación precisa de un tiempo dilatado.
- **Crítico:** La magnitud del impacto es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida irrecuperable de las condiciones ambientales originales, incluso con la adopción de medidas correctoras intensivas.

Por lo que la matriz de importancia queda de la siguiente manera:



Con este fin se atribuye a cada factor un peso o índice ponderal, expresado en unidades de importancia (UIP), y el valor asignado a cada factor resulta de la distribución relativa de mil unidades asignadas al total de factores ambientales (medio ambiente de calidad óptima, el medio ambiente presenta, como se ha predeterminado, 1000 UIP), (Estevan Bolea, 1984).

En principio, y considerando que los índices ponderales o de importancia del factor representan su importancia o interés dentro de un sistema global, que es el mismo, según Batelle para todos los proyectos, aquellos no deben variar de una actividad a otra dentro de zonas geográficas y contextos socioeconómicos similares, evitando con esto, interpretaciones subjetivas.

Las categorías ambientales o subsistemas y los sistemas ambientales presentan en cada caso unas UIP, las cuales se muestran en la siguiente tabla:

**Tabla 5. 6. Unidades de importancia (UIP).**

Componente ambiental	Factores ambientales afectados		UIP
Medio abiótico	Aire	Calidad del aire	67
		Generación de polvo	67
		Nivel de ruido	66
		<b>Total</b>	<b>200</b>
	Suelo	Fertilidad	200
		<b>Total</b>	<b>200</b>
	Agua	Agua superficial	200
		<b>Total</b>	<b>200</b>
	<b>Total del medio físico</b>		
Medio económico	Humanos	Calidad de vida	150
		Olores molestos	125
		<b>Total</b>	<b>275</b>
	Población	Empleo fijo	40
		Empleo eventual	40
		Producción acuícola	45
		<b>Total</b>	<b>125</b>
<b>Total del medio socio-económico</b>			<b>400</b>
<b>Total medio ambiente</b>			<b>1000</b>

### **V.3.2 Valoración relativa.**

Una vez efectuada la ponderación de los distintos factores del medio contemplados, desarrollaremos el modelo de valoración cualitativa, en base a la importancia ( $I_{ij}$ ) de los efectos, que cada acción ( $A_i$ ) de la actividad produce sobre cada factor ( $F_j$ ) del medio.

La suma ponderada de la importancia ( $I_{ij}$ ) del impacto de cada elemento tipo, por columnas nos identificara las acciones más agresivas (altos valores negativos), las poco agresivas (bajos valores negativos) y las beneficiosas (valores positivos), pudiéndose analizarse las mismas según sus efectos sobre los distintos subsistemas.

Igualmente, la suma ponderada de la importancia del efecto de cada elemento tipo por filas, nos indicara los factores ambientales que sufren, en mayor o menor medida las consecuencias del funcionamiento de la actividad considerando su peso específico, o lo que es lo mismo el grado de participación que dichos factores tienen en el deterioro del medio ambiente.

La importancia total de los efectos causados en los distintos componentes y subsistemas presentes en la matriz de impactos se calcula como la suma ponderada por columnas de los efectos de cada uno de los elementos tipo correspondientes a los componentes y subsistemas estudiados.

### **V.3.3 Valoración absoluta.**

Al igual que a lo establecido en el apartado anterior, la suma algebraica de la importancia del impacto de cada elemento tipo por filas, nos indicara los factores ambientales que sufren en mayor o menor medida las consecuencias de la actividad.

Para cada columna, y en las filas correspondientes, por adición algebraica, vendrán indicados los efectos totales causados en los distintos componentes presentes en la matriz de impactos.

La utilidad de la valoración absoluta, radica principalmente en la detección de factores que, presentando poco peso específico en el medio estudiado (baja importancia relativa), son altamente impactados (gran importancia absoluta). Si solo se estudiara la importancia relativa, quedaría enmascarado el hecho del gran impacto que se puede producir sobre un factor.

Una vez realizada la valoración cualitativa por los dos métodos descritos anteriormente, quedan definidas:

- La importancia total ( $I_i$ ) de los efectos debidos a cada acción ( $i$ ):

$$I_i = \sum_j I_{ij}$$

- La importancia total ponderada ( $I_{Ri}$ ) de los mismos:

$$I_{Ri} = \frac{\sum_j I_{ij} \cdot P_j}{\sum_j P_j}$$

- La importancia total ponderada ( $I_{Rj}$ ) de los mismos:

$$I_{Rj} = \frac{\sum_j I_{ij} \cdot P_j}{\sum_j P_j}$$

- La importancia total ( $I$ ) de los efectos debidos a la actuación:

$$I = \sum_j I_j$$

- La importancia total ponderada ( $I_R$ ) de los mismos:

$$I_R = \sum_j I_{Rj}$$

Usando el método descrito con anterioridad, tenemos:

Tabla 5. 7. Valoración absoluta y relativa para cada una de las acciones impactantes.

Componente ambiental	Factores ambientales afectados	UIP	Acciones impactantes						Importancia total		
			Operación		Mantenimiento		Abandono del sitio				
			Total		Total		Total		Total		
			Abs.	Abs.	Abs.	Rel.	Abs.	Rel.	Abs.	Rel.	
Medio abiótico	Aire	Calidad del aire	67	-13	-1.452	0	0	0	0	-13	-0.87
		Generación de polvo	67	0	0	0	0	-13	-0.02	-13	-0.01
		Nivel de ruido	66	0	0	0	0	-13	-0.02	-13	-0.01
		<b>Total</b>	200								
	Suelo	Fertilidad	200	-26	-8.667	-13	-4.33	0	0	-39	-7.8
		<b>Total</b>	200								
	Agua	Agua superficial	200	-58	-19.33	-26	-8.67	-13	-4.33	-97	-19.4
		<b>Total</b>	200								
	<b>Total del medio físico</b>		600								
Medio económico	Humanos	Calidad de vida	150	39	14.63	0	0	-13	-4.88	26	3.9
		Olores molestos	125	-52	-16.25	0	0	0	0	-52	-6.5
		<b>Total</b>	275								
	Población	Empleo fijo	40	64	6.4	0	0	16	1.6	80	3.2
		Empleo eventual	40	80	8	32	3.2	32	3.2	144	5.76
		Producción acuícola	45	65	7.313	0	0	-16	-1.8	49	2.205
		<b>Total</b>	125								
<b>Total del medio socio-económico</b>		400									
<b>Total medio ambiente</b>		1000									

A continuación analizaremos la relación entre los métodos de las sumas algebraicas (importancia absoluta) y relativa (ponderada) (en función del peso específico de cada factor), de cada elemento tipo por filas.

Observando la tabla anterior, vemos que mediante el método de la suma algebraica se llega a la conclusión de que el factor más impactado es el “agua superficial” del terreno, dado que es el elemento abiótico en contacto directo con el proyecto.

En definitiva, el método de valor absoluto, nos indica el deterioro intrínseco de un factor, y el método de valor relativo, la participación del deterioro intrínseco de ese factor en el deterioro total del medio.

Llevando los valores relativos a valores porcentuales, tendríamos:

Componente ambiental	Factores ambientales afectados		Importancia total		Porcentaje (%)
			Total		
			Abs.	Rel.	
Medio abiótico	Aire	Calidad del aire	-13	-0.871	2.5176
		Generación de polvo	-13	-0.013	0.0376
		Nivel de ruido	-13	-0.013	0.0376
	Suelo	Fertilidad	-39	-7.8	22.5453
	Agua	Agua superficial	-97	-19.4	56.0742
Medio económico	Humanos	Olores molestos	-52	-6.5	18.7878

El agua superficial sufre de manera directa un impacto intrínseco de -97 unidades de importancia, que le confieren el ser el factor de mayor impacto cualitativo, producido por la actividad sobre el medio. Por el contrario, los olores molestos producidos por la actividad tiene un impacto intrínseco de -52 unidades de importancia, lo que le confiere ser el factor de segundo impacto cualitativo, sin embargo, este efecto supone una contribución relativa de 18.79 %, y relega a este factor a ser el factor que presumiblemente puede contribuir al deterioro del medio.

#### V.3.4 Valoración cuantitativa del impacto ambiental.

La matriz de importancia (Tabla 5. 5) en sí misma, ha permitido identificar, prevenir y comunicar los efectos del proyecto sobre el medio. Partiremos de la matriz de importancia que presenta unos valores numéricos totales, representativos de las alteraciones de los factores del medio susceptibles de ser impactados por las acciones del proyecto.

El objetivo de la valoración cuantitativa es llegar a establecer, en primer lugar y a través de los factores ambientales considerados, los indicadores capaces de medirlos, la unidad de medida y la magnitud de los mismos, transformando estos valores en magnitudes representativas, no de su alteración, sino de su impacto neto sobre el medio ambiente. Entre los factores ambientales considerados en la matriz de importancia, se han seleccionado aquellos que resulten más representativos de alteraciones sustanciales, procurando que sean exclusivos (que no contengan a otros), medibles (en lo posible) y completos (que cubran las alteraciones producidas), obteniendo la matriz de cálculo, o matriz de importancia propiamente dicha.

### V.3.5 Magnitud de impacto en unidades inconmensurables.

La base del sistema es una matriz en que las entradas, según columnas, contienen las acciones del hombre que pueden alterar el medio ambiente y las entradas, según filas, factores ambientales que pueden ser alteradas. El impacto sobre un factor puede proceder de una sola acción de la actividad o de un conjunto de ellas. A cada fila de la matriz de impactos (Tabla 5. 7) en la que aparezcan casillas de cruce identificadores de efectos, le correspondería una o más cifras representativas de importancia (I) y de la magnitud de impacto (M) de cada acción sobre el factor considerado.

En la matriz de importancia, cada cuadrícula de interacción se dividirá en diagonal haciendo constar en la parte superior la importancia precedida, si es estima conveniente, del signo + o – según el impacto sea positivo o negativo.

En el triángulo inferior constatará la magnitud obtenida, bien por medición y cuantificación efectuada en proyectos o actividades análogas y en funcionamiento, bien por predicción en el caso más frecuente de considerar los efectos presumiblemente producirá el proyecto estudiado en un lapso de tiempo futuro. En un principio, y tal como se realiza con la importancia, podríamos calcular la magnitud total del impacto sobre el factor considerado, como la suma de las magnitudes correspondientes a cada elemento tipo, de la fila correspondiente a ese factor.

Resumiendo, en cada fila de la matriz, a cada casilla de cruce identificadora de efectos le corresponderá una cifra representativa de importancia del impacto de una acción determinada sobre el factor considerado, y una cifra que manifiesta la magnitud del impacto de la acción sobre el mismo factor.

. Después de que se han marcado las cuadrículas que representan los impactos posibles, se procede a una evaluación individual; así cada cuadrícula admite dos valores:

- 1) Magnitud: según un número de 1 a 10, en el que 10 corresponde a la alteración máxima provocada en el factor ambiental considerado y 1 la mínima.
- 2) Importancia (ponderación): da el peso relativo que el factor ambiental considerado tiene dentro del proyecto o la posibilidad de que se presenten alteraciones.

Construcción y Operación de la  
Granja Acuícola “\_\_\_\_\_”

Tabla 5. 8. Tabla de matriz de cuantificación.

Componente ambiental	Factores ambientales afectados	Operación																				Mantenimiento									
		a		b		c		d		e		f		g		h		i		j		k		l		a		b		c	
		I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M
Aire	Calidad del aire	0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		-13	1	0		0		0		0	
	Generación de polvo	0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
	Nivel de ruido	0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
Suelo	Fertilidad	0		0		0		0		0		0		0		0		0		-13	1	-13	1	0		-13	1	0		0	
Agua	Agua superficial	-21	1	-13	1	0		-13	1	-13	1	-13	1	14	2	0		14	2	0		-13	1	0		-13	1	0		-13	1
Humanos	Calidad de vida	0		0		0		0		0		0		13	1	0		13	1	13	1	0		0		0		0		0	
	Olores molestos	-13	1	0		0		0		0		0		0		0		-13	1	0		-13	1	-13	1	0		0		0	
Población	Empleo fijo	0		0		16	2	16	1	16	1	0		0		0		0		16		0		0		0		0		0	
	Empleo eventual	0		16	2	0		0		0		16	1	16	2	16	1	16	1	0		0		0		16	1	16	1	0	
	Producción acuícola	0		0		0		0		0		0		0		0		0		33	3	16	1	16	1	0		0		0	

Componente ambiental	Factores ambientales afectados	Abandono del sitio						TOTAL					
		a		b		c		Operación		Mantenimiento		Abandono del sitio	
		I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M
Aire	Calidad del aire	0		0		0		-13	1	0	0	0	0
	Generación de polvo	0		0		-13	1	0	0	0	0	-13	1
	Nivel de ruido	0		-13	1	0		0	0	0	0	-13	1
Suelo	Fertilidad	0		0		0		-26	2	-13	1	0	0
Agua	Agua superficial	0		0		-13	1	-58	10	-26	2	-13	1
Humanos	Calidad de vida	-13		0		0		39	3	0	0	-13	1
	Olores molestos	0		0		0		-52	4	0	0	0	0
Población	Empleo fijo	16	1	0		0		64	4	0	0	16	1
	Empleo eventual	0		16	1	16	1	80	7	32	2	32	2
	Producción acuícola	-16	1	0		0		65	5	0	0	-16	1

En la tabla anterior, podemos observar que la mayoría de los efectos probables adversos se encontraran dentro de la etapa de operación, siendo el más importante el que incide en el agua superficial, seguido de los olores y la fertilidad del suelo. Sin embargo también se identifican efectos positivos como en: la calidad de vida, empleos fijos, empleos eventuales y producción acuícola.

En la tabla siguiente se muestran el resumen de los impactos generados por factor, por sistema y subsistema.

Componente ambiental	Factores ambientales afectados	TOTAL						Promedio por factor		Promedio por subsistema	
		Operación		Mantenimiento		Abandono del sitio		I	M	I	M
		I	M	I	M	I	M				
Aire	Calidad del aire	-1	1	0	0	0	0	-0.36	0.33	-1.083	0.333
	Generación de polvo	0	0	0	0	-4.3	1	-1.44	0.33		
	Nivel de ruido	0	0	0	0	-4.3	1	-1.44	0.33		
Suelo	Fertilidad	-2	1	-4	1	0	0	-2.17	0.67	-2.167	0.667
Agua	Agua superficial	-5	1.25	-9	1	-4.3	1	-5.94	1.08	-5.944	1.083
Humanos	Calidad de vida	3.3	1	0	0	-4.3	1	-0.36	0.67	-0.903	0.500
	Olores molestos	-4	1	0	0	0	0	-1.44	0.33		
Población	Empleo fijo	5.3	1.3333	0	0	5.33	1	3.56	0.78	4.306	0.933
	Empleo eventual	6.7	1.4	11	1	10.7	1	9.33	1.13		
	Producción acuícola	5.4	1.6667	0	0	-5.3	1	0.03	0.89		

En la tabla anterior podemos observar que el subsistema afectado de manera adversa será hacia el elemento agua, en donde se presentan alteraciones en las etapas de Operación y mantenimiento.

Las etapas que representan una mayor afectación en promedio fueron la operación y mantenimiento, donde los factores con más incidencia son: hacia el elemento agua, la fertilidad del suelo y los olores molestos. Asimismo, se observan impactos positivos significativos en los factores de: empleo fijo, empleo eventual y producción acuícola.

### V.3.6 Valoración de impactos.

Durante la fase anterior hemos previsto la cuantificación (magnitud) de los impactos producidos por las acciones del proyecto o actividades sobre el medio ambiente. Esta fase nos permite cuantificar en qué

medida los efectos, uno a uno, van a sufrir variación entre las situaciones estudiadas, controlando la tendencia más o menos impactante de las acciones de la actividad sobre cada uno de los factores impactados.

### **V.3.7 Función de transformación.**

Al estar medidas las magnitudes en unidades heterogéneas, no se pueden cuantificar resultados globales, tales como el impacto total sobre un componente ambiental, sobre un sistema o subsistema, o el impacto total que sobre el medio ambiente ejerce la actividad en su conjunto.

En base a esta necesidad, habrá que homogeneizar las diferentes unidades de medida, y en ultimo termino, expresarlas todas ellas en unidades abstractas de valor ambiental. Es en esta fase del proceso de evaluación cuando, una vez determinado el valor en magnitud del indicador del impacto sobre un factor considerado, en unidades inconmensurables, se hace necesaria su transformación en el índice de calidad que dicha magnitud representa, en cuanto a su estado ambiental de indicador.

La función de transformación expresa la relación para cada factor ambiental entre su magnitud en unidades inconmensurables y la calidad ambiental que convencionalmente varía entre 0 y 1.

Cuantitativamente, para obtener valores de calidad comparables, al extremo óptimo de calidad ambiental se le asigna el 1 y al más desfavorable el 0, quedando comprendido entre ambos extremos los valores intermedios para definir estados de calidad del factor ambiental.

Para cada parámetro o factor se establece una función de evaluación de la calidad ambiental del mismo, en función de la magnitud de su indicador.

A continuación la matriz de cuantificación, donde se realizó la identificación de impactos y la determinación de la magnitud, se complementara con la matriz de evaluación cuantitativa, una matriz de corrección de impactos y una de evaluación final.

En la siguiente tabla de predicción/comprobación aparecerán tres columnas, que son las siguientes:

1. Elección del indicador del impacto sobre un factor determinado.
2. Unidades de medida del indicador.
3. Magnitud inconmensurable.

Predicción/comprobación				
Componente ambiental	Factores ambientales afectados	Indicador	Unidad	Magnitud inconmensurable
Aire	Calidad del aire	Índice ORAQI	Valores de 10 a 100	0.33
	Generación de polvo	Concentración media en 24 horas	mg/m <sup>3</sup>	0.33
	Nivel de ruido	Leq diurno ponderado por el número de personas afectadas	dba	0.33
Suelo	Fertilidad	Sedimentos aportados	m <sup>3</sup> /Ha/año	0.67
Agua	Agua superficial	Índice de calidad expresado en %, respecto al máximo óptimo	%	1.08
Humanos	Calidad de vida	Personas afectadas respecto del total del entorno, en función de los índices de confort	%	0.67
	Olores molestos	Combinación de olores y contaminación del aire	Adimensional	0.33
Población	Empleo fijo	Tasa de actividad	%	0.78
	Empleo eventual	Tasa de actividad	%	1.13
	Producción acuícola	Población contraria a la ejecución del proyecto	%	0.89

Asimismo, en la tabla de valoración de impactos aparecerán cuatro columnas, las cuales son:

1. Función de transformación.
2. Índice de calidad ambiental.
3. Magnitud conmensurable (magnitud total sobre el factor “con” proyecto, transformada en unidades de 0 y 1 en función de la calidad ambiental, magnitud estimada sobre el factor “sin” proyecto, en unidades de calidad ambiental).
4. Valoración en unidades de impacto ambiental, obtenido multiplicando el valor de la calidad ambiental por las unidades de importancia ambiental (UIP) se tiene como resultado el impacto ambiental total que se produce sobre cada factor. Si la calidad ambiental (CA) disminuye ( $CA_{con} - CA_{sin} < 0$ ), el impacto será negativo; y si aumenta ( $CA_{con} - CA_{sin} > 0$ ), el impacto será positivo.

Componente ambiental	Factores ambientales afectados	Función de transformación	Indicador del factor	Unidad de medida	Calidad ambiental		Magnitud commensurable		Unidades de importancia ambiental	Valoración en unidades de impacto ambiental		
					Sin Proyecto	Con proyecto	Sin proyecto	Con proyecto		Sin proyecto	Con proyecto	Cambio neto
Aire	Calidad del aire	Calidad del aire	Indice ORAQI	Valores de 10 a 100	1	0.99	10	15	67	67	66.9	-0.1
	Generación de polvo	Partículas solidas	Concentración media en 24 horas	mg/m <sup>3</sup>	0.9	0.89	35	30	67	60.3	60.2	-0.1
	Nivel de ruido	Ruido	Nivel de presión acústica	dba	0.9	0.9	50	50	66	59.4	59.4	0
Suelo	Fertilidad	Erosión del suelo	Reducción del tamaño de la parcela	%	0.7	0.69	35	38	200	140	137	-2.7
Agua	Agua superficial	Calidad del agua	Indice de calidad expresado en %, respecto al máximo optimo	%	0.8	0.66	80	73	200	160	132	-28
Humanos	Calidad de vida	Calidad de vida	Personas afectadas respecto del total del entorno, en función de los índices de confort	%	0.25	0.3	60	78	150	37.5	45	7.5
	Olores molestos	Olor y visibilidad	Combinación de olores y	Adimensional	0.7	0.69	Sin olor	Sin olor	125	87.5	87.3	-0.2

Construcción y Operación de la

Componente ambiental	Factores ambientales afectados	Función de transformación	Indicador del factor	Unidad de medida	Calidad ambiental		Magnitud conmensurable		Unidades de importancia ambiental	Valoración en unidades de impacto ambiental		
					Sin Proyecto	Con proyecto	Sin proyecto	Con proyecto		Sin proyecto	Con proyecto	Cambio neto
			contaminación del aire									
Población	Empleo fijo	Nivel de empleo	Tasa de actividad	%	0.3	0.4	38	42	40	12	16	4
	Empleo eventual	Nivel de empleo	Tasa de actividad	%	0.3	0.4	38	42	40	12	16	4
	Producción acuícola	Aceptabilidad contraria a la ejecución del proyecto	Población contraria a la ejecución del proyecto	%	0.6	0.8	20	10	45	27	36	9

El cambio neto de la valoración en unidades de impacto ambiental nos indica el impacto neto del proyecto, además la matriz toma en cuenta la situación del medio si se produce el proyecto así como la situación si éste no se realiza; por lo que el cambio neto puede ser negativo o positivo. El cambio neto de la valoración en unidades de impacto ambiental cuanto más cercana sea la cifra a 1000 (valor óptimo), más positivo es el impacto del proyecto; y cuanto más bajo, es más desfavorable. Para la construcción y operación de la Granja Acuícola “\_\_\_\_\_” las actividades más desfavorables son:

Factor ambiental	Cambio neto	Interpretación
<b>Aire</b>		
Calidad del aire	-0.1	No significativo
Generación de polvo	-0.1	No significativo
Nivel de ruido	0	No significativo
<b>Suelo</b>		
Fertilidad	-2.7	No significativo
<b>Agua</b>		
Agua superficial	-28	Moderado
<b>Humanos</b>		
Olores molestos	-0.2	No significativo

Las actividades que tendrán un impacto positivo por la implementación del proyecto será:

Factor ambiental	Cambio neto	Interpretación
<b>Humanos</b>		
Calidad de vida	7.5	Moderado
<b>Población</b>		
Nivel de empleo	4	Moderado
Producción acuícola	9	Significativo

Las actividades que no impactaran ni positiva ni negativamente, es decir, que mantendrán las condiciones actuales que prevalecen en la zona de implementación del proyecto, serán:

Factor ambiental	Cambio neto	Interpretación
Ruido	0	No incide

#### V.4 Selección y descripción de los impactos ambientales significativos.

Los impactos ambientales significativos se describen a continuación para las diferentes etapas del proyecto.

##### *Calidad del aire.*

El proyecto no contempla la utilización de combustible fósil para algún proceso de combustión, solamente existirá la probable incorporación de metano a la atmósfera por la posible degradación de los desechos orgánicos provenientes del proceso de eviscerado, sin embargo, dichos desechos serán sometidos a un tratamiento para evitar lo mencionado anteriormente.

Este impacto se puede considerar como no significativo con un cambio neto de -0.1.

##### *Generación de polvo.*

Dentro de las actividades no existe alguna actividad que conlleve a la generación de partículas sólidas suspendidas; solamente se presume se incidirá en este rubro por las propias actividades realizadas por el personal a carga del proyecto.

Este impacto se puede considerar como no significativo con un cambio neto de -0.1.

##### *Agua.*

Se aprovechara el agua que proviene de un manantial innominado que se encuentra dentro del predio propiedad de la Sra. \_\_\_\_\_, el cual se encuentra a una distancia aproximada de 75 metros, dicho caudal se conduce mediante un canal de mampostería de 50 cm de ancho y 30 cm de alto. Los efluentes de la Granja Acuicola son descargadas en un arroyo ubicado a una distancia de 20.15 m, a decir de los pobladores es utilizado como canal de aguas negras de la cabecera municipal de \_\_\_\_\_.

Dado que los organismos a cultivar funcionan como bioindicadores de buena calidad de agua, el caudal proveniente del manantial cuenta con la calidad necesaria para su cultivo. Por lo que el impacto que generara a la calidad del agua será adverso no significativo con medida de mitigación; asimismo, las aguas vertidas de nuevo al cuerpo de agua no tendrán niveles superiores a los niveles máximos permisibles

establecidos en la normatividad ambiental vigente, evitando con esto no exceder la tasa natural de oxidación del ecosistema acuático.

De igual manera, los estanques estarán diseñados para evitar fugas de los organismos; si existiera algún evento de fuga, esto no será relevante ni afectara al ecosistema, ya que los organismos a cultivar serán adquiridos a través de la empresa TECNOPEZ, y sobre todo se obtendrán masculinizados por vía hormonal, lo cual impide la probabilidad de reproducción de los organismos y se inhibe la persistencia en el medio. Este rubro se verá afectado durante las etapas de operación y mantenimiento del proyecto. La Granja Acuicola se encuentra en proceso de certificación en Buenas Practicas Acuícolas por parte del CESAPUE.

El impacto a este rubro será moderado con un cambio neto -28.

#### *Suelo.*

En este rubro se prevé la probable afectación mediante la realización de las actividades propias del proyecto; sin embargo, los residuos sólidos urbanos serán depositados en contenedores para su posterior recolección por el organismo de limpia a cargo de H. Ayuntamiento , con eso se evita la lixiviación de los mismos y se evita la infiltración a estratos superiores del subsuelo, por lo que el impacto será no significativo, de baja magnitud, con efectos locales.

#### *Olores.*

Este rubro no se verá afectado, el sistema de producción no generara olores. Debido al movimiento del recurso hídrico, los estanques no serán una fuente de cría de mosquitos. El impacto será no significativo.

### **V.5 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.**

Para la identificación y evaluación de los impactos ambientales se utilizó el método propuesto por Conesa Fernandez-Vitora, el cual se basa en las matrices causa-efecto, derivadas de la matriz de Leopold con resultados cualitativos, que consiste en un cuadro de doble entrada en cuyas columnas figuran las actividades impactantes y en las filas, los factores ambientales que pudiesen sufrir algún impacto.

Este método basado en una matriz de importancia, permitió jerarquizar las áreas en función de la magnitud e importancia, de esta manera se pueden identificar claramente los impactos más relevantes al proyecto, los cuales son benéficos o adversos para cada una de las etapas del proyecto y para cada una de las actividades y componentes ambientales indicados.

Con esta metodología se espera que la matriz de importancia propuesta, permita, como se señaló anteriormente, identificar aquellas actividades en las que tendrán lugar los mayores impactos ambientales, tanto por su carácter permanente como por su valor de importancia, para posteriormente, identificar aquellas actividades en las que los impactos podrán ser reducidos y/o contenidos mediante la implementación de las medidas de mitigación planteadas.



## Contenido

<b>VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales .....</b>	<b>3</b>
VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental .....	3
VI.2 Impactos residuales.....	7



## VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales.

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

A continuación se presentan las medidas de prevención y mitigación propuestas:

**Tabla 6.1. Medidas de prevención y mitigación en el rubro de Aire.**

Etapa	Impacto ambiental identificado	Medidas de prevención y mitigación
Operación.	Probable generación de metano producto de la descomposición anaerobia proveniente de la actividad de eviscerado.	<p>El 95 % de la producción de trucha arcoíris es vendido a productores de la región, así como a pequeños consumidores a pie de granja, por lo que no se realiza eviscerado en este tipo de venta.</p> <p>En caso de realizarse actividades de eviscerados, los desechos de esta actividad se neutralizan con cal y arena para evitar la generación de fauna nociva.</p>

**Tabla 6.2. Programa de implementación de medidas en el rubro de Aire.**

Impacto identificado	Medida planteada	Etapa		
		Operación	Mantenimiento	Abandono del sitio
Probable generación de metano producto de la descomposición anaerobia proveniente de la actividad de eviscerado.	Neutralización de los residuos orgánicos con cal y arena.	Cada vez que se generen.		

**Tabla 6. 3. Medidas de prevención y mitigación en el rubro de Agua.**

Etapa	Impacto ambiental identificado	Medidas de prevención y mitigación
Operación	<p>Posible incorporación de materia orgánica debido al uso del aprovechamiento acuícola.</p> <p>Posible alteración de la calidad del agua debido a actividades como: preparación de los estanques, alimentación, eviscerado, desinfección y fertilización.</p>	<p>En el efluente de la unidad de producción acuícola se contara con filtros mecánicos que ayuden a la reducción de la concentración de carga orgánica, con esto se evita sea vertida al cuerpo de agua cercano.</p> <p>Se establecerá un programa de monitoreo de la calidad del agua anual, dicho programa se ejecutara tomando como referencia la NOM-001-SEMARNAT-1996.</p> <p>Para evitar fuga de organismos se mejorara la distribución de las rejillas grilla.</p>
Mantenimiento	<p>Afectación a la calidad del agua debido a la generación temporal de turbidez durante las actividades de desazolve de canaletas y estanques, desinfección y fertilización.</p>	<p>El impacto será temporal durante el desarrollo de esta actividad, la posible alteración a la calidad del agua desaparecerá con la dilución de los vertidos al cuerpo de agua.</p>
Abandono del sitio.	<p>Posible alteración de la calidad del agua debido a la limpieza general del área de trabajo.</p>	<p>El impacto será temporal durante el desarrollo de esta actividad, la posible alteración a la calidad del agua desaparecerá en cuanto se concluyan los trabajos.</p>

**Tabla 6. 4. Programa de implementación de medidas en el rubro de Agua.**

Impacto identificado	Medida planteada	Etapa		
		Operación	Mantenimien to	Abandono del sitio
<p>Posible incorporación de materia orgánica debido al uso del aprovechamiento acuícola.</p> <p>Posible alteración de la calidad del agua debido a actividades como: preparación de los estanques, alimentación, eviscerado, desinfección y fertilización.</p>	<p>En el efluente de la unidad de producción acuícola se contara con filtros mecánicos que ayuden a la reducción de la concentración de carga orgánica, con esto se evita sea vertida al cuerpo de agua cercano.</p>	<p>Permanente durante el tiempo de vida del proyecto.</p>		

Impacto identificado	Medida planteada	Operación	Etapa	
			Mantenimiento	Abandono del sitio
Afectación a la calidad del agua debido a la generación temporal de turbidez durante las actividades de desazolve de canaletas y estanques, desinfección y fertilización.	Para evitar fuga de organismos se mejorara la distribución de las rejillas grilla.  El impacto será temporal durante el desarrollo de esta actividad, la posible alteración a la calidad del agua desaparecerá con la dilución de los vertidos al cuerpo de agua.	Vigilancia permanente para verificar su posible deterioro.	En esta etapa el impacto ambiental adverso desaparecerá.	
Posible alteración de la calidad del agua debido a la limpieza general del área de trabajo.	El impacto será temporal durante el desarrollo de esta actividad, la posible alteración a la calidad del agua desaparecerá en cuanto se concluyan los trabajos.			En esta etapa el impacto ambiental adverso desaparecerá.

**Tabla 6. 5. Medidas de prevención y mitigación en el rubro de Suelo.**

Etapa	Impacto ambiental identificado	Medidas de prevención y mitigación
Operación.	Probable afectación debido a la disposición inadecuada de los desechos generados en las actividades de eviscerado y disposición de residuos sólidos urbanos.	Los desechos sólidos y líquidos generados por las actividades antropogénicas serán manejados adecuadamente colocando contenedores adecuados para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos urbanos haciendo una separación en orgánicos e inorgánicos.
Mantenimiento.	Probable afectación debido a la disposición inadecuada de los desechos generados en las actividades de disposición de residuos sólidos urbanos.	Se colocaran contenedores adecuados para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos urbanos haciendo una separación en orgánicos e inorgánicos.

**Tabla 6. 6. Programa de implementación de medidas en el rubro de Suelo.**

Impacto identificado	Medida planteada	Etapa		
		Operación	Mantenimiento	Abandono del sitio
Probable afectación debido a la disposición inadecuada de los desechos generados en las actividades de eviscerado y disposición de residuos sólidos urbanos.	Los desechos sólidos y líquidos generados por las actividades antropogénicas serán manejados adecuadamente, colocando contenedores adecuados para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos urbanos haciendo una separación en orgánicos e inorgánicos.	Se colectaran diariamente.		
Probable afectación en la disminución de la fertilidad del suelo debido a las actividades de disposición de residuos sólidos urbanos.	Se colocaran colocando contenedores adecuados para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos urbanos haciendo una separación en orgánicos e inorgánicos.		Serán dispuestos semanalmente.	

## VI.2 Impactos residuales.

El impacto residual es definido como aquel efecto que permanece en el ambiente, aún después de las medidas de mitigación. Prácticamente son aquellos impactos ambientales que no pueden ser mitigados, los cuales pueden ser benéficos o adversos. También aquellos que son adversos, pero reducidos en su magnitud por alguna medida de mitigación aunque no eliminados; o bien que su efecto se suma a los efectos de impactos resultantes de acciones particulares simultáneas o preexistentes. Tomando en consideración lo anterior, se puede decir que los impactos residuales identificados en este proyecto es la descarga de aguas residuales, no obstante, al aplicar las medidas de mitigación estas descargas podrán contener cierto grado de incorporación de materia orgánica, sin embargo, se prevé se encuentre muy por debajo de los límites máximos permisibles establecidos en la normatividad ambiental.



## Contenido

<b>VII. Pronósticos ambientales y en su caso, evaluación de alternativas. ....</b>	<b>3</b>
VII.1 Pronósticos del escenario. ....	3
VII.1.1 Escenario sin Proyecto. ....	3
VII.1.2 Escenario con Proyecto. ....	4
VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental. ....	7
VII.3 Conclusiones. ....	9



## VII. Pronósticos ambientales y en su caso, evaluación de alternativas.

### VII.1 Pronósticos del escenario.

Tomando en cuenta la información adicional que se incluyó en los capítulos anteriores, se realizó el pronóstico de los escenarios que se presentarán con y sin el proyecto.

#### VII.1.1 Escenario sin Proyecto.

En referencia a la descripción enunciada en la página 7 de la resolución administrativa con número de control: \_\_\_\_\_ del Expediente Número: \_\_\_\_\_ emitida por PROFEPA, que a la letra dice en el párrafo dos:

*“Respecto a las pruebas ofrecidas, las cuales anexa para su promoción el C. \_\_\_\_\_, estas no subsanan las omisiones observadas en la visita de inspección, y únicamente se le tiene dado cumplimiento a las medidas correctivas impuestas en el acuerdo de emplazamiento de fecha catorce de abril de dos mil dieciséis, pues presenta “**DICTAMEN TÉCNICO DE AFECTACIÓN AMBIENTAL POR LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA \_\_\_\_\_**”; sin embargo el promovente no ofrece algún otro medio de prueba que acredite el haber sometido a la actividad de producción de la especie conocida como trucha arcoíris (*Oncorbynchus mykiss*) al procedimiento de evaluación de impacto ambiental para obtener la correspondiente autorización por parte de la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales”*

Del mismo modo se hace referencia al oficio número \_\_\_\_\_, Expediente \_\_\_\_\_, Asunto: Resolución de la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional del Proyecto denominado “Actividad Piscícola de la Cuenca Alta y Media de la Región Hidrológica del Rio Tecolutla”, emitida por el Ing. Hugo Barragán Salín, quien firma como Subsecretario de Ganadería y Acuicultura de la Secretaria de Desarrollo Rural (SDR-SOOT); en el cual se da por autorizada en materia de impacto ambiental la actividad acuícola en la Granja Acuícola “\_\_\_\_\_” a favor de \_\_\_\_\_, misma que por razones conocidas y fundamentadas en la LGEEPA y su reglamento, no tiene validez en las funciones imputadas para el desarrollo del presente proyecto.

Con lo anterior se pretende enfatizar que la promovente, C. \_\_\_\_\_, ha tenido en todo momento la plena disposición de someterse al proceso de evaluación de impacto ambiental para el desarrollo y funcionamiento en cumplimiento a la legislación aplicable, en materia ambiental de la Granja Acuícola “\_\_\_\_\_”. Sin embargo, si el proyecto no fuera autorizado en la materia de evaluación correspondiente, el panorama será claro; la granja acuícola seguirá en operación carente de la autorización en materia de impacto ambiental correspondiente, aun y cuando se cumplan en su gran mayoría las medidas técnicas correctivas dispuestas por la PROFEPA. Esto por consecuencia ocasionara el desarrollo de una actividad fuera de orden que impacte permanentemente al ecosistema y ocasione el deterioro del mismo. En escenario contrario, el seguimiento de monitoreo de datos tan importantes como es la calidad del agua, permitirán conocer el panorama real del desarrollo de la actividad acuícola rural y su interacción real con los ecosistemas.

#### **VII.1.2 Escenario con Proyecto.**

La trucha es una alternativa que se debe considerar como uno de los principales alimentos en alto contenido de proteínas dentro de la población. El consumo de carne de trucha por su alto valor nutricional, debería alentar a la industria acuícola a desarrollarse para contribuir no solo con la economía local sino con la nutrición poblacional.

El desarrollo de la actividad acuícola en el estado se ha desarrollado exponencialmente, el cultivo tiene un amplio potencial de desarrollo, y se ha identificado como una opción rentable de crecimiento a nivel industria.

El presente proyecto representa el esfuerzo de un productor que tiene la firme intención de regularizar en materia ambiental su Granja Acuícola; esto representa el ímpetu cumplir con la normatividad ambiental vigente, a pesar de encontrarse en un contexto donde no existe el interés por regularizar sus procesos. Además es necesario destacar que la acuicultura en esa región ha crecido apresuradamente, en gran medida, por el hecho de que existen condiciones óptimas (características de las especies, recursos medioambientales, condiciones de cultivo), situación aprovechada al máximo por los acuicultores para elevar su productividad, sin embargo, es necesario destacar que gobiernos anteriores dotaron de paquetes tecnológicos a los productores con la finalidad de acrecentar el cultivo, dichos paquetes fueron entregados sin ningún tipo de regulación que permitiera a estos obtener los permisos necesarios para establecer su proyecto.

Por lo que la Granja Acuícola es una fuente de ingreso para la economía familiar, así como una alternativa de dotar de alimento rico en proteína a la población local y regional. Si bien es cierto que con la ejecución del proyecto, habrá una afectación causada por las actividades impactantes como se ha mencionado con anterioridad, es necesario resaltar que cumpliendo cabalmente con las medidas preventivas y de mitigación propuestas se pretende que los impactos ambientales identificados sean prevenidos y mitigados considerablemente.

Es por esto, que se considera pertinente que se lleven a cabo de manera adecuada, permitiendo así la viabilidad ambiental del proyecto. A continuación se presentan los impactos encontrados, sus medidas de prevención y mitigación, y escenarios esperados con la aplicación de las medidas antes mencionadas para todas las etapas del proyecto.

**Tabla 7.1. Pronósticos ambientales resultado de las medidas propuestas.**

Etapa	Impacto ambiental identificado	Medidas de prevención y mitigación	Pronósticos ambientales
<b>Atmósfera</b>			
Operación.	Probable generación de metano producto de la descomposición anaerobia proveniente de la actividad de eviscerado.	Los desechos generados en la actividad de eviscerado neutralizados con cal y arena, en un área alejada de la estanquería y de la corriente de agua. Esto generará materia orgánica para usarse como mejorador de suelo.	Para inhibir la descomposición anaerobia de los desechos orgánicos neutralizaran con cal, esto garantiza la oxidación de la materia orgánica, con esto las bacterias mueren y pierden su capacidad de degradar el sustrato orgánico. Además, con lo anterior, se inhibe la formación de olores propios de la degradación anaerobia.
<b>Agua</b>			
Operación	Posible incorporación de materia orgánica debido al uso del aprovechamiento acuícola. Posible alteración de la calidad del agua debido a actividades como:	En el efluente de la Granja Acuícola se contara con filtros mecánicos que ayuden a la reducción de la concentración de carga orgánica, con esto se evita sea vertida al cuerpo de agua cercano.	El uso de filtros mecánicos, así como el lago sedimentador disminuye la carga orgánica aportada por el cultivo, se prevé que los efluentes del sistema se encuentren por debajo de los

Etapa	Impacto ambiental identificado	Medidas de prevención y mitigación	Pronósticos ambientales
	preparación de los estanques, alimentación, eviscerado, desinfección y fertilización.	Se establecerá un programa de monitoreo de la calidad del agua anual, dicho programa se ejecutara tomando como referencia la NOM-001-SEMARNAT-1996. Para evitar fuga de organismos se mejorara la distribución de las rejillas grilla.	límites máximos permisibles establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-2006.
Mantenimiento	Afectación a la calidad del agua debido a la generación temporal de turbidez durante las actividades de desazolve de canaletas y estanques, desinfección y fertilización.	El impacto será temporal durante el desarrollo de esta actividad, la posible alteración a la calidad del agua desaparecerá con la dilución de los vertidos al cuerpo de agua.	Se prevé un impacto temporal a la turbidez del agua debido a las actividades de mantenimiento mencionadas, en gran medida se estará incorporando arena que arrastra el influente hacia el sistema, misma que será incorporada al cauce natural, la cual por acción natural será sedimentada.
Abandono del sitio.	Posible alteración de la calidad del agua debido a la limpieza general del área de trabajo.	El impacto será temporal durante el desarrollo de esta actividad, la posible alteración a la calidad del agua desaparecerá en cuanto se concluyan los trabajos.	Con el abandono del sitio se disminuirá la aportación de sedimentos al cauce natural.
<b>Suelo</b>			
Operación.	Probable afectación debido a las actividades de eviscerado y disposición de residuos sólidos urbanos.	Los desechos sólidos y líquidos generados por las actividades antropogénicas serán manejados adecuadamente colocando contenedores adecuados para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos urbanos haciendo	Con el almacenamiento y disposición adecuada de los residuos sólidos urbanos la calidad del suelo no se verá afectada.

Etapa	Impacto ambiental identificado	Medidas de prevención y mitigación	Pronósticos ambientales
		una separación en orgánicos e inorgánicos.	
Mantenimiento.	Probable afectación debido a las actividades de disposición de residuos sólidos urbanos.	Se colocaran colocando contenedores adecuados para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos urbanos haciendo una separación en orgánicos e inorgánicos.	Con el almacenamiento y disposición adecuada de los residuos sólidos urbanos la calidad del suelo no se verá afectada.

## VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental.

El presente programa de vigilancia ambiental tiene como objetivo principal establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas de mitigación incluidas en el presente estudio de impacto ambiental. Dicho programa debe incluir la supervisión de la acción u obra de mitigación, señalando de forma clara y precisa los procedimientos de supervisión para verificar el cumplimiento de la medida de mitigación, estableciendo los procedimientos para hacer las correcciones y los ajustes necesarios. El seguimiento del programa es a corto plazo, debido a que las medidas de mitigación propuestas en su mayor parte ya se han establecido, el Programa de Evaluación Ambiental se establece por el promovente en relación con los impactos ambientales previamente identificados.

### Metodología.

El cumplimiento a las acciones descritas se verificará a través de la supervisión ambiental diaria en las áreas donde se ejecuten las actividades.

### Vigilancia.

- Se vigilará el cumplimiento de los términos y condicionantes emitidos para el desarrollo del proyecto.
- Se revisará la apropiada aplicación de la normatividad y los ordenamientos jurídicos en materia de protección ambiental.
- Se verificará el seguimiento de las medidas de prevención y mitigación propuestas en la MIA-P del proyecto.

- Se vigilará la ejecución de las acciones de cumplimiento propuestas en el presente programa.

### **Supervisión.**

Se supervisará el cumplimiento de los términos y condicionantes emitidos por la SEMARNAT para el desarrollo de este proyecto y se vigilará la ejecución de las acciones de cumplimiento propuestas.

Para ello se realizarán recorridos periódicos en el área del proyecto y los frentes de trabajo.

El programa de vigilancia ambiental durante las diferentes etapas contemplará:

### **Etapas de operación.**

- Los residuos sólidos urbanos serán depositados en el sitio de disposición final que determine el Municipio.
  - *Será realizado una vez a la semana durante todas las etapas del proyecto*
- Se colocarán contenedores adecuados para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos urbanos haciendo una separación en orgánicos e inorgánicos.
  - *Los contenedores se mantendrán distribuidos en la zona del proyecto y estarán etiquetados en orgánico e inorgánico, el retiro de los residuos se realizara semanalmente.*
- Se monitoreara frecuentemente la fosa séptica para evitar rebasar su capacidad de carga.
  - *Diariamente.*

### **Etapas de mantenimiento.**

- Se colocarán contenedores adecuados para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos urbanos haciendo una separación en orgánicos e inorgánicos.
  - *Los contenedores se mantendrán distribuidos en la zona del proyecto y estarán etiquetados en orgánico e inorgánico, el retiro de los residuos se realizara semanalmente.*

***Etapa de abandono del sitio.***

- Durante la fase de limpieza general del área de trabajo se evitara el uso de agentes tenso activos aniónicos, de esta manera se evita su incorporación al cuerpo de agua.
  - *Diariamente todo toda la etapa.*
  
- Se establecerán horarios de trabajo adecuados para no generar molestia en la población.
  - *Diariamente todo toda la etapa.*

**VII.3 Conclusiones**

Una vez analizada la información de la Construcción y Operación de la Granja Acuícola “\_\_\_\_\_”, y tomando en cuenta el Sistema Ambiental, se puede determinar que no existen actividades que pudieran ocasionar una afectación grave al medio natural circundante. Por lo tanto, se considera bajo el impacto que producirá su operación en este sitio tomando en cuenta se deberá hacer un seguimiento a través del programa de vigilancia ambiental del cumplimiento de todas y cada una de las medidas de prevención y mitigación planteadas en el presente estudio.

Aunque se observan impactos hacia el medio natural, se considera que las medidas que se aplicarán para su mitigación evitarán el deterioro ambiental significativo.

Por lo expuesto en el cuerpo del presente documento se concluye que el proyecto es ambientalmente viable para su realización.



# Contenido

- VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores. .... 1**
- VIII.1 Formatos de presentación. .... 1
  - VIII.1.1 Fotografías. .... 1
  - VIII.1.2 Videos. .... 1
- VIII.2 Otros anexos ..... 1
- VIII.3 Glosario de términos..... 1
- VIII.4 Bibliografía. .... 6



## VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.

### VIII.1 Formatos de presentación.

#### VIII.1.1 Fotografías.

Se presenta anexo fotográfico de la condición de la UPA.

#### VIII.1.2 Videos.

No se anexan.

### VIII.2 Otros anexos

- Se anexa la resolución al procedimiento administrativo emitida por PROFEPA.
- Se anexa cartografía y documentos legales.
- Métodos para la identificación, predicción y evaluación de impactos ambientales.
- Se anexa Resolución de la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional del Proyecto denominado “Actividad Piscícola de la Cuenca Alta y Media de la Región Hidrológica del Rio Tecolutla.

### VIII.3 Glosario de términos.

**Beneficioso o perjudicial:** Positivo o negativo.

**Bordo:** Pueden ser pequeñas cortinas que producen el represamiento de un cuerpo de agua superficial con diversos fines.

**Canal:** Los canales son obras para conducción del agua captada, desde su fuente hasta el lugar de su aprovechamiento. Los canales pueden ser a cerrados, cielo abierto, sin revestir y revestidos de concreto.

**Cárcamo de bombeo:** Consiste en un depósito de agua para mantener un suministro constante a un sistema de bombeo.

**Cauce:** Concavidad del terreno, natural o artificial, por donde corre un río, un canal o cualquier corriente de agua.

**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.

**Cuenca hidrológica:** Territorio drenado por un único sistema de drenaje.

**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.

**Dique:** Muro para contener las aguas fluviales o marítimas y regular el curso de éstas.

**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.

**Fluvial:** Relativo o perteneciente a los ríos.

**Gasto de agua:** Cantidad o volumen de agua que pasa a través de un conducto y el tiempo que tarda en pasar.

**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 residual:** El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.  
**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 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.

**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.

**Irrigar:** Llevar agua a las tierras mediante canales, acequias, etc., regar.

**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.

**Microcuenca:** Cuenca pequeña, por lo general menor de 6 mil hectáreas.

**Muro de contención:** Su función es similar a la de un dique, que permite el represamiento de un cuerpo de agua o también para evitar el deslizamiento de suelo u otro material.

**Naturaleza del impacto:** Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

**Obras de conducción:** Son obras requeridas para transportar el agua captada, desde la fuente hasta el lugar de almacenamiento, regulación, tratamiento o distribución

**Pluvial:** Relativo a la lluvia.

**Presa de almacenamiento:** Estas presas, como su nombre lo dice, tienen la función de almacenar agua para ser un abastecimiento confiable del recurso agua a lo largo del año, específicamente en temporadas de sequía. Su función es múltiple y pueden ser útiles para irrigación de zonas agrícolas, para suministro a zonas industriales y urbanas y para producir energía eléctrica, principalmente. Se establecen interceptando el

escurrimiento de un caudal permanente, de manera que se garantice el llenado de la presa de manera continua.

**Presa derivadora:** La función de estas presas es interceptar una corriente para elevar la columna de agua para poder así derivar el agua hacia otras zonas que requieren del recurso e incluso para derivar a otras presas, sin necesidad de establecer sistemas de bombeo para llevar el agua a zonas más altas.

**Presa de control de avenidas:** La función de estas presas es la de evitar que las grandes avenidas que llegan a darse en temporada de lluvias puedan producir inundaciones en zonas agrícolas, urbanas, industriales, etc. al salirse los ríos de su cauce. Esta presa retiene temporalmente los grandes volúmenes de agua y permite su gradual escurrimiento aguas abajo, de manera controlada. Estas presas pueden establecerse a lo largo de un río para ir almacenando el escurrimiento y repartirlo entre varias de ellas.

**Represa:** Sinónimo de presa o de embalse.

**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.

#### VIII.4 Bibliografía.

Canter, L. W. (1998). *Manual de Evaluación de Impacto Ambiental: Técnicas para la Elaboración de Estudios de Impacto*, Madrid: McGraw-Hill.

Centro de Investigación en Geografía y Geomática Ing."Jorge L. Tamayo" (Centro Geo) SEP-CONACyT. (Septiembre- de 1999).

*Atlas Cibernético de Chapala.*

Recuperado el 16 de mayo de 2012, de Feozem (H):

[http://www.centrogeo.org.mx/internet2/chapala/lagoentorno/paisa\\_ecolo/feozem.htm](http://www.centrogeo.org.mx/internet2/chapala/lagoentorno/paisa_ecolo/feozem.htm)

CONABIO. (19 de diciembre de 2008). *Cuenca de Valle de Bravo*. Recuperado el 18 de mayo de 2012, de Principales tipos de vegetación:

[http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/cambios\\_veg/doctos/tipos\\_valle.html](http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/cambios_veg/doctos/tipos_valle.html)

\_\_\_\_\_. (s.f.). *Regiones Terrestres Prioritarias de México.*

Recuperado el 23 de mayo de 2012, de RTP-122 Pico de Orizaba-Cofre de Perote:

[http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rtp\\_122.pdf](http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rtp_122.pdf)

Conesa Fernández, V. V. (1997). *Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental* (3° ed.). Madrid: Ediciones Mundi-Prensa.

CONEVAL. (2010). *Consejo Nacional de la Evaluación de la Política de Desarrollo Social*. Recuperado el 15 de marzo de 2012, de

[http://www.coneval.gob.mx/cmsconeval/rw/pages/medicion/multidimensional/informacion\\_municipios.es.do](http://www.coneval.gob.mx/cmsconeval/rw/pages/medicion/multidimensional/informacion_municipios.es.do)

Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Querétaro. (s.f.). *Geología y Suelos de Querétaro*. Recuperado el 7 de junio de 2012, de Información y Metadatos:

<http://www.concyteq.edu.mx/cqrn2/geolinf.htm>

CP-IDEA. (30 de abril de 2001). *Comité Permanente para la Infraestructura de Datos Geoespaciales de las Américas*. Recuperado el 16 de mayo de 2012, de Diccionario de Datos Edafológicos (alfanuméricos): [http://www.cp-idea.org/documentos/normasEspecificaciones/edaf\\_alf.pdf](http://www.cp-idea.org/documentos/normasEspecificaciones/edaf_alf.pdf)

Dirección General de Estadística e Información Ambiental. (2005).  
*Informe de la Situación del Medio Ambiente en México*.  
Recuperado el 16 de mayo de 2012, de Capítulo 3. Suelos:  
[http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe\\_04/03\\_suelos/index\\_suelos.html](http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe_04/03_suelos/index_suelos.html)

*El Geomensor*. (s.f.). Recuperado el 26 de marzo de 2012, de Introducción a ArcMap:  
<http://www.elgeomensor.cl/downloads/manuales%20y%20tutoriales/>

ENRIQUE MASSI Y NANCY FIGUEROA. 2011. Monografías de Dragas. Introducción a la Ingeniería Naval.

FAO (s.f.). Recuperado el 7 de junio de 2012, de 9. Permeabilidad de Suelo:  
[ftp://ftp.fao.org/fi/CDrom/FAO\\_Training/FAO\\_Training/General/x6706s/x6706s09.htm](ftp://ftp.fao.org/fi/CDrom/FAO_Training/FAO_Training/General/x6706s/x6706s09.htm)

GEO Información. (s.f.). *GEO Información*.  
Recuperado el 28 de mayo de 2012, de ArcMap: <http://www.geoinfo.cl/pdf/ArcView8.pdf>

Gómez, D. O. (1999). *Evaluación del Impacto Ambiental*.  
Madrid: Ediciones Mundi-Prensa.

INEGI. (2009). *Guía para la Interpretación de cartografía uso de suelo y vegetación escala 1:250,000*.  
Recuperado el 7 de junio de 2012, de Pastizal Cultivado:  
[http://www.inegi.org.mx/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/geografia/publicaciones/guias-carto/sueloyveg/1\\_250\\_III/Suelo\\_Vegeta.pdf](http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/geografia/publicaciones/guias-carto/sueloyveg/1_250_III/Suelo_Vegeta.pdf)

\_\_\_\_\_. (2011). *INEGI: Puebla*. Recuperado el 16 de mayo de 2012,  
de Mapa de Climas:  
<http://mapserver.inegi.gob.mx/geografia/espanol/estados/pue/clim.cfm?c=444&e=21>

\_\_\_\_\_. (2011). *Información Geográfica*. Recuperado el 7 de junio de 2012, de Provincias Fisiográficas:  
<http://mapserver.inegi.org.mx/geografia/espanol/estados/definiciones/provincia.cfm?c=444&e=08>

\_\_\_\_\_. (2011). *Información Geográfica*. Recuperado el 7 de junio de 2012, de Fisiografía de Puebla:  
<http://mapserver.inegi.gob.mx/geografia/espanol/estados/pue/fisio.cfm?c=444&e=22>

\_\_\_\_\_. (2011). *Información Geográfica de Puebla*. Recuperado el 7 de junio de 2012, de Mapa de Climas:  
<http://mapserver.inegi.gob.mx/geografia/espanol/estados/pue/clim.cfm?c=444&e=21>

\_\_\_\_\_. (2011). *Información Geográfica de San Luis Potosí*.  
Recuperado el 7 de junio de 2012, de Mapa de Agricultura y Vegetación:  
<http://mapserver.inegi.gob.mx/geografia/espanol/estados/slp/agri.cfm?c=444&e=24>

\_\_\_\_\_. (2011). *Información Geográfica: Hidrología*.  
Recuperado el 7 de junio de 2012, de Regiones Hidrológicas:  
<http://mapserver.inegi.org.mx/geografia/espanol/estados/pue/rh.cfm?c=444&e=27>

\_\_\_\_\_. (2011). *La Guía para la Interpretación de Cartografía Edafología*.  
Disponible en  
[http://www.inegi.org.mx/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/geografia/publicaciones/guias-carto/edafo/EdafIII.pdf](http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/geografia/publicaciones/guias-carto/edafo/EdafIII.pdf)

Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal. (2009).  
*Enciclopedia de los Municipios de México: Puebla*.  
Recuperado el 4 de junio de 2012, de Francisco Z. Mena:  
<http://www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/puebla/Mpios/21064a.htm>

Moreno C., P., G., J. R., L., D. Z., P., M. O., & V., A. L. (2002).  
*Madera y Bosques Número especial*.  
Recuperado el 7 de junio de 2012, de Diagnóstico de los manglares de Veracruz distribución, vínculo con los recursos pesqueros y su problemática:

<http://www1.inecol.edu.mx/myb/resumeness/no.%20esp.1/pdf/Pmoreno%20et%20al%202002.pdf>

Moreno, L. M. (2010). *Scribd*.

Recuperado el 17 de Abril de 2012, de Suelos y Rocas:

<http://es.scribd.com/doc/12594608/Suelos-y-Rocas>

NFPA 49. (1991). *Hazard Chemical Data*. E.U.

SANDWELL, D.T. Y SMITH W.H.F. 1996. Global Bathymetric Prediction for Ocean Modelling and Marine Geophysics.

Disponible en [http://topex.ucsd.edu/marine\\_topo/text/topo.htm](http://topex.ucsd.edu/marine_topo/text/topo.htm).

SEDESOL. (2012). *Catálogo de Localidades: Puebla*.

Recuperado el 8 de junio de 2012, de Francisco Z. Mena:

<http://cat.microrregiones.gob.mx/catloc/LocdeMun.aspx?tipo=clave&campo=loc&ent=21&mun=064>

SEMARNAT. (2005). *Informe de la Situación del Medio Ambiente en México*. Recuperado el 18 de mayo de 2012,

de Vegetación de México:  
[http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe\\_04/02\\_vegetacion/recuadros/c\\_rec1\\_02.htm](http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe_04/02_vegetacion/recuadros/c_rec1_02.htm)

(2009). Recuperado el 30 de abril de 2012, de Degradación de suelos en México:

[http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/resumen\\_2009/03\\_suelos/cap3\\_2.html](http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/resumen_2009/03_suelos/cap3_2.html)

Servicio Meteorológico Nacional. (2012). *Estaciones Meteorológicas Automáticas*. Recuperado el 29 de Mayo de 2012, de <http://smn.cna.gob.mx/emas/>

Universidad Veracruzana. (Febrero de 2008). *Anexo 4. Avances del Diagnóstico Regional*.

Recuperado el 7 de junio de 2012, de Diagnóstico Regional Poza Rica-Tuxpan:

[http://www.uv.mx/departamentalizacion/proceso/pozatuxpan/documents/anexo\\_4\\_avances\\_diagnostico\\_regional.pdf](http://www.uv.mx/departamentalizacion/proceso/pozatuxpan/documents/anexo_4_avances_diagnostico_regional.pdf)