

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

“OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA GRANJA PRODUCTORA DE TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) TRES MOLINOS”



EJIDO EL TUNAL Y ANEXOS MUNICIPIO DE DURANGO

CONSULTORIA FORESTAL

“ING. ROBERTO TRUJILLO”

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

I.1 Proyecto.....	1
I.1.1 Nombre del proyecto.....	1
I.1.2 Ubicación del proyecto.....	1
I.1.3 Superficie total del predio y del proyecto.....	1
I.1.4 Duración del proyecto.....	1
I.2 Promovente.....	2
I.2.1 Nombre o razón social.....	2
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente.....	2
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal.....	2
I.2.4 Registro Federal de Contribuyentes del representante legal.....	2
I.2.5 Clave única de Registro de Población del representante legal.....	2
I.2.6 Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones.....	2
I.3 Responsable del estudio de impacto ambiental.....	3
I.3.1 Nombre o razón social.....	3
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes.....	3
I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio.....	3
I.3.4 Dirección del responsable del estudio.....	3

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto.....	1
II.1.1 Naturaleza del proyecto.....	1
II.1.2 Ubicación física del proyecto y planos de localización.....	2
II.1.3 Inversión requerida.....	2
II.1.3.1 Inversión que se requirió en la obra civil.....	2
II.1.3.2 Cálculo de ingresos anules.....	3
II.1.3.2.1 Cálculo de egresos anules.....	3
II.1.3.3 Cálculo de costos de medidas de prevención y mitigación.....	3
II.2 Características particulares del proyecto.....	4
II.2.1 Información biotecnológicas de la especie a cultivar.....	4
II.2.2 Descripción de obras principales del proyecto.....	13

II.2.3 Descripción de obras asociadas al proyecto.....	13
II.2.4 Descripción de obras provisionales al proyecto.....	14
II.3 Programa de Trabajo.....	14
II.3.1 Descripción de actividades de acuerdo a la etapa del proyecto.....	15
II.3.1.1 Etapa de preparación del sitio.....	15
II.3.1.2 Etapa de construcción.....	16
II.3.1.3 Etapa de operación y mantenimiento.....	16
II.3.2 Etapa de abandono del sitio.....	17
II.3.3 Otros insumos.....	17

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

III.1 Información sectorial.....	1
III.2 Análisis de los instrumentos jurídico-normativos.....	1
III.2.1 Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006.....	1
III.2.2 Plan Estatal de Desarrollo Durango 2005-2010.....	3
III.2.3 Análisis de los instrumentos de Planeación.....	6
III.2.3.1 Ordenamientos ecológicos decretados.....	6
III.2.3.2 Análisis de los Instrumentos Normativos.....	6
III.2.3.3 Ley General de Equilibrio Ecológico y protección al Ambiente y Reglamento.....	6
III.2.3.4 Ley de pesca.....	7
III.2.3.5 Ley General de Vida Silvestre.....	7
III.2.3.6 Ley General de Aguas Nacionales.....	7
III.2.3.7 Normas.....	8
III.2.3.8 Criterios.....	9
III.2.3.9 Regiones Hidrológicas Prioritarias.....	10
III.2.3.10 Regiones Terrestres Prioritarias.....	10
III.2.3.11 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves Silvestres	10
III.3 Uso actual de suelo en el sitio del proyecto.....	10

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

IV.1	Delimitación del área de estudio.....	1
IV.2	Caracterización y análisis del sistema ambiental.....	2
IV.2.1	Aspectos abióticos.....	2
a).-	Clima.....	2
b).-	Geología y geomorfología.....	3
c).-	Suelos.....	6
d).-	Recursos hidrológicos.....	6
IV.2.2.	Aspectos bióticos.....	7
a).-	Vegetación.....	7
b).-	Fauna.....	11
IV.2.3	Paisaje.....	15
IV.2.4.	Medio socioeconómico.....	16
a).-	Demografía.....	16
b).-	Factores socioculturales.....	18
IV.2.5.	Diagnóstico Ambiental.....	19
a).-	Integración e interpretación del inventario.....	19

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.....	1
V.1.1 Indicadores del impacto.....	1
V.1.2 Relación general de algunos indicadores de impacto.....	3
V.1.2.1 Indicadores de impacto.....	3
V.2 Criterios y metodologías de evaluación.....	4
V.2.1 Criterios.....	4
V.2.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.....	5

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.....	1
VI.1.1 Clasificación de medidas.....	1
VI.1.2 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.....	

	3
VI.1.2.1 Factor Ambiental: AIRE.....	3
VI.1.2.2 Factor Ambiental: AGUA.....	4
VI.1.2.3 Factor Ambiental: SUELO.....	5
VI.1.2.4 Factor Ambiental: FLORA.....	7
VI.1.2.5 Factor Ambiental: FAUNA SILVESTRE.....	8
VI.1.2.6 Factor Ambiental: MEDIO PERCEPTUAL.....	9
VI.1.2.7 Factor Ambiental: MEDIO SOCIOCULTURAL.....	10
VI.2 Impactos residuales.....	10
VI.2.1 Concentrado de los impactos en el componente ambiental Agua (disminución de la calidad del agua).....	11

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

VII.1 Pronóstico del escenario.....	1
VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental.....	2
COMPONENTE AMBIENTAL: AIRE.....	2
COMPONENTE AMBIENTAL: AGUA.....	3
COMPONENTE AMBIENTAL: SUELO.....	5
COMPONENTE AMBIENTAL: FLORA.....	7
COMPONENTE AMBIENTAL: FAUNA SILVESTRE.....	9
COMPONENTE AMBIENTAL: MEDIO PERCEPTUAL (PAISAJE).....	11
COMPONENTE AMBIENTAL: MEDIO SOCIOCULTURAL.....	12
VII.2.1Cronograma.....	13
	14
VII.3	
Conclusiones.....	

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

I.1 Proyecto

I.1.1 Nombre del proyecto

“Granja productora de Tilapia Tres Molinos”

I.1.2 Ubicación del proyecto

El presente proyecto se localiza en el Ejido El Tunal y Anexos en las siguientes coordenadas:

Estanques de cultivo (construidos) y sedimentador (por construir)

	X	Y
1	0521878	2637405
2	0521853	2637420
3	0521815	2637417
4	0521820	2637439
5	0521863	2637430
6	0521889	2637411

Se anexa copia certificada de la porción del plano legal del ejido donde se ubica el proyecto, esto debido a que el plano legal del ejido se compone de 11 partes.

I.1.3 Superficie total del predio

Superficie del Ejido.- 22 962 ha

Superficie del proyecto.- 0.104 ha

I.1.4 Duración del proyecto

Para la construcción de los ocho estanques se requirió de tres semanas. El tiempo propuesto para la construcción del sedimentador es de dos semanas.

I.2 Promovente

I.2.1 Nombre o razón social

Ejido El Tunal y Anexos

1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes

EFT 760331 TXA

1.2.3 Nombre y cargo del representante legal

Román Sifuentes Chávez
Presidente del comisariado ejidal

I.2.4 Registro Federal de Contribuyentes del representante legal

RFC.- SICR 540401 S92

I.2.5 Clave Única de Registro de población del representante legal

CURP.- SICR540401HDGFHM03

I.2.6 Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones

Domicilio Av. Francisco Villa 312
Colonia Francisco Villa 34130
Municipio: Durango
Estado: Durango
Teléfono y Fax: 01 618 813 1497
01 618 813 1376
Correo electrónico: ucodefoocho@terra.com.mx

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

I.3.1 Nombre o razón social

Consultaría Forestal “Ing. Roberto Trujillo”

I.3.2 Registro Federal de contribuyentes

TURO 490529 FF5

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

Ing. Roberto Trujillo
TURO490529FF5
Ced. Prof. 1373324
Reg. Ftal. Nacional No. 3348

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

Domicilio Av. Francisco Villa 312
Colonia Francisco Villa 34130
Municipio: Durango
Estado: Durango
Teléfono y Fax: 01 618 813 1497

01 618 813 1376

Correo electrónico: ucodefoocho@terra.com.mx

II DESCRIPCION DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

La construcción de esta granja productora de Tilapia, obedece a la necesidad de complementar el ya instalado Centro Ecoturístico “Tres Molinos”, el cual hasta el momento, ha rebasado las expectativas de los propietarios, al verse superado por la cantidad de visitantes que recurren a este lugar como sitio de esparcimiento y descanso; por tal motivo los ejidatarios se han visto en la necesidad de contar con una gama mas amplia de servicios que ofrecer a el consumidor, lo cual redondearía en ingresos adicionales a los ejidatarios del centro turístico en cuestión, los cuales son originarios del Ejido que promueve la creación de esta Granja Productora de Tilapia (El Tunal y Anexos), el objetivo del presente proyecto es la engorda de Tilapia Genéticamente Macho (TGM) para la venta directa a los visitantes de este centro turístico, el material biológico será adquirido en estado de alevines, los cuales, en los estanques construidos de concretos se les proporcionaran las condiciones idóneas de alimento y hábitat hasta lograr las características propicias para el consumo humano. El agua destinada para los estanques será suministrada por un manantial ubicado junto a los estanques (concesión en trámite en CNA).

Los estanques de cultivo de Tilapia ya se han construido (8 estanques), por lo cual, aunque el proyecto ya se a llevado a cabo en una parte, se requiere la autorización de la Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) en materia de impacto ambiental como lo pacta la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) en su artículo 28 apartados II Y VII, y en su reglamento en el artículo 5 apartado V y el Capitulo III.

Por lo anterior y pese a que el proyecto ya se ha llevado acabo, en lo concerniente a la construcción de los estanques, el objetivo del promovente es dar cumplimiento a las exigencias de la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y sobre todo la voluntad de este para con la protección del medio ambiente y su uso sustentable.

II.1.2 Ubicación física del proyecto y planos de localización

Para llegar al sitio del proyecto se aborda la carretera Durango-La Flor, en el Km. 38 se encuentra el entronque hacia el paraje denominado “Tres Molinos”, de ahí se continua por un camino de terracería y a 6 Km. se llega a el lugar del proyecto en mención. En el siguiente cuadro se especifica la localización física en coordenadas UTM de los estanques y el sedimentador por construir.

Estanques de cultivo (construidos) y sedimentador (por construir)

	X	Y
1	0521878	2637405
2	0521853	2637420
3	0521815	2637417
4	0521820	2637439
5	0521863	2637430
6	0521889	2637411

En la sección de anexos se incluyen planos con la ubicación del proyecto, características físicas y biológicas.

II.1.3 Inversión requerida

II.1.3.1 Inversión que se utilizo (estanques) y se utilizara (sedimentador) en la obra civil

Concepto	Unidad de medida	Numero de Unidades	Precio	Monto total
Trazo, nivelación y excavación	Estanques	8	\$ 15,000	\$ 120,000
Construcción de estanques	Estanque	8	60,000	480,000
Construcción de fosa de sedimentación	Sistema	1	45,000	45,000
Total Inversión Fija				\$ 645,000

II.1.3.2 Cálculo de ingresos anuales

Precio por pescado preparado \$ 45

Año	Eficiencia operacional	Piezas	
		Cantidad (pescados)	Monto
1	90%	6,984	\$ 314,280
2	100%	7,760	349,200
3	100%	7,760	349,200
4	100%	7,760	349,200
5	100%	7,760	349,200

II.1.3.2.1 Cálculo de egresos por año

Egreso	Unidad	Precio medio por unidad	Cantidad promedio a utilizar	Costo por año
Alimento en todas las	Kg	\$ 12.00	2700 kg	\$ 34 400.00

fases de desarrollo				
Compra de alevines	alevín	\$ 0.40	16000 alevines por año	6 400.00
Envío	Envío	\$3 200	1 por año	3 200.00
Responsable de la granja	Responsable	\$500 semanales	1	24 000.00
Vigilante	Vigilante	\$500 semanales	1	24 000.00
TOTAL				\$ 92 000.00

II.1.3.3 Cálculo de costos de medidas de prevención y mitigación

Actividad o concepto	Cantidad	Unidad de medida	Costo unitario	Importe total
Reforestación	1	Has	\$ 10,000	\$ 10,000
Presas filtrantes	10	M ³	450	4,500
Cabeceo de cárcavas	10	M ³	450	4,500
Total				\$ 19,000

II.2 Características particulares del proyecto

II.2.1 Información biotecnológica de la especie a cultivar

La tilapia es un pez teleósteo del orden perciforme, perteneciente a la familia Cichlidae, originario de África, habita en la mayor parte de las regiones tropicales del mundo, donde las condiciones son favorables para su reproducción y crecimiento.

Son tan antiguos como la historia del hombre, pues en una antiquísima tumba de Egipto fechada en el año 2005 a.n.e se encontraron algunas pinturas que ilustran su captura. Presentan una gran resistencia física, un crecimiento acelerado, alta productividad, adaptación al cautiverio, aceptación de una amplia gama de alimentos y carne de excelente calidad.

Estos peces viven en aguas cálidas y su óptimo derrollo se logra en temperaturas superiores a los 20° C. La temperatura crítica inferior esta alrededor de los 12 – 13° C. Otra característica por la que es fácil su cultivo es que viven tanto en aguas dulces como salobres e incluso pueden acostumbrarse a las aguas poco oxigenadas

Según Huet, (1978), la ubicación taxonómica de la especie es la siguiente:

- *Phylum chordata*
- *Subphilum vertebrata*
- *Superclase gnatostomata*
- *Serie pises*
- *Clase actinopterygil*
- *Orden perciformes*
- *Suborden ciclidae*
- *Familia tilapias y Oreochromis.*

Originaria de África, se encuentra ampliamente distribuida por el sudeste asiático, América Central, Sur del Caribe y el sur de Norteamérica. Son varias especies agrupadas bajo este nombre en común. Las especies existentes pertenecen a los géneros *Oreochromis* y *Tilapia*, diferenciados principalmente por la forma de incubar los huevos. Aunque pueden alcanzar un peso de unos 3,0 kg, la talla comercial es de 230 gramos.

La tilapia es un pez de buen sabor y rápido crecimiento, se puede cultivar en estanques o en jaulas, soporta altas densidades, resiste condiciones ambientales adversas, tolera bajas concentraciones de oxígeno, es capaz de utilizar la potencialidad alimenticia de los estanques y puede ser manipulada genéticamente. (Wolhfarth *et al.*, 1990).

Bautista *et al.* (2004), señalaron que los peces de este género son nativos de África, encontrándose ahora distribuidos en muchas áreas tropicales y subtropicales del mundo. Fueron introducidos a México en 1964, siendo especies eurihalinas (5 a 30 ppm) y euri térmicos (12 a 42 °C). Sus hábitos reproductivos le permiten una sobrevivencia no alcanzada en aquellos peces que ponen decenas o cientos de miles de huevecillos.

Desarrollo

Caracterización del género tilapia sp.

La reproducción se alcanza a los dos o tres meses cuando llegan a un tamaño de 10 cm, después de un breve rito nupcial se reproducen, incubando la hembra los huevos en la boca, cuando han pasado las etapas de huevo y alevín las crías salen de la boca a tiempos cortos y siempre con el cuidado de la madre que los vuelve a engullir cuando presiente algún peligro, el tiempo que duran los organismos en la boca de la madre y que ésta no se alimenta, es según la temperatura de 7 a 14 días. (Bautista *et al.*, 2004).

Aguilar *et al.* (1995), consideran que en la actualidad, es el pez mas popular de nuestros acuatorios en todos los sistemas de explotación, desde el extensivo al superintensivo.

La tilapia posee gran importancia en la producción de proteína animal en las aguas tropicales y subtropicales de todo el mundo, particularmente en los países en desarrollo (Halstead *et al.*, 1992).

Las especies (*Sarotherodon sp.* y *Tilapia sp.*) se alimentan de fito y zooplancton, plantas acuáticas, insectos, etc., y desovan naturalmente varias veces al año (Bentsen *et al.*, 1996).

En México por ejemplo, las tilapias se encuentran prácticamente en todos los mercados, su precio ha aumentado de los 3 pesos hacia el año 1980 a valores tan altos como 60 pesos en el 2001. Las tilapias en variadas regiones del planeta, son uno de los grupos de peces con mayor futuro económico en cultivos comerciales y para programas de subsistencia alimentaria en virtud a su adaptación a diferentes sistemas de cultivo, tanto en agua dulce, salobre e incluso en agua de mar. (Garduño *et al.*, 2003)

Según Castillo (1994) cada 100 gramos de carne de tilapia, contienen: 19,6 g de proteína, 172 calorías y 1,29 g de lípidos. Los pesos vivos de 350 y 500 g son los que poseen mayor aceptación en el mercado internacional.

Los atributos favorables que convierten a la tilapia en uno de los géneros mas apropiados para la piscicultura son: gran resistencia física, rápido crecimiento, resistencia a enfermedades, elevada productividad, debido a su tolerancia a desarrollarse en condiciones de alta densidad, habilidad para sobrevivir a bajas concentraciones de oxígeno y amplio rango de salinidad, con capacidad de nutrirse a partir de una gran gama de alimentos naturales y artificiales, constituyendo por la calidad, textura firme de su carne, color blanco y bajo número de espinas intermusculares un pescado altamente apetecible.

Reproducción

La tilapia pertenece a la familia de los cíclidos y constituye un grupo amplio de peces endémicos de África, donde su origen se remonta a varios millones de años. Se considera además una especie ovípara, que se reproduce naturalmente, y aunque pone pocos huevos (de 1000 a 2000 por hembra como promedio por puesta) es muy prolifera y puede reproducirse en plena adultez una vez cada 45 días, por ser una desovadora parcial. En lo referente a su hábito alimenticio se considera omnívora, con preferencia por el fitoplancton.

Tilapia genéticamente macho

Los principales problemas en la cría de la tilapia son que las hembras crecen más lentamente que los machos, que la temprana maduración sexual desvía energía del crecimiento hacia la reproducción y que la cría no deseada da lugar a superpoblación y competencia. La solución más efectiva a este problema consiste en producir y criar peces que sólo sean machos. Se ha enfrentado a este problema de forma innovadora a través de la aplicación de genética básica, con el fin de desarrollar un producto único: las Tilapia Genéticamente Macho (GMT[®]).

Las GMT[®] desarrolladas por Fishgen han demostrado ser un pez excelente para su producción tanto en sistemas intensivos como extensivos basados en lagunas, estanques, peceras o depósitos. En la actualidad, se utilizan en más de 20 países de todo el mundo. Las ventajas que ofrecen frente a la producción de peces con sexo mixto o con cambio hormonal de sexo incluyen:

- La ausencia de tratamiento hormonal
- Su mayor viabilidad
- Una mayor eficiencia de la conversión del alimento
- Una variación de tamaño mucho menor
- Una alta tasa de crecimiento

Un mejor rendimiento

- **Hormona 17-metil-testosterona o MT**

La 17-metil-testosterona o MT es una hormona sintética. Es un esteroide insoluble en agua pero soluble en alcohol. Este producto es sensible al calor y a la luz solar. Ambos factores son capaces de degradar la hormona rápidamente.

La hormona es administrada a los peces por vía oral mezclándola en el alimento. La concentración recomendada de MT para efectuar la inversión de sexo en tilapias varía de 30 a 60 mg MT/kg de alimento.

Sanidad

Los seres vivos viven en equilibrio con la naturaleza, cuando el balance entre el hospedero, el patógeno y el medio ambiente es alterado por alguna razón, entonces aparece la enfermedad.

En su ambiente natural los peces presentan poca susceptibilidad a las enfermedades. Sin embargo bajo cultivo, estas se ven favorecidas debido a que los organismos están sometidos a altas densidades, cambios repentinos en las características del agua, stress causado por el manejo, alguna deficiencia nutricional por falta de alimento natural y competencia extraespecífica, entre los más importantes:

- Enfermedades infecciosas

Causadas por erotógenos como bacterias, hongos y virus.

- Enfermedades parasitarias

Causadas por protozoarios, crustáceos, helmintos, etc.

- Enfermedades fisiológicas

Generalmente son consecuencia del manejo del hombre: cruza, uso de introductores de la reproducción; reversión de sexo, etc. Incluyen tumores hereditarios, deformaciones, falta de pigmento, etc.

- Enfermedades en factores físico-químicos

Causadas por deterioro en el ambiente de los peces.

- Enfermedades nutricionales

La causa principal es la deficiencia en algún nutriente, principalmente cuando se administran únicamente alimentos suplementarios.

También se pueden provocar daños por exceso de nutrientes o por introducción en el alimento de algún elemento dañino.

Los efectos principales de estas enfermedades son: retraso en el crecimiento, distribuidos a nivel fisiológico, anatómico o debilidad, haciendo a los peces susceptibles a otro tipo de enfermedades: patógenas o parasitarias.

Relación de enfermedades posibles

Hidropesía infecciosa.- Enfermedad producida por las bacterias *Aeromonas punctatas* y *pseudomonas*. Los peces presentan ascitis, alteraciones en el hígado, ulceraciones, nada erráticamente y se mantienen en las orillas de los estanques. Requieren para su tratamiento baños prolongados con cloromicetina, estreptomycin (60-80 mg/l de agua durante 24 horas) y azul de metileno (2-5 mg/l de agua) se aplica también alimento modificado con oxitetraciclina (55 kg de pez durante 10 días).

Furunculosis.- Se caracteriza por letargo, hemorragia en la base de las aletas, inflamación y úlceras en el cuerpo, el agente causal es *Aeromonas salmonicida*. Para su tratamiento se utiliza oxitetraciclina (7.5 g/100 kg de pez durante 10 días), cloranfenicol (55 mg/kg de pez durante 10 días), todos estos medicamentos aplicados con el alimento.

Dactylogyrosis.- Enfermedad causada por el gusano monogeno *Dactylogyrus sp.* Que ataca branquias, provocando el engrosamiento de los bordes branquiales y destrucción del epitelio branquial, ruptura de vasos sanguíneos y asfixias.

Para evitar su proliferación se aplica dipterex en dosis de 0.25 ppm como fumigación. A los organismos se les aplica baños de 30 a 45 minutos en formol en proporción de 1 cm³ l/l.

Triconidiasis.- Provocada por un protozoo ciliado *Trichodia sp* esta afecta el epitelio branquial y a la piel, provocando desprendimiento de las escamas.

Saprolegniasis.- Enfermedad producida por el hongo *Saprolegnia*, causa inapetencia. Movimientos lentos y en la aéreas afectadas se observan muchas estructuras algodonosas blanco-grisáceo que en conjunto con otros patógenos llegan a provocar desprendimiento de la piel. Para el tratamiento de los estanques se aplica cal viva en proporción de 20 kg por hectárea.

A los organismos se les trata con baños de permanganato de potasio (0.01 mg/l por 20 segundos con aireación) o sulfato de cobre (1 gr/l durante 10-15 minutos).

Lerneasis.- causada por el crustáceo denominado *Lerneae syprinacea*, este parasito se incrusta en el organismo hasta llegar a los músculos provocando ulceraciones y abscesos, permite la entrada de otras enfermedades. En estanques se controla con dipterex en proporción de 0.25 permanganato de potasio 2 mg/l diariamente.

Ictiotifiliasis.- Ich o enfermedad del punto blanco. Esta enfermedad la produce el protozoo ciliado esférico llamado *Inchthyophthirius sp.* Que ataca las branquias y la piel que muestran puntos blancos y sensación de lija al tacto.

Los peces permanecen inapetentes y se frotan continuamente contra las paredes. En estanques se aplica verde de malaquita 1 g/10 m³ cada tercer día, durante una semana, cal viva aplicando 300 kg/ha dos veces con dos días de intervalo. Los organismos pueden ser tratados con baños de verde de malaquita y formalina (1-2 mg de verde y 167-250 mg/l de formol durante una hora).

Argulosis.- El agente causal de esta afección es un crustáceo pequeño y plano de color verde amarillento que se fija en la base las aletas, provoca ulceraciones y fomenta la entrada de otras enfermedades.

Para combatir a este crustáceo se debe de desinfectar los estanques a base de dipterex en dosis de 0.25 ppm o cal viva 3 ton/ha. Los organismos se pueden tratar con baños de prinsol (4 cm³/l durante 5 a 15 seg), lisol (2 cm³/l de 5 a 15 segundos) y permanganato de potasio (2 gr/l por 40 segundos).

Branchiomycosis o pudrición de las branquias.- El agente causal de esta enfermedad es el hongo *Branchiomyces sanquinis*, los peces presentan letargo, obstrucción y necrosis de las branquias y abundante moco que acumula suciedad. El tratamiento en estanque es con hipoclorito de calcio en dosis de 200 ppm.

Los organismos pueden ser tratados también con baños de sal (2.5 gr/l durante 10 minutos) y formol (1 ml/500 ml durante 15 minutos).

Mecanismos para evitar fugas

En cada uno de los estanques construidos se colocaran rejillas de grano de plata de 0.5 cm de luz de malla para evitar posibles fugas de la especie, además de implementar un programa de vigilancia de confinamiento de la especie dentro de los estanques de cultivo, a través del cercado del área donde se localizan los estanques y donde se construirá el sedimentador. Se implementara también una rejilla de las mismas características ya mencionadas en el sedimentador para eficientar este programa de vigilancia ante una posible fuga de la especie así el ecosistema natural, por lo cual la seguridad del mismo estará confirmada. Si llegara ha existir algún escape, esta Tilapia Genéticamente Macho, no presentaría problema de reproducción en el ambiente natural debido a que producto de la modificación hormonal presentan esterilidad, lo que nos daría una seguridad de inexistencia de desplazamiento de esta especie con respecto a las especies locales.

Materia prima

- Agua

El agua que se utilizara para la producción acuícola es de un manantial natural, con una corriente de 15 a 20 lts/segundo con las siguientes condiciones:

Temperatura	26° C
Temperatura ambiental	23° C
Oxigeno disuelto	70 mgs/lt
Dureza	150 mgs/lt
Alcalinidad	120 mgs/lt
CO ₂	20 mgs/lt

- Alevines o crías

Se compraran directamente a la empresa DAPSA (Desarrollo Acuícola Potosino, S. A. de C. V., Tel 01 444 813 8084 y 817 8658) de San Luis Potosí en condiciones propicias para sembrados, 16,000 crías, es decir la densidad de siembra en los estanques es de 104 organismos por metro cubico.

Se resalta el hecho de que no es posible sala de incubación porque el objetivo es solo el de engorda para su venta.

Concepto	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Costo total
Crías de Tilapia	Pieza	16,000	\$ 0.40	\$ 6,400.00
Flete de traslado	Viaje	1	5,000	3,200.00
			Total	\$ 9,600.00

- Calculo de alimentos para los peces

Se proporcionara alimento balanceado para la Tilapia en diferentes presentaciones y concentraciones, en razón de su etapa de desarrollo:

Programa de alimentación y engorda de 16 000 Tilapias con un peso inicial de 0.02 grs a 500 grs en un tiempo de ocho meses.

ALIMENTO	PERIODO	DIAS	No. DE PECES	%	CANTIDAD	MORTANDAD		TALLA EN CMS		PESO EN GRS		% DE BIOMASA
						MINIMA	MAXIMA	MINIMO	MAXIMO	CONSUMO DE ALIMENTO EN EL PERIODO (KGS)		
Tilapia iniciador IMU	1	14	16000	0.3	48	2.5	3.5	00.25	00.40	5.60	10	
Tilapia iniciador IMU	2	10	15952	0.3	48	3.5	3.5	00.40	00.89	6.48	10	
Tilapia iniciador IMU	3	15	15904	0.3	48	4.5	6	00.89	02.19	21.23	10	
Tilapia iniciador IMU	4	15	15856	0.3	48	6	7.5	02.19	04.40	52.02	10	
Tilapia iniciador IMU	5	25	15809	0.3	47	7.5	10	04.40	10.83	174.0	10	
Crecimiento y engorda												
Tilapia Chow 35% LPA	6	35	15761	0.3	47	10	13.5	10.83	27.70	179.2	3	
Tilapia Chow 25%	7	40	15714	0.3	47	13.5	17.5	27.70	62.38	348.2	2	
Tilapia Chow 25%	8	65	15667	0.3	47	17.5	24	62.38	168.0	952.8	1.5	
Tilapia Chow 25%	9	40	15620	0.3	47	24	30	168.0	250.0	1049	1	
Tilapia Chow 25%	10	30	15573	0.3	47	30	35	250.0	500	1167	1	

Características del alimento

Tilapia iniciador IMU (Inmunopotenciado): Alimento completo peletizado con 40%de proteína y 8.5%de grasa para alevines y crías de Tilapia, hasta un peso de 12 gramos. Se caracteriza por ser un alimento inmunopotenciado,cuyo beneficio se refleja en una mejor sobrevivencia y robustez de crías.Se oferta en tres presentaciones de Etts (0,2 y 4).

Tilapia Chow 35%LPA: Alimento completo con 35%de proteína, ofrecido en pellet 3/32"para la engorda de tilapia y carpa, bajo sistema de cultivo intensivo en estanques y raceways; y extruido en 1/8"para jaulas flotantes. Producto libre de proteína animal terrestre (LPA).Sumínístrelo desde los 12 g hasta 30 g.

Tilapia Chow 25%: Alimento completo extrudizado flotante con 25%de proteína ofrecido en 1/8",5/32"y 3/16", para la engorda de tilapia y carpa, bajo un sistema de cultivo semi-intensivo en estanques. Sumínístrelo desde los 12 gramos hasta mercado.

El uso de estos productos depende de la temperatura del agua y del tamaño del pez

II.2.2 Descripción de obras principales del proyecto

Obra civil

Se construyeron ocho estanques de concreto, con las siguientes dimensiones:

- 2 estanques de 15 m de largo por 2 m de ancho y 1.1 m de profundidad.
- 2 estanques de 10 m de largo por 2 m de ancho y 1.3 m de profundidad.
- 2 estanques de 10 m de largo por 2 m de ancho y 1 m de profundidad.
- 2 estanques de 15 m de largo por 2 m de ancho y 1.4 m de profundidad.

Para la construcción de los estanques se tuvo en cuenta la topografía, para ubicar el discurrir del agua, considerando la toma, el canal de alimentación, el estanque mismo y el canal de desagüe. La obra se construyó totalmente de concreto.

La toma de agua es permanente, por lo que la construcción de esta fue construida con hormigón; lo cual permite una circulación suave del agua. Posee un sistema desarenador, que garantiza la fluidez del agua.

El canal del desagüe se ubica en la parte terminal del sedimentador por construir, este canal llevara el líquido a un arroyo de salida, una vez iniciados las operaciones de la granja. Antes del canal propiamente dicho, en la pared del estanque, en donde se va a desaguar, se coloca una rejilla grano de plata de 0.5 cm de luz de malla que deje pasar el agua, pero no a los peces, esta rejilla tiene un desnivel para que el agua, por gravedad caiga al canal.

II.2.3 Descripción de obras asociadas al proyecto

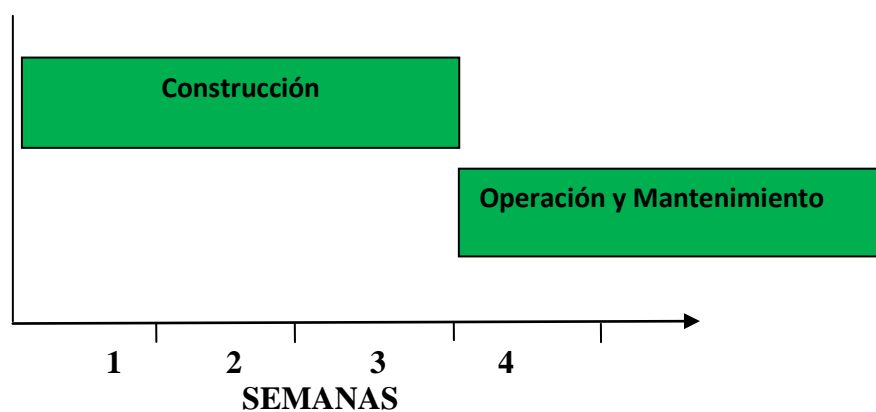
Para el adecuado tratamiento de las aguas provenientes de los estanques de cultivo se construirá un sedimentador, donde el agua de desecho recibirá un tratamiento físico antes de su vertido en el cuerpo receptor (Rio Bayas-Rio El Tunal), para aminorar el impacto negativo a la calidad del agua y al hábitat en general. El sedimentador tendrá las siguientes dimensiones: 8 m de largo por 2 m de ancho con una profundidad de 1.5 m. El interior del sedimentador estará ocupado por piedra porosa (tezontle), grava y arena que ayudara a retener los sólidos suspendidos en el agua de desecho. Esta obra estará equipada también con una rejilla de grano de plata de 0.5 cm de luz de malla para eficientar el programa de aislamiento de la especie cultivada. Para un mejor control del efluente se realizaran análisis físico-químicos y biológicos cada tres meses, análisis que será realizado por parte de un laboratorio con reconocimiento de la SEMARNAT, estos análisis incluirán pruebas como Demanda Bioquímica de Oxígeno, Demanda Química de Oxígeno, Sólidos Suspendidos Totales, Dureza, Alcalinidad, y otros.

II.2.4 Descripción de obras provisionales al proyecto

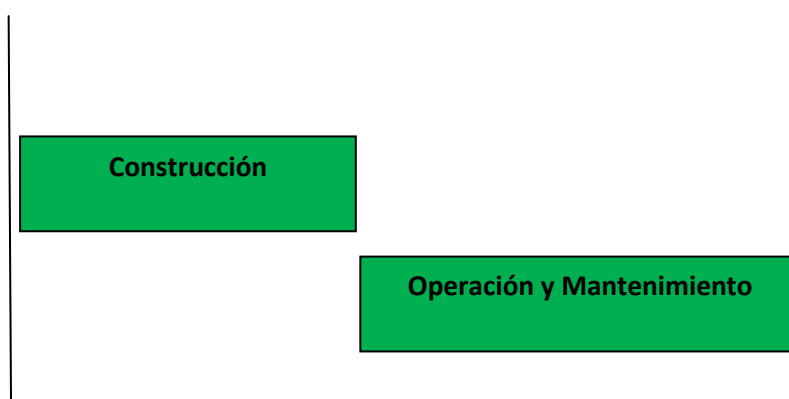
La construcción de los estanques no requirió de obras provisionales al proyecto. Por parte de la construcción del sedimentador tampoco se requerirá de obras provisionales.

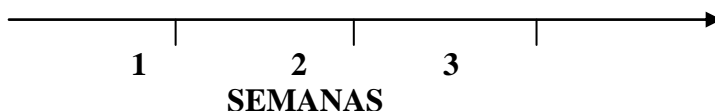
II.3 Programa de trabajo

El programa de trabajo que se siguió para la construcción de los estanques se describe a continuación:



A continuación se detalla el programa de trabajo para la construcción del sedimentador.





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

Este proyecto no contempla la construcción de obras de carácter provisional para la obra de los estanques de producción de los peces, en el caso de la construcción del sedimentador tampoco se contemplan construcciones provisionales, esto debido a que el área del proyecto se encuentra cerca de la ciudad de Durango, (Aproximadamente a 44 km, de los cuales 38 son pavimentados), por lo cual no fue, ni serán necesarias este tipo de obras.

II.3.1.1 Etapa de preparación del sitio

Para esta etapa en el caso de la construcción de los estanques no se llevo a cabo ningún actividad, ya que el camino de acceso se encuentra en buenas condiciones; además de que el área del proyecto no presentaba vegetación que remover; de igual forma para la construcción del sedimentador no se llevara acabo ninguna obra pues el lugar donde estará emplazado este, no presenta vegetación que se tenga que remover.

II.3.1.2 Etapa de construcción

El presente proyecto contempló la construcción de ocho estanques para el cultivo de Tilapia, los cuales ya se han construido y presentan las siguientes dimensiones:

- 2 estanques de 15 m de largo por 2 m de ancho y 1.1 m de profundidad.
- 2 estanques de 10 m de largo por 2 m de ancho y 1.3 m de profundidad.
- 2 estanques de 10 m de largo por 2 m de ancho y 1 m de profundidad.
- 2 estanques de 15 m de largo por 2 m de ancho y 1.4 m de profundidad.

Los ocho estanques fueron construidos de concreto.

Otra parte del presente proyecto, es la construcción de un sedimentador, con las siguientes dimensiones:

- 1 sedimentador de 8 m de largo por 2 m de ancho y 1.5 m de profundidad. El interior estará ocupado por tezontle, grava y arena que ayudaran a eliminar del efluente los restos de alimento, desechos organicos y otras impurezas provenientes de los estanques de cultivo antes de su vertido en el cuerpo receptor; además se instalara una rejilla de grano de plata de 0.5 cm de luz malla para evitar posibles fugas de la especie cultivada.

II.3.1.3 Etapa de operación y mantenimiento

Dentro de esta etapa se tienen consideradas actividades básicamente de mantenimiento y acicalamiento de los estanques y el sedimentador, a continuación se describe más detalladamente los programas de operación y mantenimiento:

- A) El tipo de servicio que se brindara en las instalaciones será la engorda de Tilapia Genéticamente Macho (GTM) para su comercialización dentro del espacio ecoturístico.
- B) Tecnologías para el control de residuos sólidos y líquidos.- Los residuos que la puesta en marcha de los estanques de cultivo generara serán aguas con compuestos orgánicos disueltos (principalmente compuestos nitrogenados como la urea, producto del metabolismo de la Tilapia), por lo que antes del vertido de esta agua a la corriente del río, pasaran por una fosa de sedimentación que disminuirá de manera considerable la cantidad de los componentes orgánicos disueltos en el agua. Para los residuos domésticos se utilizaran contenedores con tapa distribuidos estratégicamente.
- C) Tipo de reparaciones a sistemas.- Este proyecto no tendrá ningún tipo de maquinaria presente de manera permanente, únicamente la que participó en la construcción de los estanques y la que participará en la construcción del sedimentador.
- D) Control de maleza o fauna nociva.- Solo se tendrá cuidado con la especie en cultivo por si llegara a presentar algún tipo de fauna nociva que pudiera atraer bajas en la producción de la Tilapia, por otra parte no será necesario ningún tipo de control de maleza o fauna, además habrá que considerar la primicia de conservar y no destruir.

II.3.2 Etapa de abandono de sitio

Se tiene considerado que este proyecto sea a largo plazo por lo cual esta etapa esta sujeta a la duración de obras físicas, o bien cuando están requieran ser modernizadas y/o sustituidas por otras similares, solo en estos casos aplicara la etapa de abandono de sitio y las actividades que se realizaran serán la demolición de obras, recolección de materiales y escombros (depositados donde la autoridad competente lo disponga), devolución al terreno de su topografía y restitución del área con plantaciones de vegetación nativa.

II.3.3 Otros insumos

El presente proyecto durante su operación no utilizara sustancias peligrosas que pudieran poner en riesgo la integridad de personas o del medio ambiente donde se lleva acabo.

III.- VINCULACION CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO.

La utilización del agua es un detonante importante no solo para las actividades agropecuarias sino para la calidad de vida del hombre, por ello la adecuada utilización de del recurso, asegura la disponibilidad de este para la generación presente y las venideras.

El desarrollo de proyectos como lo es este, son de gran trascendencia para la adecuada utilización de los recursos naturales de nuestro país, que marcan de manera dominante el rumbo y las aspiraciones para el desarrollo de nuestra sociedad en busca de la equidad de todos los mexicanos.

Como complemento de lo mencionado anteriormente, el desarrollo de proyectos de este tipo, pueden lograr que el campo mexicano experimente un crecimiento con fuertes cimientos de sustentabilidad para el uso de los recursos naturales, exigencia de las futuras generaciones que son los herederos de nuestra generación.

III.1 Información sectorial

Este sector productivo, no se encuentra bien desarrollado en el Estado, por lo cual no se dispone de información suficiente que pudiera plasmar de manera clara alguna problemática ambiental ocasionada por este tipo de actividad. Las Granjas de producción de pescado fresco existente en el municipio de Durango y municipios colindantes son aproximadamente 10, distribuidos en los municipios de Pueblo Nuevo, Santiago Papasquiaro, San Dimas y El Mezquital.

III.2 Análisis de los instrumentos jurídico-normativos

III.2.1 Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006

Para hacer realidad el país que todos deseamos, el Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006 atiende los retos que plantean estas transiciones. La situación a la que aspiramos en el futuro es definida en la visión de México en el año 2025, en la que se recrean las características del país que buscamos alcanzar para que la población tenga una alta calidad de vida y se desarrolle en un ambiente sano, con igualdad de oportunidades para todos y con un estricto apego al estado de derecho.

Hoy en día la sociedad mexicana requiere un Estado que planee sus acciones a largo plazo y las encamine a lograr un país cada vez mas justo y humano, con capacidad de respuesta que inspire confianza, alcanzar estas condiciones implica que el desarrollo social y humano sea concebido como un proceso de cambio sustentado en la educación, tendiendo a construir oportunidades de superación para amplios sectores de la población, con criterios de equidad en todos los aspectos, orientado a reducir las desigualdades extremas y las inequidades de genero; a desarrollar las capacidades educativas y de salud; a incrementar la satisfacción de necesidades básicas y la calidad de vida de los habitantes del país; a reforzar la cohesión social de las colectividades y la armonía con el medio ambiente.

Asimismo, el crecimiento económico será apuntalado por el desarrollo tecnológico acorde con las circunstancias y necesidades nacionales entre los pilares de este crecimiento están el uso sustentable de los recursos naturales, el respeto absoluto al medio ambiente y la superación de los rezagos en infraestructura pública y privada.

De esta forma el crecimiento al que conlleva el PND es hacia la calidad sostenida y estable que excluya crisis recurrentes que además sea ecológicamente sustentable, capaz de equilibrar la expansión económica y la disminución de la pobreza con la protección del medio ambiente; un crecimiento que avance en la equidad de oportunidades de género, regiones y sectores.

Entre los objetivos rectores que propone el plan dentro de sus tres áreas, los más acordes con el presente proyecto son:

Objetivo rector 4: Promover el desarrollo económico regional equilibrado

Se pone en énfasis en la dinamización adecuada de la estructura económica de cada una de las distintas regiones, con el fin de reducir las brechas económicas que puedan debilitarse o volverlas dependientes o vulnerables tanto dentro del país como frente a la globalización.

Estrategias:

- a) Fortalecer las economías regionales, en especial las mas rezagadas

La introducción de infraestructura básica (agua, energía eléctrica, comunicaciones, entre otros) para el desarrollo económico en regiones con altos rezagos sociales será completamente con la formación de capital humano, en especial de empresarios y trabajadores comprometidos con la productividad y la competitividad.

Objetivo rector 5: Crear condiciones para un desarrollo sustentable

Corresponde al estado la creación de las condiciones para un desarrollo sustentable que asegure la calidad del medio ambiente y la disponibilidad de los recursos naturales en el largo plazo, sobre la base de una sólida cultura a favor del medio ambiente.

Estrategias:

- a) Promover el uso sustentable de los recursos naturales, especialmente la eficacia con el uso del agua y la energía.

Apoyar ante los sectores productivos y la sociedad la incorporación de criterios de aprovechamiento sustentable de los recursos no renovables.

Tomando como antecedente lo antes expuesto, el presente proyecto tiene como uno de sus objetivos, establecer un foco de desarrollo para los habitantes de los Ejidos involucrados. En el proyecto se tiene contemplado prevenir, mitigar y/o compensar todos aquellos efectos adversos que se identifiquen por la construcción y operación del

mismo, procurando afectar lo menos posible al ambiente y a los elementos que lo componen, así como también hacer participe a la población a través de su consulta sobre la percepción y grado de aceptación del proyecto.

III.2.2 Plan Estatal de Desarrollo Durango 2005-2010

El Plan Estatal de Desarrollo propone crear nuevas posibilidades productivas y de bienestar para las comunidades rurales, sobre todo las indígenas; generar empleos, permanentes y bien remunerados, para la población que se ira incorporando en los próximos años al mercado de trabajo; desarrollar ciudades que constituyan activos para el bienestar y el desarrollo y no meras secuencias de problemas por resolver; fortalecer la industria y promover inversiones nuevas que vinculen nuestra economía con la economía global y el aprovechamiento integral y racional de los recursos naturales entre otros.

En el ramo de asistencia social, el gobierno debe atender y satisfacer el combate a la pobreza, privilegiando la atención a grupos, comunidades y zonas con grandes desventajas económicas y sociales, un estado se desarrolla cuando se incrementa el nivel de vida de sus habitantes.

La zona indígena, integrada por comunidades tepehuanas, mexicaneras y huicholas son las regiones con mayores dificultades de niveles de vida y bienestar por lo que se busca desarrollar acciones que permitan atender de manera integral la problemática de la región a través de incrementos en los apoyos de materia de alimentación, salud y educación; fortalecer las acciones que permitan a las comunidades y sus familias contar con la infraestructura social básica, que les garantice mejores condiciones de bienestar.

Dentro de su apartado de medio ambiente se persigue la sustentabilidad como expresión que establece rectoría y conjuga los elementos económicos, sociales y ambientales; premisa bajo la cual se deben orientar las acciones del desarrollo, a corto, mediano y largo plazo de esta manera se plantean los siguientes objetivos y estrategias:

Objetivos

- Desarrollar la potencialidad de los recursos naturales, con sustentabilidad, de manera que su aprovechamiento permita elevar la calidad de vida de los duranguenses.
- Valorar la viabilidad de los proyectos industriales y de servicios a instalarse.
- Organizar y sistematizar las actividades tendientes a la preservación y conservación de los recursos naturales y el medio ambiente.

Estrategias

- Incrementar las acciones de inspección y vigilancia de los recursos naturales, así como de la industria y la prestación de servicios.

- Llevar a cabo actividades de planeación y control, para constatar el ordenamiento ecológico en regiones prioritarias; establecer sistemas de información y evaluar permanentemente el impacto ambiental.
- Hacer un inventario de los problemas más graves de deterioro ambiental, para darles atención urgente, en coordinación con los gobiernos federales y municipales, los particulares y la sociedad civil.

Para el desarrollo social se propone emprender acciones para ampliar la calidad y la cobertura de los servicios básicos, esto con objeto de abatir el rezago estructural y de servicios y mejorar las condiciones de bienestar de la población con mayor desventaja económica y social, por lo cual se plantea lo siguiente:

Objetivos

- Incrementar la cobertura de los servicios, mediante la consolidación de los organismos operadores y el fomento de la cultura y el uso eficiente del agua en el Estado.
- Mejorar las condiciones de bienestar social, dotando a la población con mayor desventaja económica y social, de servicios a nivel comunitario, municipal y regional.

Estrategias

- Generar las condiciones y los medios para que los ciudadanos participen, conjuntamente con el gobierno, en la solución de problemas que impiden el desarrollo social, económico, educativo y político. Las acciones gubernamentales están mejor orientadas y son más eficaces en la medida en que incorporan el esfuerzo colectivo, el escrutinio público y la crítica de la sociedad.

El proyecto se vinculará con los objetivos del Plan Estatal de Desarrollo

III.2.3 Análisis de los instrumentos de Planeación

III.2.3.1 Ordenamientos ecológicos decretados

El instrumento de política ambiental que se utiliza es el Ordenamiento Ecológico que se establece de conformidad con la Ley de Planeación y bajo una serie de criterios entre ellos, la vocación de cada zona o región en función de sus recursos naturales, los desequilibrios existentes en los ecosistemas por efecto de los asentamientos humanos, el impacto ambiental de nuevos asentamientos humanos, vías de comunicación y además otras actividades, entre otros.

En la actualidad el Estado de Durango no cuenta con ningún ordenamiento Ecológico decretado, por lo que no aplica para efectos de este proyecto. Sin embargo este documento incorpora el principio de desarrollo sustentable para disminuir los impactos que pudiera generar el proyecto además pretende hacer participe a la población aledaña a sus instalaciones manteniéndola informada acerca de los cambios que se pretenden realizar en el medio natural con el propósito de satisfacer su demanda de agua para actividades agropecuarias.

III.2.3.2 Análisis de los Instrumentos Normativos

En el marco del desarrollo sustentable visto como el proceso evaluable mediante aspectos ambientales, económicos y sociales que se enfocan en el mejoramiento de la calidad de vida y productividad de las personas, la Manifestación de impacto como parte de este proceso cumplirá con toda normatividad aplicable para efecto de este proyecto.

III.2.3.3 Ley General de Equilibrio Ecológico y protección al Ambiente y Reglamento

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), publicada en el Diario Oficial de la Federación el 7 de Enero de 2000; y el Reglamento de esta Ley en materia de evaluación de impacto ambiental, publicado el 30 de mayo de 2000.

En esta se establece que la política ambiental y los criterios de preservación y restauración ecológica en el Estado de Durango serán congruentes con los establecidos a nivel nacional y se fijaran entre otros principios planear el desarrollo de las ciudades bajo criterios ecológicos que aseguren el equilibrio del ambiente y vigilar que la tecnología aplicada a los procesos productivos no genere daños al ambiente y mitigue los efectos nocivos al impacto ambiental; así como el establecimiento y administración de las áreas naturales protegidas, y el aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas.

Entre los artículos aplicables par el desarrollo del proyecto se encuentran: los artículos 28 30, 34 y 35 de la Ley, y los artículos 5 (incisos K y O), 9, 12, 14, 17, 19, 30 y 47 del reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación de impacto ambiental.

III.2.3.4 Ley de Pesca

Esta Ley contempla lo relativo a los recursos naturales que constituyen la flora y fauna cuyo medio de vida total, parcial o temporal, sea el agua. Tiene por objeto garantizar la conservación, la preservación y el aprovechamiento racional de los recursos pesqueros y establecer las bases para su adecuado fomento y administración.

III.2.3.5 Ley General de Vida Silvestre

Publicada en el Diario oficial de la Federación el 3 de julio del año 2000. en esta Ley cabe hacer mención al articulo 58, el cual se aplicara conforme a los resultados que arroje el muestreo de fauna que para tal efecto del proyecto se realizara (por las especies enlistadas). Obtenidos los datos de campo se procederá a observar las regulaciones que marque esta ley en o referente a especies en peligro de extinción, amenazadas y sujetas a protección ambiental a fin de conservar sustentablemente la vida silvestre y su hábitat.

III.2.3.6 Ley General de Aguas Nacionales

El presente proyecto se regirá bajo los lineamientos establecidos por esta ley, por involucrar el aprovechamiento de manantiales y cuerpos de agua cuya propiedad corresponde a la nación.

III.2.3.7 Normas

El presente proyecto ha considerado lo estipulado en:

NOM-001-ECOL-1996

Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

NOM-011-CNA-2000

Conservación del recurso agua. Establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales

NOM-041-SEMARNAT-1999

Establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

NOM-045-SEMARNAT-1996

Establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible.

NOM-059-SEMARNAT-1994

Establece la protección ambiental de las especies nativas de México de flora y fauna silvestre, categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio en la lista de especies en riesgo.

NOM-061-SEMARNAT-1994

Establece las mitigaciones para mitigar las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en la flora y fauna silvestres por el aprovechamiento forestal.

NOM-080-SEMARNAT-1994

Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

PROY-NOM-087-SEMARNAT-SSA-2000

Protección ambiental- salud ambiental- Residuos peligrosos biológico-infecciosos- clasificación y especificaciones de manejo.

NOM-004-STPS-1999

Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipos que se utilice en centros de trabajo.

III.2.3.8 Criterios

La utilización de los recursos naturales del país de una manera ordenada y dentro de las normatividades que establece la autoridad competente, son parte esencial para el desarrollo de una región. El área donde se ubica el proyecto es una de las áreas en el estado que presenta un crecimiento económico importante en cuanto a la actividad turística en el Estado, de ahí la importancia a nivel regional del proyecto, ya que con la puesta en marcha del proyecto se producen importantes bienes y servicios para los habitantes de la región.

Dicho criterio tiene como propósito, lograr que el desarrollo económico del país se sustente en bases sólidas, que garanticen el aprovechamiento racional y sostenido de los recursos naturales, así como los menores impactos adversos en las actividades económicas sobre el ambiente.

III.2.3.9 Regiones Hidrológicas Prioritarias

El presente trabajo no se encuentra en ninguna Región Hidrológica Prioritaria descrita por la Conabio, por lo cual no causara daños significativos a un área de esta naturaleza. La Región Hidrológica más cercana es la No. 22 (Rio Baluarte-Marismas Nacionales) a una distancia de 20 436 m. (Se anexa plano de referencia).

III.2.3.10 Regiones Terrestres Prioritarias

El presente trabajo no se encuentra en ninguna Región Terrestre Prioritaria descrita por la Conabio, por lo cual no causara daños significativos a un área de esta naturaleza. La Región Hidrológica más cercana es la No. 57 (Guacamayita) a una distancia de 17 000 m. (Se anexa plano de referencia).

III.2.3.11 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves Silvestres

El presente trabajo no se encuentra en ninguna AICA descrita por la Conabio, por lo cual no causara daños significativos a un área de esta naturaleza. Las AICA´s más cercanas son, la No. 19 (Guacamayita) y la No 20 (La Michilia), a una distancia de 34 927 m y 58 100 m respectivamente. (Se anexa plano de referencia).

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

El uso de suelo es principalmente turístico, forestal, pecuario a media escala y de vida silvestre.

IV.- DESCRIPCION DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

IV.1 Delimitación del área de estudio

El conocimiento del proyecto en sus diferentes etapas que lo integran, además del medio ambiente donde se llevo y se llevara a cabo, proporcionan la delimitación del área de estudio, la cual proporciona el marco adecuado de información para identificar las posibles interacciones del proyecto con el medio ambiente que lo acoge. La diferente naturaleza de los factores ambientales (bióticos, abióticos y socioeconómicos) y la característica lineal del proyecto hace importante considerar las diferentes dimensiones y magnitudes:

- **Dimensiones del proyecto.-** El proyecto completo de los ocho estanques de cultivo (ya construidos) así como el sedimentador comprende una superficie de 0.104 ha.
- **Factores sociales.-** Con la realización de este proyecto se verán beneficiados los habitantes el ejido El Tunal y Anexos; este proyecto traerá consigo oportunidades de empleos para los habitantes del ejido ya mencionado, así como empleos indirectos a prestadores de servicios, profesionistas, guías de turistas y otros.
- **Rasgos geomorfológicos, edáficos, hidrográficos, meteorológicos y de flora.-** La región presenta formaciones topográficas que van desde lomeríos hasta lugares con difícil acceso predominando las primeras con pendiente que oscilan de 10 a 45 %, se encuentra ubicada en la Región Hidrológica 11 (Presidio-San Pedro), Cuenca A (Rio San Pedro), Subcuenca i (Rio Tunal), el tipo de vegetación presente en el área de influencia es de bosque de pino encino.

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.2.1 Aspectos abióticos

a).- Clima

Los climas que se presentan en el área de influencia del proyecto de acuerdo al sistema de Köppen, modificado por Enriqueta García (1973, en Atlas del Medio Físico de la República Mexicana, 1985) se describen con las siguientes claves:

Clave	Descripción
C (w₁)	Tipo templado subhúmedo con lluvias en verano y porcentaje de precipitación invernal entre 5 y 10.2
C (w₀)	Tipo templado subhúmedo con lluvias en verano y porcentaje de precipitación invernal entre 5 y 10.2
C (w₂)	Tipo templado subhúmedo con lluvias en verano y porcentaje de precipitación invernal entre 5 y 10.2
BS₁ Kw (w)	Subtipos semisecos templados con lluvias en verano y porcentaje de precipitación invernal menor de 5.

La estación climatológica más cercana a el área de estudio, es la del Pueblito , clave 10-075, la cuál cuenta con 28 años de registro de datos, y reporta una precipitación media anual de 538.2 mm; la temperatura media anual es de 12.9°C, la evaporación media anual que se tiene registrada es de 2487.0 mm, (Fuente: Comisión Nacional del Agua). En la gráfica siguiente se muestra la temperatura y la precipitación media mensual. Datos de 10 años de registro de la estación climatológica del Pueblito (CONAGUA).

El período de lluvias se inicia a mediados del mes de mayo y culmina en el mes de noviembre; período considerado como suficiente para asegurar el crecimiento vegetativo, en el cual se presenta mayor humedad y la precipitación se encuentra por encima del 50% de la (ETP) evapotranspiración potencial.

b).- Geología y geomorfología.

Fisiografía y relieve

Fisiográficamente, el área de influencia donde se realizará el proyecto, se encuentra en la Provincia de la Sierra Madre Occidental, la cual se inicia prácticamente en la frontera con Estados Unidos, dentro de los cuales tiene una muy pequeña penetración y se extiende de NO a SE hasta sus límites en el sur de la provincia del Eje Neovolcánico. Hacia el oeste limita con la provincia del Desierto Sonorense y de la Llanura Costera del Pacífico y hacia el este con la provincia de Sierras y Bolsones.

En la región (cuenca hidrológica Río San Pedro) la fisiografía del área se encuentra ubicada en la provincia Sierra Madre Occidental (III), subprovincia Gran meseta y cañones Durangenses (15), con un sistema de topoforma de mesetas (300), asociado con cañadas (20) sin fase (0) con un tipo de topoforma baja. Localizadas en altitudes que varían desde los 2570 m.s.n.m hasta los 1960 m.s.n.m, y dentro de las formaciones topográficas más predominantes encontramos: La Sierra de Santa Isabel con 2570 m.s.n.m. y el Pico de Jaura con 2310 m.s.n.m.

Evolución geológica y marco tectónico de Durango.

La geología de la región presenta fractura que va en dirección noroeste al sureste, en el área del proyecto existen dos manantiales de agua fría.

Las unidades litológicas más representativas de la región se conformaron durante la era Cenozoica, período terciario entre el Mioceno y el Oligoceno con rocas ígneas extrusivas de, de tobas ácidas (**Tom (Ta)**).

La culminación de la actividad volcánica se cierra con coladas de basalto en el Plioceno; así mismo y hasta el Pleistoceno se formaron concentraciones de conglomerados, gravas, arenas y limos.

Los principales elementos tectónicos del estado se consideran los Anticlinales Simétricos y Asimétricos correspondientes a las sierras, las calderas que se encuentran al norte de la ciudad de Durango denominada Chupaderos y al sur se tiene la caldera de El Mezquital; Las Fallas regionales de importancia son las de porción central con seguimiento al noroeste y al sur, las fallas presentan un alineamiento noroeste-sureste cambiando a sur franco en el extremo sur del Estado.

Geología regional

La parte centro Sur del Estado presenta una estratigrafía de rocas más antiguas que afloran en la región como las calizas y lutitas del Cretácicos en la Sierra de la Paila, ubicada a 35 km en línea recta al NE de la ciudad de Durango, existiendo un hiatus entre estas rocas cretácicas y el paquete de rocas volcánicas de la Serie Superior del Oligoceno al Cuaternario, siendo la base de ignimbritas soldadas de 31.8 millones de años, estas rocas son sobreyacidas por el Grupo Carpintero estando su base representada por la Formación Águila (Ta), la cual son flujos de cenizas riolítica seguido por el Miembro Tinaja que son flujos de lava cuarzo-latíticos y el Miembro Mercado en el que se tiene los cuerpos de hierro; estos tres miembros se ubican de 30.7 a 30.3 millones de años. La última formación del Grupo Carpintero es la Santuario, constituida por ignimbritas y riolitas, siendo sobreyacido este grupo por el Grupo Río Chico, se tiene a la Formación Metates, de basaltos datados en 12.2 millones de años; como estructura regional se tiene a la Caldera Chupaderos, la cual durante su formación y colapso produjo una serie de fallas radiales y concéntricas.

Las unidades litológicas más representativas de la región se conformaron durante el período Cenozoico Medio y son representadas por rocas de origen volcánico de formación extrusiva pirocástica, generadas a partir de material suelto consolidado (Tobas); o bien, son el producto de la compactación y cementación del material anguloso (Brechas volcánicas).

El material geológico de conformación más reciente se compone por rocas sedimentarias clásticas constituidas por gravas, arenas y limos, originadas durante el Pleistoceno y Época reciente.

Geología local

De acuerdo al muestreo que se realizó en la mayor parte del área del proyecto afloran rocas ígneas, son riolitas, tobas y basaltos, las que se manifiestan formando derrames y en menor grado volcánicas, que están constituyendo las sierras y cerros; en menor extensión forman las planicies y límites de valle, las rocas sedimentarias continentales, que se han originado de la desintegración de las rocas que forman las partes altas de las sierras y cerros; estas rocas sedimentarias constituyen los depósitos fluviales, abanicos aluviales, pie de monte, suelos aluviales y lacustres

Presencia de fallas y fracturas

Las fallas que se presentan en la región tienen una orientación de noroeste-sureste, las fallas son tipo normal, las cuales se han desarrollado principalmente en las rocas volcánicas y como resultado los terrenos presentan formas fisiográficas de cejas y acantilados, casi todos inclinados y en algunos lugares asociados con arroyos de cauces casi rectos que siguen aproximadamente los trazos de las fallas.

Susceptibilidad de la zona

Sismicidad

Estas regiones no tienen antecedentes de sismos y no se presentan alteraciones de suelo, según información del Instituto de Geofísica de UNAM.

Deslizamientos

No se encontraron evidencias de condiciones geológicas que pudieran provocar o facilitar deslizamientos en el cuerpo de las rocas

Inundaciones

En el área de influencia no se presentan inundaciones, únicamente a depresiones que forman encharcamientos temporales, que se encuentran sobre basalto o sobre depósitos lacustres (QI), estos últimos, arcillas y limos de color gris claro.

Otros movimientos de roca

Pudieran corresponder a posibles asentamientos por la presencia de una falla normal sobre un cuerpo de basalto, con un rumbo general de noroeste a sureste, y por la presencia de numerosas fracturas en un cuerpo riolítico.

Actividad volcánica

No hay evidencia alguna de que pudiera indicar o sugerir una reactivación de esta índole.

c).- Suelos

De acuerdo con la clasificación FAO-UNESCO, adaptada para México por la DETENAL (Dirección de Estudios para el Territorio Nacional), los suelos presentes en las áreas de influencia donde se ubica el proyecto ecoturístico “Tres Molinos” son los siguientes:

Clave	Descripción
Hh+Be/2	Feozem háplico como suelo primario y Cambisol eutrico como suelo secundario de textura media.
Re+Be/2	Regosol eutrico como suelo primario y Cambisol eutrico como suelo secundario de textura media.
Je+Be/2	Fluvisol eutrico como suelo primario asociado con Cambisol eutrico de textura media.
I+Re/2	Litosol asociado con Regosol eutrico de textura media.

d).- Recursos hidrológicos

Se localiza dentro de la Cuenca Hidrológica Presidio-San Pedro, en la RH - 11 Presidio-San Pedro. Dicha cuenca comprende desde la parte noreste se extiende hacia la parte suroeste del Estado de Durango hasta la parte sur del estado de Sinaloa.

Esta área de influencia se encuentra ubicado en la Región Hidrológica No. **11**, Presidio-San Pedro, Cuenca **A** Rio San Pedro, Subcuenca **“i”**, Rio Tunal.

Hidrología superficial

Los arroyos son intermitentes y fluyen poco, los cuales se forman después de la época de lluvias; siendo los principales afluentes: Río Chico y Río Las Bayas, estos ríos se unen en el área propuesta para el proyecto y son tributarios de la presa Guadalupe Victoria, esta presa se construyó en el año de 1962, es de almacenamiento y tiene una capacidad útil de 40.5 millones de m³, 15 millones para asolves, 24.5 millones de control y 11.5 millones de superalmacenamiento, para una capacidad total de 91.5 millones de metros cúbicos, la cortina es de materiales graduados y enrocamiento, con una longitud de 485 m y una altura de 68 m, el gasto máximo del vertedor es de 815 m³/seg, sus usos actuales son turístico y de riego de 9,000 Has.

Calidad del agua

La calidad del agua es dulce en gran parte de la región, por lo que se destina para la agricultura, ganadería y uso doméstico.

El agua contenida en los acuíferos de la zona es de buena calidad ya que su contenido de sólidos totales varía entre los 300 y 600 ppm. El agua contenida en los acuíferos es de reciente infiltración y no presenta diferencias notables de concentración iónicas en muestras obtenidas de pozos y norias de esta área.

El área de influencia donde se ubica el proyecto presenta una isoterma media anual de 16°, y un coeficiente de escurrimiento del 10 al 20%, con material consolidado de posibilidades bajas y la dirección de las corrientes es hacia el noreste.

IV.2.2. Aspectos bióticos

a).- Vegetación

Aspectos fitogeográficos del área de estudio

En su estudio de la vegetación de México, Rzedowski (1978), menciona que en el territorio de la República Mexicana, confluyen floras de dos reinos: el holártico y el neotropical, ambas se integran por dos regiones y dentro de estas se agrupan 17 provincias florísticas.

El área de estudio se ubica en la provincia florística de la Sierra Madre Occidental, la cual corresponde a la región Mesoamericana de montaña y al reino Holártico, presentando la mayoría de las especies encontradas en esta provincia afinidades con las floras boreales. Rzedowski 1983: 273) Cita, En el sector meridional de Sierra Madre Occidental, los bosques de *Quercus* y *Pinus*, forman también parte muy importante de la vegetación y descienden a menos de 1000 msnm, entrando en relaciones con la vegetación de tipo sabanoide de *Birsonima* y *Curatella*, formando bosques de unos 10 á 15 m. De alto y moderadamente densos. Esta descripción se ajusta a los bosques de pino-encino que se localizan en el ejido.

Datos acerca de la flora del área de estudio

La vegetación presente en el área de influencia está conformada básicamente por las siguientes comunidades vegetales:

Bosque de pino (P)

Este tipo de vegetación esta constituido por especies arbóreas de fuste recto, de talla baja y mediana, altura de 8 a 25 m, excepcionalmente mas de 30 m, hoja acicular en fascículos, perennes, caracterizado por la dominancia del género *Pinus* y su distribución es amplia en todas las cadenas montañosas del país (INEGI, 1992). El grueso de la masa forestal de pinos mexicanos se desarrolla a altitudes entre 600 y 3,000 msnm, aunque también se les ha registrado en áreas de clima caliente a 150 msnm, y a niveles superiores de más de 4,000 msnm (Rzedowski, 1978). Por lo que se deduce que existe una gran variedad de condiciones climáticas asociadas a los bosques de *Pinus* en la República, donde los límites absolutos de distribución marcan tolerancia de temperatura media anual entre (6-28°C), así como entre clima totalmente libre de heladas y otros en que el fenómeno puede presentarse en todos los meses del año. Aunque si se restringe la caracterización climática al área de las grandes masas forestales de pino, pueden aproximarse los límites entre 10 y 20°C de temperatura media anual y entre 600 y 1,000 mm de lluvia al año, lo cual correspondería al clima tipo Cw de la

clasificación de Köeppen (1948); en general las áreas altas son afectadas por heladas todos los años y la precipitación se concentra en 6 á 7 meses. Por lo que se refiere al sustrato geológico, los pinares de México muestran gran preferencia por áreas cubiertas por rocas ígneas, tanto antiguas como recientes, produciendo suelos cuyo ph varía entre 5 y 7. El color del suelo, su textura y el contenido de nutrientes presentan variaciones considerables de un lugar a otro; son bastantes frecuentes las tierras rojas, más o menos arcillosas, derivadas de basaltos; en cambio las andesitas producen a menudo coloraciones cafés y texturas más livianas. Los suelos negros o muy oscuros son también frecuentes sobre todo a altitudes mayores a 3,000 msnm. Es característico de estos bosques un horizonte de humus de unos 10 a 30 cm y el suelo se halla cubierto de hojas de pino. La altura del bosque es variable, en la mayor parte de los casos oscila entre 8 y 25 M, pero puede alcanzar hasta 40 M; los fustes de los árboles son generalmente derechos y cuando estos forman un bosque, sólo pueden persistir las ramas superiores que forman a menudo una copa más o menos hemisférica característica. El grosor de los fustes comúnmente varía entre 20 y 60 cm.; la densidad de estos bosques es también variable según la región de que se trate, composición, desarrollo de la masa arbórea. Etc.

Este grupo de vegetación constituye uno de los recursos naturales renovables de mayor importancia en el estado, tanto por la magnitud de su distribución como por el valor económico que representa.

Bosque de pino - encino (Pq)

Esta comunidad es la que ocupa la mayor parte de la superficie forestal de las partes superiores de los sistemas montañosos del país. Está constituida por la mezcla de diferentes especies de pino (*Pinus spp.*) y encino (*Quercus spp.*), ocupando muchas condiciones comprendidas dentro del área general de distribución de los pinos (INEGI, 1992).

Pastizal inducido

Es el que surge espontáneamente al ser eliminada la vegetación original. Puede ser consecuencia de un desmonte, del abandono de un área agrícola de un sobre-pastoreo o de un incendio.

Pastizal natural

Comunidad vegetal herbácea caracterizada por la dominancia de especies gramíneas y cuyo desarrollo es el producto de la interacción del clima, suelo y biota de una región, es el equivalente al zacatal.

Es importante recalcar que con la realización del proyecto no se afectará ningún tipo de vegetación. A continuación se describen las especies de flora encontradas en el área de influencia y área a impactar del proyecto.

Flora del área de influencia del proyecto

Familia	Nombre científico	Nombre común	Estatus
<i>Pinaceae</i>	<i>Pinus cembroides</i>	Pino piñonero	
	<i>Pinus engelmani</i>	Pino real	
	<i>Pinus teocote</i>	Pino chino	
<i>Cupressaceae</i>	<i>Juniperus deppeana</i>	Tascate	
<i>Leguminosae</i>	<i>Acacia farnesiana</i>	Huizache	
<i>Mimosaceae</i>	<i>Mimosa biuncifera</i>	Gatuño	
<i>Salicaceae</i>	<i>Salix bonplandiana</i>	Sauz	
	<i>Populus fremontii</i>	Álamo	
<i>Equisetaceae</i>	<i>Equisetum laevigatum</i>	Cola de caballo	
<i>Papaveraceae</i>	<i>Argemone mexicana</i>	Cardo santo	
<i>Ericaceae</i>	<i>Chimaphila maculata</i>	Encinilla	
	<i>Arctostaphylos pungens</i>	Manzanilla	
<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Crotón dioicus</i>	Encinilla	
	<i>Euphorbia furcillata</i>	Hierba de coyote	
<i>Fagaceae</i>	<i>Quercus sidroxila</i>	Encino	
	<i>Quercus durifolia</i>	Encino	
<i>Selaginellaceae</i>	<i>Selaginella lepidophylla</i>	Flor de peña	
<i>Apocynaceae</i>	<i>Telosiphonia hypoleuca</i>	Flor de San Juan	
<i>Solanaceae</i>	<i>Nicotiana glauca</i>	Guayacan	

<i>Umbelliferae</i>	<i>Ligusticum porteri</i>	Hierba del cochino	
	<i>Eryngium beecheyanum</i>	Hierba del sapo	
<i>Cistaceae</i>	<i>Helianthemum glomeratum</i>	Hierba de la gallina	
<i>Ranunculaceae</i>	<i>Ranunculus forreri</i>	Hierba de la muela	
<i>Gentianaceae</i>	<i>Centaurium tenuifolium</i>	Hierba del golpe	
<i>Compositae</i>	<i>Iostephane heterophylla</i>	Hierba del oso	
	<i>Zexmenia aurea</i>	Peonia	
	<i>Baccharis salicifolia</i>	Jarilla	
	<i>Achillea millefolium</i>	Milenrama	
	<i>Roldana sessilifolia</i>	Peyotillo	
	<i>Tagetes lucida</i>	Yerbanís	
	<i>Chaptalia nutans</i>	Diente de leon	
	<i>Odontotrichum sinuatum</i>	Matarique	
<i>Plantaginaceae</i>	<i>Plantago linearis</i>	Hierba del pastor	
<i>Agavaceae</i>	<i>Agave duranguensis</i>	Maguey	
	<i>Agave americana</i>	Maguey	
<i>Cactaceae</i>	<i>Opuntia leucotricha</i>	Nopal duraznillo	
	<i>Opuntia rastrera</i>	Nopal rastrero	
<i>Cruciferae</i>	<i>Rorippa nasturtium-aquaticum</i>	Berro	
<i>Oleaceae</i>	<i>Fraxinus uhdei</i>	Fresno	
<i>Polygonaceae</i>	<i>Rumex obtusifolius</i>	Lengua de vaca	
<i>Liliaceae</i>	<i>Yucca filifera</i>	Palma	
<i>Nolinaceae</i>	<i>Dasylirium spp</i>	Sotol	
<i>Gramineae</i>	<i>Cynodon dactylon</i>	Zacate agrarista	

Flora presente en el área de impacto del proyecto

Familia	Nombre científico	Nombre común	Estatus
<i>Compositae</i>	<i>Baccharis salicifolia</i>	Jarilla	
	<i>Chaptalia nutans</i>	Diente de león	
<i>Cruciferae</i>	<i>Rorippa nasturtium-aquaticum</i>	Berro	
<i>Polygonaceae</i>	<i>Rumex obtusifolius</i>	Lengua de vaca	
<i>Gramineae</i>	<i>Cynodon dactylon</i>	Zacate agrarista	
<i>Cyperaceae</i>	<i>Cyprinus carpio</i>	Tulillo	

b).- Fauna

Descripción de la fauna regional

Consideraciones biogeografías

La distribución de la mayoría de las especies de mamíferos y aves está correlacionada con la variedad y abundancia de la vegetación, así como la estructura que ésta presente (MacArthur y MacArthur, 1961; Baker, 1962) la cual por su parte, depende ampliamente de los factores fisiográficos y climáticos.

Considerando esta biogeografía y variaciones geográficas y ambientales se tiene un total de 256 especies de fauna silvestre reportadas para la región, en el siguiente cuadro se presenta la fauna encontrada y/o avistada de la región, esto apoyado en testimonios de pobladores, así como de la presencia de huellas y excretas observadas durante el levantamiento de información de campo. En el cuadro aparecen las especies que han sido considerados con algún estatus de protección de acuerdo a las NOM-059-SEMARNAT-2001, así como de CITES.

Arácnidos

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	ESTATUS
---------	-------------------	--------------	---------

<i>Buthidae</i>	<i>Centruroides sp.</i>	Alacrán	
<i>Theridiidae</i>	<i>Lactrodectus mactans</i>	Viuda negra o Capulina	

Reptiles y Anfibios

Familia	Nombre científico	Nombre común	Estatus
<i>Culibridae</i>	<i>Pituophis deppei</i>	Alicante pinto	A
<i>Viperidae</i>	<i>Crotalus molossus</i>	Víbora de cascabel	Pr

Aves

Familia	Nombre científico	Nombre común	Estatus
<i>Phasianidae</i>	<i>Meleagris gallopavo</i>	Guajolote silvestre	Pr
	<i>Cyrtonyx montezumae</i>	Codorniz moctezuma	Pr
<i>Ardeidae</i>	<i>Ardea herodias</i>	Garza morena	
	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza ganadera	CITES (Apéndice III)
<i>Cathartidae</i>	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote	
<i>Accipitridae</i>	<i>Cathartes aura</i>	Aura	
	<i>Accipiter striatus</i>	Gavilán	Pr CITES (Apéndice II)
	<i>Buteogallus anthracinus</i>	Aguililla negra menor	Pr CITESG (Apéndice II)
	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja	CITES (Apéndice II)
	<i>Aquila chrysaetos</i>	Águila real	A

			CITES (Apéndice II)
<i>Falconidae</i>	<i>Caracara cheriway</i>	Caracara	CITES (Apéndice II)
	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo americano	CITES (Apéndice II)
	<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	Pr CITES (Apéndice I)
<i>Charadriidae</i>	<i>Charadrius vociferus</i>	Tildio	
<i>Columbidae</i>	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma real	
	<i>Zenaida macroura</i>	Huilota	
	<i>Columbina inca</i>	Torcasita	
<i>Cuculidae</i>	<i>Geococcyx californianus</i>	Paisano	
<i>Tytonidae</i>	<i>Tyto alba</i>	Lechuza	
<i>Strigidae</i>	<i>Bubo virginianus</i>	Tecolote	CITES (Apéndice II)
<i>Trochilidae</i>	<i>Hylocharis leucotis</i>	Chuparosa	CITES (Apéndice II)
<i>Alcedinidae</i>	<i>Ceryle alcyon</i>	Martin pescador	
<i>Picidae</i>	<i>Melanerpes formicivorus</i>	Carpintero	
<i>Tyrannidae</i>	<i>Mitrephanes phaeocercus</i>	Mosquero	
	<i>Contopus sordidulus</i>	Pibi	
	<i>Sayornis nigricans</i>	Papamoscas	
	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Cardenalito	
	<i>Tyrannus vociferans</i>	Madrugador	
<i>Corvidae</i>	<i>Corvus corax</i>	Cuervo	

<i>Hirundinidae</i>	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina	
<i>Regulidae</i>	<i>Regulus calendula</i>	Reyezuelo	
<i>Sylviidae</i>	<i>Polioptila caerulea</i>	Perlita	
<i>Turdidae</i>	<i>Myadestes occidentalis</i>	Jilguero	Pr
	<i>Turdus migratorius</i>	Mirlo primavera	
<i>Bombycillidae</i>	<i>Bombycilla cedrorum</i>	Chinito	
<i>Peucedramidae</i>	<i>Peucedramus taeniatus</i>	Ocoterito	
<i>Parulidae</i>	<i>Vermivora celata</i>	Chipe	
<i>Emberizidae</i>	<i>Spizella passerina</i>	Llanerito	
	<i>Junco phaeonotus</i>	Junco ojo de lumbre	
<i>Icteridae</i>	<i>Xanthocephalus xanthocephalus</i>	Tordo	
	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Chanate	
<i>Fringillidae</i>	<i>Carpodacus mexicanus</i>	Gorrión	
	<i>Passer domesticus</i>	Chilero	

Mamíferos

Familia	Nombre científico	Nombre común	Estatus
<i>Didelphidae</i>	<i>Didelphis virginianus</i>	Tlacuache	
<i>Canidae</i>	<i>Canis latrans</i>	Coyote	
	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	
<i>Felidae</i>	<i>Lynx rufus</i>	Gato montes	CITES (Apéndice II)
	<i>Puma concolor</i>	Puma	CITES (Apéndice I)
<i>Mustelidae</i>	<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo	

<i>Procyonidae</i>	<i>Bassariscus astutus</i>	Tejón	
	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	
<i>Ursidae</i>	<i>Ursus americanus</i>	Oso negro	P CITES (Apéndice II)
<i>Tayassuidae</i>	<i>Pecari tajacu</i>	Jabalí	
<i>Cervidae</i>	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado	
<i>Sciuridae</i>	<i>Spermophilus variegatus</i>	Ardillon	
<i>Leporidae</i>	<i>Lepus callotis</i>	Liebre	
	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo	

El presente cuadro describe las especies de fauna acuática posiblemente impactadas por la puesta en marcha del proyecto.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Estatus
Anfibios y Reptiles			
<i>Kinosternidae</i>	<i>Kinosternon spp.</i>	Tortuga	Falta taxas
<i>Bufo</i>	<i>Bufo spp</i>	Sapo	Falta taxas
<i>Rana</i>	<i>Rana spp</i>	Rana	Falta taxas
Peces			
<i>Cyprinidae</i>	<i>Cyprinus carpio</i>	Carpa	
	<i>Gila sp.</i>	Carpita del Tunal	
	<i>Notropis aulidion</i>	Carpa Durango	Pr
	<i>Catostomus plebeius</i>	Matalote del Tunal	
<i>Ictaluridae</i>	<i>Ictalurus sp.</i>	Bagre	
<i>Gobiesocidae</i>	<i>Gobiesox fluviatilis</i>	Cucharita de río	A
<i>Cyprinodontidae</i>	<i>Cyprinodon meeki</i>	Cachorrillo del Mezquital	

<i>Goodeidae</i>	<i>Characodon lateralis</i>	Mexcalpique arcoíris	P
<i>Atherinidae</i>	<i>Chirostoma mezquital</i>	Charal del Mezquital	

IV.2.3 Paisaje

Uno de los indicadores de mayor perceptibilidad de cambios ocasionados por el hombre al medio natural es el paisaje, este reúne una serie de características del medio físico. El entorno ecológico del proyecto muestra la unión de dos ríos (Rio Bayas y Chico), dos manantiales de agua tibia, algunas formaciones topográficas como el Pico de Jaura, pequeños estanques naturales y una vegetación conformada por bosque de pino-encino, enmarcados por cerros escarpados, en lo que se puede decir una zona de transición de las zonas semiáridas y las zona templada del bosque de coníferas, mientras que en las riveras del rio se pueden apreciar especies típicas del bosque de galería como el álamo y el sauz.

Por las características del entorno ecológico, el tipo de proyecto, la superficie que ocupara y las obras de restauración a proponer se considera que el paisaje no sufrirá un impacto de magnitudes considerables, ya que este sitio se encuentra ya perturbado por la creación de un centro ecoturístico, cuyo principal atractivo es el valor estético que posee.

Para llegar a estas conclusiones consideraron tres aspectos importantes que son:

- **Visibilidad.-** considerando la construcción de los estanques y el sedimentador, el presente indicador no reportara un gran impacto debido a que las características ecológicas propias del área (tipo de vegetación, fisiográfica, pendiente y otras) absorberán de manera eficaz el posible impacto a la visibilidad del paisaje y lo incorpora de buena forma al paisaje.
- **Calidad paisajista.-** la calidad de este indicador en el lugar donde se ubica el proyecto, presenta una homogeneidad constante en todos sus componentes. Esta área es una rivera destinada al ecoturismo. Por lo cual al realizarse el proyecto, el impacto que producirá en la calidad del paisaje no será de gran relevancia.
- **Fragilidad.-** Dada las condiciones presentes en el área del proyecto tanto históricas, ecológicas, productivas y otras como la calidad visual y el fondo escénico, se considera que la fragilidad del área del proyecto no presenta un riesgo a considerar, ya que el entorno se encargara de absorber los cambios que se produzcan en el.

La esencia del proyecto es la de incrementar el turismo, por lo cuál se espera que la actividad humana se intensifique sobre todo en temporadas altas, este incremento tendrá una repercusión positiva en el aspecto económico de los poseedores del lugar, ellos mismos se encargarán de vigilar y cuidar que no haya daños graves al ecosistema.

Referente al inventario del paisaje, es importante resaltar que el área del proyecto a impactar no presenta aspectos culturales o naturales con características sobresalientes que pudieran ser una considerante importante para el desarrollo del proyecto.

IV.2.4. Medio socioeconómico

La situación del medio rural en gran parte del país es apremiante, por lo cuál los gobiernos federal, estatal y municipal han establecido diversos programas de apoyo al campo con el fin de integrarlos al desarrollo del país mediante un aprovechamiento racional y sustentable de los recursos naturales existentes.

El objetivo general del proyecto es impulsar el ecoturismo y con esto lograr un importante avance en el aspecto social y económico de la región con estrategias que permitan el rescate y la preservación de los atractivos naturales, las costumbres y tradiciones locales.

a).- Demografía

Para conocer y establecer el medio socioeconómico local se consideró un área de contexto a nivel del municipio de Durango que es donde se ubica el proyecto, esto por considerar que en esa zona se cubrirán las necesidades de personal y por ende tienen efecto en la economía local. Primeramente se describen las condiciones demográficas (población, migración, vivienda, disposición de servicios entre otros), enseguida se detalla el grado de marginación de las comunidades que se verían beneficiadas con el proyecto. Una vez analizado estos puntos se presentan las condiciones económicas (población económicamente activa, sector de ocupación e ingreso percapita).

El análisis de percepción y opinión de la población con respecto al proyecto ecoturístico “Tres Molinos” y ahora “La granja productora de Tilapia” ha sido de una aceptación total, puesto que esperan que con la realización de este proyecto puedan obtener un ingreso mayor que les permita mejorar sus condiciones de vida, cabe mencionar que también habrá una oportunidad de empleo temporal para algunos sectores de la población, así mismo se incrementará la demanda de bienes y servicios que permeará en una reactivación de la economía local y regional.

Uno de los mayores problemas que enfrenta el desarrollo urbano del estado de Durango, es el proceso de la concentración y/o dispersión de la población, ya que, el 57.8%¹ de los habitantes de la entidad se concentran en las áreas urbanas de Durango, Gómez Palacio y Lerdo, debido a

los continuos flujos migratorios del campo a la ciudad y la dispersión presente, de 6,258 localidades existentes, 5,152 son menores de 100 habitantes.

Dentro de las poblaciones directamente y/o indirectamente beneficiadas con este proyecto se debe de considerar principalmente a los integrantes del ejido El Tunal y Anexos, así como El Ejido el Nayar, y a las diferentes poblaciones establecidas dentro de los terrenos del ejido.

El siguiente cuadro incluye información de las localidades y numero de habitantes que se beneficiarán directa o indirectamente con la realización del proyecto.

Poblado	Total hombres	Total mujeres	Total de habitantes
El Conejo	320	335	655
El Pueblito	344	326	670
El Tunal	142	123	265
El Durazno	267	253	520
El Carrizo	129	130	259
Metates	98	84	182
Río Chico	11	14	25
San Nicolás	25	23	48
Las Cuatas	14	13	27
Río Chico de abajo	10	7	17
Totales	1360	1308	2668

La información referente a crecimiento y distribución de la población, estructura por sexo y por edad, natalidad y mortandad, migración y población económicamente activa se investigó pero desafortunadamente no se pudo obtener nada ya que no se encuentra bien especificada para las localidades que se verán impactadas por el proyecto.

b).- Factores socioculturales.

El sistema cultural está dado por los modelos y/o patrones de conocimiento y conducta aprendidos de los esquemas comunitarios, en las diferentes poblaciones que se verán beneficiadas con la realización del proyecto se caracterizan por conservar algunas de sus

costumbres y creencias que se han transmitido de generación en generación, sin embargo con el transcurrir del tiempo y la cercanía de éstas a la ciudad de Durango, Dgo., estas costumbres se van perdiendo, es importante considerar que muchos de los habitantes de estos poblados que integran estos ejidos han vivido precariamente del turismo. El uso que actualmente se le da a los recursos naturales es, en algunos puntos de tipo turístico, aunque tienen áreas destinadas al uso pecuario y forestal con algunas áreas para los cultivos agrícolas de autoconsumo preferentemente. El proyecto ecoturístico “Tres Molinos” ha tenido bastante aceptación por parte de los integrantes de los ejidos y de otras poblaciones que se encuentran dentro de el área de influencia del proyecto, los cuales se han visto beneficiados con la realización de éste, por lo cual, muestran mucho interés en el presente proyecto que vendrá a completar el ya establecido. El lugar representa un alto valor para ellos ya que como mencionamos anteriormente muchos obtienen ingresos extras del turismo, no se tiene conocimiento de monumentos históricos-artísticos, lo más aproximado a esto es la presa Guadalupe Victoria que se encuentra a 29 Km del área del proyecto. No se tienen evidencias de vestigios arqueológicos en la región.

IV.2.5. Diagnóstico Ambiental

a).- Integración e interpretación del inventario

Para tener un concepto integral del ecosistema, se requiere no solamente conocer lo que existe, sino también como está conformado, los procesos que en él se llevan a cabo y la forma en que estos están relacionados unos a otros, solamente así se tiene una verdadera idea de lo complejo del sistema que integra el medio ambiente.

Este proceso de análisis de los componentes del ecosistema, nos proporciona un balance sencillo pero firme entre los valores naturales y productivos frente a la fragilidad del ecosistema ante estas acciones. El resultado a lo antes expuesto es un diagnóstico ambiental con relación a la aplicación del proyecto.

Para la realización de dicho inventario, se optó por realizar una valoración global. El valor global del sitio fue de 1000 UA (Unidades Ambientales), las cuales se repartieron en 7 componentes ambientales, el valor para cada componente ambiental está dado por la importancia de cada uno de ellos en referencia al ecosistema. Además a excepción del medio sociocultural a cada uno de ellos se le asignó un valor de acuerdo al nivel de perturbación ocasionado por las diferentes actividades del hombre, estos valores son: 1 (Altamente impactado), 2 (Impacto alto), 3 (Impacto moderado), 4 (Impacto leve) y 5 (Sin impacto o Impacto imperceptible).

COMPONENTE AMBIENTAL	UNIDADES AMBIENTALES (ANTERIOR AL PROYECTO)	UNIDADES AMBIENTALES (POSTERIOR AL PROYECTO)	NIVEL DE PERTURBACION OCASIONADO POR EL HOMBRE
Aire <ul style="list-style-type: none"> • Calidad • Visibilidad • Confort sonoro 	200	195	5

• Microclima			
Agua	200	190	3
• Recarga de acuífero			
• Calidad			
• Uso			
Suelo	100	90	2
• Erosión			
• Compactación			
Flora	100	99	2
• Cubierta vegetal			
Fauna	100	95	2
• Calidad de hábitat			
• Cadenas tróficas			
Medio perceptual	200	195	2
• Calidad			
Medio sociocultural	100	100	
• Oportunidades de desarrollo			
• Calidad de vida			
UNIDADES AMBIENTALES	1000	964	

En base al cuadro anterior, a continuación se describe cada uno de los componentes ambientales en su estado cero (antes del proyecto) y posterior a la implementación del proyecto.

- **Aire**

Este componente previo al proyecto presenta un nivel de perturbación imperceptible, debido en gran medida a la inexistencia en la región del proyecto de grandes focos que generen impactos que tengan como destino este componente ambiental (centros industriales y de población, gran cantidad de vehículos automotores, entre otros). Una vez que el proyecto se inicie el impacto de este componente será principalmente ocasionado por la emisión de partículas a la atmósfera, ruido y vibraciones producto del arribo de automotores al sitio de esparcimiento.

- **Agua**

Antes del inicio del proyecto este componente presenta un nivel de perturbación importante, ocasionado primordialmente a la puesta en marcha del proyecto ecoturístico “Tres Molinos”. Durante las actividades del proyecto, este elemento se verá afectado negativamente por el arrastre de partículas originadas por el cultivo de los peces (compuestos nitrogenados), lo cual traerá consigo un posible deterioro en la calidad del agua del cuerpo receptor que recibirá estas descargas (Rio Las Bayas-Rio El Tunal), por lo cual es de gran importancia la eficiencia de las medidas de mitigación para este rubro como de la fosa de sedimentación (sedimentador), para disminuir el impacto de las aguas descargadas y los análisis físico-químicos y biológicos que se realizarán cada tres meses para identificar la eficiencia del sedimentador o en su defecto, tomar las medidas pertinentes sobre esta posible afectación al medio ambiente. Además se implementará un programa de vigilancia para evitar posibles fugas de la especie al ecosistema, aunado a las rejillas propuestas para los estanques, además de que todo esto, se complementa con las características biológicas de la especie modificada (esterilidad), que propiciarán una seguridad de no impactos negativos a la fauna acuática local.

- **Suelo**

Este recurso registra un nivel de perturbación alto, pues ha sido y sigue siendo un elemento importante del desarrollo o subsistencia de los pobladores de la región. Fenómenos como la compactación y la erosión producto de la remoción de la cobertura vegetal y del tránsito de vehículos automotores respectivamente, serán los impactos que este recurso recibirá por parte del proyecto.

- **Flora**

Este factor es el menos impactado, debido a la pequeña superficie que ocupará el presente proyecto, y de manera más directa a que en la superficie donde se realizó la construcción de los estanques de cultivo y la destinada para el sedimentador no requirió ni requerirá de despalme y/o desmonte para la realización del proyecto.

- **Fauna**

La fauna es uno de los indicadores preferenciales para conocer el estado de conservación del ecosistema. Básicamente el estado de la fauna del sitio del proyecto presenta cierta riqueza dentro de la región, ya que el sitio es una zona de convergencia entre las zonas de zonas semiáridas y las zonas templadas, además por ser un lugar donde la humedad está presente la mayor parte del año, es una área habitada y/o visitada por un importante número de especies. Una vez que se inicien las actividades del proyecto, este componente se verá afectado directamente por la emisión de ruido y vibraciones, producto del arribo de los interesados en el servicio que se ofrecerá. Además de la atención merecida para este factor ambiental se habrá de esforzar en las medidas de mitigación referentes al componente ambiental agua dado que es el hábitat de la fauna acuática posiblemente afectada por la descarga de las aguas provenientes de los estanques de cultivo a el cuerpo receptor (Rio bayas-Rio El Tunal).

- **Medio perceptual**

Antes del inicio del proyecto el componente ambiental en cuestión presenta un grado de calidad visual y estética de importancia, por lo que es el principal atractivo del ecoturismo en el sitio, por lo cual se le proporciona un valor considerable en Unidades Ambientales. Por lo tanto antes expuesto uno de los objetivos primordiales que debe tener el proyecto es evitar hasta donde lo ha permitido y permita la viabilidad económica y social del proyecto, el impacto negativo a este componente.

- **Medio sociocultural**

Este factor en la mayoría de los casos representa un punto determinante para la aprobación de cualquier proyecto de infraestructura sobre todo en regiones con algún grado de marginación importante, debida básicamente a los beneficios que representan para el desarrollo de la región donde se pretenda incorporar algún proyecto con estas características. Dentro de la región donde se realizará el presente proyecto, la principal actividad económica está representada por actividades relacionadas con el sector agropecuario, por lo cual la instalación de dicho proyecto traerá consigo beneficios a corto plazo, como la creación de fuentes de empleos.

Lo concerniente al aspecto cultural y/o histórico, los habitantes y la zona de influencia no se verán impactados en ello, ya que las actividades desarrolladas en la construcción de los estanques y el sedimentador no presentan ni presentaran problemas para ello.

b).- Síntesis del inventario

En general la calidad ambiental de la zona de influencia del proyecto, presenta en su totalidad un nivel de perturbación considerable en la mayoría de los componentes ambientales, esto debido a las actividades turísticas del sitio. Debido a las condiciones ambientales imperantes en la región y a las necesidades de subsistencia de los habitantes, estos se han visto en la necesidad imperiosa de manipular y hacer uso de los recursos naturales a su alcance para el bienestar de estos. Dentro de los componentes ambientales en la zona de influencia, el aire presenta una nivel de impacto casi leve, como consecuencia de la nula presencia de grandes complejos industriales, centros urbanos de importancia en número de habitantes y numero de automotores, entre otros; pero, se vera afectado en relación directa con el numero de personas que lleguen al sitio de recreación.

El principal componente que se vera afectado por la puesta en marcha de las actividades del proyecto será el agua, dado principalmente por los componentes orgánicos que estarán disueltos en este elemento; derivados por el metabolismo de la especie cultivada, así como el tipo de alimentación que se le proporcione. De cierta forma al verse alterado este componente de forma directa o indirecta (reafirmando la estrecha relación que guardan los componentes en la conformación del ecosistema) otros componentes como la fauna acuática natural se podría ver modificada en su estabilidad, por lo cual la importancia de poner la atención necesaria en las medidas de tratamiento de estas aguas antes de ser vertidas en el cuerpo receptor.

En base a el nivel de perturbación por parte del hombre registrado en el sitio del proyecto y la zona de influencia del mismo, los impactos que ocasionara el proyecto no serán de magnitudes considerables, y los que sean ocasionados se aminoraran de forma significativo con la aplicación de correctas medidas de mitigación, en especial para el componente ambiental agua.

V.- IDENTIFICACIÓN DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

El termino impacto se aplica a la alteración que introduce una actividad humana en su entorno (Gómez. 2003); este ultimo concepto identifica la parte del medio ambiente afectada por la actividad, o mas ampliamente, que interacciona con ella.

En una evaluación de los impactos ambientales es necesario, primordialmente, realizar una identificación de las actividades o acciones que se realizaran durante las distintas fases del proyecto, las cuales son susceptibles de provocar impactos. El impacto puede ocurrir en cualquier componente del ecosistema, ya sea en los elementos bióticos (flora y fauna) o en los abióticos (suelo, agua, paisaje, otros), o inclusive afectar de manera determinante en los componentes que no se pueden apreciar con facilidad como las cadenas tróficas y los ciclos de varios elementos del ecosistema, los cuales son la base

para el desarrollo idóneo del medio ambiente. Es por ello la importancia de definir de manera objetiva todos aquellos elementos del medio ambiente que se verán afectados al ponerse en marcha cualquier proyecto, el cual, durante su ejecución irremediablemente impactara el ecosistema donde este se desarrolle.

V.1.1 Indicadores del impacto

El impacto surge de la interacción entre las actividades humanas y su entorno. Siempre que hay una actividad humana se producen impactos, pero muchos de ellos, frecuentemente la mayor parte de ellos, son despreciables; para que este impacto sea digno de atención debe ser significativo, es decir los impactos que sean capaces de producir repercusiones apreciables en los factores ambientales o mejor dicho aquellos que determinan la sostenibilidad de una actividad.

Basados en lo anteriormente expuesto, se han identificados los siguientes indicadores de impacto para el proyecto “Operación y Mantenimiento de la Granja productora de Tilapia Tres Molinos”.

Clima.- Con la llegada de automóviles que transporten a los visitantes del sitio turístico puede presentarse un cambio ligeramente perceptible a nivel de microclima.

Aire.- Al incrementarse el acceso vehicular por las características del proyecto y el fin que persigue, este componente se vera afectado por de manera significativa durante la época alta de turismo (primavera-verano), volviendo a recuperar parte de sus propiedades durante época baja de turismo (otoño-invierno).

Suelo.- Por la superficie que ocupan los estanques del cultivo así como también donde se ubicara el sedimentador, pero sobre todo por las innecesarias actividades de desmonte y/o despalme, este componente no mostrara un impacto negativo importante; a un así, las actividades que se realizaran como compensatorias ayudaran a atenuar las circunstancias adversas que se llegaran a presentar.

Dinámica geomorfológica.- Esta característica del medio ambiente, igual que la anterior no presentara un impacto considerable, debido a la superficie del proyecto y a las características de construcción del proyecto

Flora.- Debido a que la superficie que ocupan hoy los estanques de cultivo y la que esta propuesta para el sedientador no presentan una calidad de cobertura vegetal de importancia que conlleve actividades como desmonte y/o despalme, este componente permanecerá prácticamente intacto, a un así se realizaran actividades como reforestación u otras que ayuden a atenuar los impactos negativos que pudieran presentarse.

Fauna.- Este componente ya se ha visto alterado por la puesta en marcha del proyecto ecoturístico “Tres Molinos”, por lo cual y en base a las características del proyecto se tendrá la imperiosa necesidad de realizar análisis trimestrales de la calidad del agua antes de su vertido en el cuerpo receptor, anticipándose de esta manera a algún impacto negativo en la fauna acuática del lugar.

Paisaje.- En cualquier caso de impacto al medio ambiente por parte de actividades humanas este indicador es el más visible de todos. En base con las características de la flora del área y el historial de las actividades económicas realizadas en la misma (ecoturismo), este indicador no representará un impacto crítico por el desarrollo del proyecto. Con las actividades que se realizarán para la restauración, este impacto se verá ampliamente minimizado.

Medio socioeconómico.- Este indicador nos determina las posibles afectaciones para los pobladores del área al existir mayor tráfico de vehículos una vez puesto en marcha, por emisión de gases, humo, polvo y ruido, los cuales pueden repercutir en su salud, aunque de igual forma este proyecto traerá consigo beneficios para ellos como la generación de empleos, proporcionando así una perspectiva de mejora en la calidad de vida de los beneficiarios del proyecto.

V.1.2 Relación general de algunos indicadores de impacto

Los impactos se clasificaron en **Importancia** (menor (1), importancia moderada (2) e importante (3), los cuales pueden ser de **Naturaleza** positiva (+) o negativa (-), las causas por las que son originados, el **Tipo** (Pr (primario), Sc (secundario) y Ac (acumulativo), **Magnitud** (1 (baja intensidad), 2 (intensidad moderada) y 3 (alta intensidad) y **Reversibilidad** (1 (reversible) y 2 (no reversible), como los argumentos más importantes.

Cuadro V.1.2.1 Indicadores de impacto

ACTIVIDADES			IMPACTOS	N	C	T	T	C	M	I	R	D	P
CONSTRUCCIÓN	FUNCIONAMIENTO	MANTIMIENTO		A	E	I	I	O	A	M	E	U	O
			T	R	P	E	N	G	P	V	R	N	
			U	T	O	M	S	N	O	E	A	D	
(1)	(2)	(3)	R	E		P	I	I	R	R	C	E	
			A	Z		O	D	T	T	S	I	R	
			L	A			E	U	A	I	O	A	
			E				R	D	N	B	N	C	
			Z				A		C	I		I	
			A				C		I	L		O	
									A	I		N	
										D			
										A			

COMPONENTES AMBIENTALES											D			
(A) AIRE	X	X	X	Emisión de polvo a la atmósfera	-	C	A	C	S	2	2	1	4	9
	X	X	X	Emisión de ruido y vibraciones	-	C	A	C	S	2	2	1	4	9
	X	X	X	Emisión de gases por automotores	-	C	A	C	S	2	2	1	1	6
(B) AGUA	X	X	X	Escorrentías con sólidos u otros componentes	-	D	A	C	S	2	2	1	1	6
		X	X	Disminución de la calidad del agua	-	D	A	C	S	3	3	1	4	14
(C) SUELO	X	X	X	Erosión	-	D	A	C	S	2	2	1	1	6
	X	X	X	Compactación	-	C	A	C	S	2	2	1	1	6
	X			Eliminación de materia orgánica	-	C	A	C	S	2	2	1	1	6
(D) FLORA	X	X	X	Emisiones de partículas de polvo a la atmósfera	-	C	A	C	S	2	1	1	4	7
	X	X	X	Eliminación del mantillo orgánico	-	C	A	C	S	2	2	1	1	6
(E) FAUNA	X	X	X	Emisión de polvo	-	C	A	C	S	2	2	1	4	9
	X	X	X	Emisión de ruido y vibraciones	-	C	A	C	S	2	1	1	4	7
		X		Afectación de hábitat acuático	-	D	A	C	M	S	3	2	1	4

	X	X	X	Alteración en las cadenas tróficas	-	D	A C	M	N	3	2	1	4	1 1
(F) MEDIO PERCEPTUAL	X			Modificación de los componentes del paisaje	-	C	A C	C	S	2	2	1	4	9
(G) MEDIO SOCIOCULTURAL	X	X	X	Generación de empleos	+	C	A C	C	S	3	3	1	4	1 4
	X	X	X	Posibles afectaciones de los trabajadores por ruido y polvo	-	D	A C	M	N	1	2	1	2	5
	X	X	X	Oportunidades de desarrollo para la región	+	C	A C	C	S	3	3	1	4	1 4

V.2 Criterios y metodologías de evaluación

V.2.1 Criterios

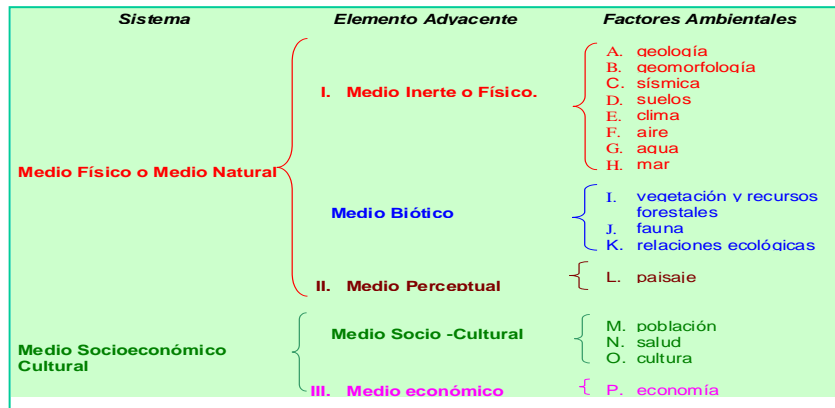
Para la elaboración de este proyecto e identificación de impactos se eligió la utilización de la matriz de elaborada por Lázaro López Lago (Sección de Anexos), que a diferencia de la Matriz de Leopold o del sistema Batelle-Columbus, esta cuantifica los impactos ambientales del proyecto por medio de cálculos, simulaciones, medidas y estimaciones; lo que propicia una identificación de las actividades o acciones que se realizarán durante las distintas fases de ejecución del proyecto, susceptibles de provocar impactos, así como los impactos ambientales que son provocados en cada uno de los componentes ambientales afectadas, justificando de esta manera su utilización.

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

Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales

En una evaluación de los impactos ambientales es necesario, primeramente, realizar una identificación de las **actividades o acciones** que se realizarán durante las distintas fases de ejecución del proyecto, susceptibles de provocar impactos, los cuales son resumidos, para la confección de la matriz de identificación y evaluación de impactos. Seguidamente se procede a identificar los impactos ambientales que son provocados por el proyecto en cada uno de los factores ambientales afectados.

Las componentes ambientales que se valoran se muestran en la siguiente figura



Suele suceder que durante la evaluación algunas componentes no sean analizadas porque no existe afectación, debido al deterioro que pueda existir o que el área es industrial y esté afectada por el transcurso de largos años de explotación de la fábrica, etc.

Una vez identificados los impactos por componentes ambientales se procede a elaborar la “Matriz de identificación y descripción y evaluación de impactos ambientales”. La matriz se diseña de modo que integre las actividades del proyecto en los impactos identificados. De esta forma se puede determinar cuáles son acciones que contribuyen a producir el impacto, y por ende se debe intervenir en dichas actividades y modificarlas, si es posible, para neutralizar o minimizar el impacto.

La matriz de identificación y evaluación de impactos ambientales se compone de dos sectores:

- En el primer sector se relacionan las actividades relevantes del proyecto con los impactos identificados en cada componente ambiental.
- En el segundo sector se desarrolla la valoración del impacto. Se describen y analizan los impactos ambientales identificados, mediante métodos cualitativos y cuantitativos

En el primer sector, en la columna inicial se relacionan todas las componentes ambientales estudiadas en dicha Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), seguidamente (a partir de la segunda columna) se indican las actividades evaluadas en el proyecto, este acápite tendrá columnas cuantas actividades fueron establecidas, generalmente no menos de tres correspondientes a las fases de movimiento de tierra, instalación del equipamiento, operación de la instalación y abandono.

En la próxima columna, después de las acciones, corresponde relacionar todos los impactos ambientales detectados y evaluados, ordenados por componentes ambientales, esta columna constituye el enlace entre el primer y el segundo sector de la matriz, porque se utiliza en ambos.

Una vez relacionados todos los impactos ambientales se procede a señalar (puede ser con una **X**) en cual o cuales de las actividades tiene lugar el impacto.

En el segundo sector se relacionan y se evalúan los 9 criterios evaluación los cuales relacionamos a continuación:

- | | | |
|----------------|-------------------|-------------------------------|
| 1. naturaleza | 4. reversibilidad | 7. tipo |
| 2. magnitud | 5. duración | 8. tiempo en aparecer |
| 3. importancia | 6. certeza | 9. considerado en el proyecto |

La valoración de los criterios se presenta a continuación:

- La **Naturaleza** del impacto puede ser:
 - (+) positivo
 - (-) negativo
 - (N) neutro, si el impacto no produce efecto significativo en la componente.
 - (X) previsible, pero difícil de cuantificar sin estudios previos.

- La **Certeza** del impacto puede ser:
 - (C) cierto, impacto ocurrirá con una probabilidad > 75 %
 - (D) probable, impacto ocurrirá con una probabilidad entre 50 y 75 %.
 - (I) improbable, se requiere de estudios específicos para evaluar la certeza del impacto.
- Para **Tipo** se han utilizado las siguientes ponderaciones:
 - (Pr) primario, el impacto es consecuencia directa de la construcción del proyecto, de su operación.
 - (Sc) secundario, el impacto es consecuencia indirecta de la construcción u operación del proyecto.
 - (Ac) acumulativo, impactos individuales repetitivos dan lugar a otros de mayor impacto.
- Para **Tiempo en Aparecer** se han utilizado las siguientes ponderaciones:
 - (C) corto plazo, aparece inmediatamente o dentro de los seis meses posteriores a la construcción.
 - (M) mediano plazo, aparece entre 6 meses y cinco años después de la construcción.
 - (L) largo plazo, se manifiesta 5 o más años después de la construcción.
- En lo que respecta a si el impacto ha sido **considerado en el diseño** y operación del proyecto, se ha utilizado:
 - (S) si, el impacto ha sido considerado en el proyecto y
 - (N) no, el impacto no ha sido considerado en el proyecto.

A continuación los criterios que claramente son de naturaleza valorativa cuantificable.

- **Magnitud** (Intensidad y Área):
 - (1) baja intensidad, el área afectada es inferior a 1 ha o no afecta significativamente la línea base
 - (2) moderada intensidad, el área afectada comprende entre 1 y 10 ha pero puede ser atenuada hasta niveles insignificantes
 - (3) alta intensidad, el área afectada por el impacto es mayor de 10 hectáreas.

- **Importancia:**
 - (0) sin importancia
 - (1) menor importancia
 - (2) moderada importancia
 - (3) importante.

- **Reversibilidad:**
 - (1) reversible
 - (2) no reversible.

- **Duración:**
 - (1) corto plazo, si el impacto permanece menos de 1 año
 - (2) mediano plazo, si el impacto permanece entre 1 y 10 años
 - (4) largo plazo, si el impacto permanece por más de 10 años.

La ultima columna de la matriz corresponde a la **ponderación** de los factores, en esta operación se ha considerado que la **Magnitud e Importancia** son factores principales, por lo que se ha utilizado la técnica de multiplicar estos factores. Para los criterios de **Reversibilidad y Duración**, se utiliza la técnica de sumarlos al producto anterior por su menor significación relativa.

Los criterios de **Naturaleza, Certeza, Tipo y Tiempo en Aparecer** son representados por letras, ya que se estima que constituyen datos de utilidad en la aplicación de medidas y planes de manejo pero no representan una clara naturaleza cuantificable.

No obstante ello, algunos tienen carácter restrictivo para la evaluación cualitativa como son:

- **Naturaleza:** (N) neutro, (X) previsible, pero difícil de cuantificar sin estudios previos.

- **Certeza:** (I) improbable (considerando como menos del 50% de probabilidad), (D) desconocido (se requiere estudios específicos).

Cuando un impacto sea calificado con cualquiera de estas nominaciones, su evaluación numérica no continúa y se considera en la evaluación final.

Cuantificación de los impactos ambientales

Una vez identificados y descriptos los impactos ambientales se procede a su evaluación, para ello se elabora la “Matriz de cuantificación de impactos ambientales”. La primera parte es similar a la matriz anterior, se relacionan todas las componentes ambientales estudiadas, seguidamente (a partir de la segunda columna) se indican las actividades evaluadas en el proyecto, en esta ocasión se debe colocar en las casillas de las actividades los valores obtenidos en la **ponderación** de los impactos, con los correspondientes signos según la **naturaleza** (+, - ó n). En una casilla podemos encontrar hasta 3 valores, siempre con signos diferentes.

A esta matriz se le incrementan cuatro filas más, debajo de las componentes ambientales, donde se suman de forma independiente los valores positivos, negativos, neutros y totales por cada una de las **acciones evaluadas**. De esta misma forma se agregan cuatro columnas a la derecha de las actividades para la suma de forma independiente de los valores positivos, negativos, neutros y totales por cada una de las **componentes ambientales**.

En las cuadrículas situadas en la diagonal del polígono que se forma en la parte inferior derecha de la matriz se utilizan para la sumar los totales positivos, negativos, neutros y totales de las acciones que están a la izquierda con los totales positivos, negativos, neutros y totales de las componentes ambientales situados en la parte superior. El valor obtenido por independiente de la columna arriba debe coincidir con el valor obtenido en la fila a la izquierda, por lo que el valor de las casillas de la diagonal es el doble de los valores independientes.

La escala de los indicadores aplicados para su valoración es propuesta y definida por el evaluador en función de la significancia que las componentes ambientales y las acciones así como de los valores de la ponderación. Esto depende mucho de la experiencia del evaluador y en gran medida influye sobre los resultados finales de la evaluación.

Para interpretar la matriz y emitir las conclusiones, se utilizan los siguientes indicadores:

Por componentes ambientales

A- Indicador del total de impactos (positivos, negativos y neutros) recibidos por componentes ambientales:

Alto Mayor de 55

Medio Entre 35 - 55

Bajo Menor de 30

B- Indicador del total de impactos positivos recibidos por componentes ambientales:

Alto Mayor de 25

Medio Entre 15 - 25

Bajo Menor de 15

C- Indicador del total de impactos negativos recibidos por componentes ambientales:

Alto Mayor de 40

Medio Entre 20 - 40

Bajo Menor de 20

Por acciones previstas

D- Indicador del total de impactos (positivos, negativos y neutros) provocados por acciones previstas:

Alto Mayor de 60

Medio Entre 40 - 60

Bajo Menor de 40

E- Indicador del total de impactos positivos provocados por acciones previstas:

Alto Mayor de 40

Medio Entre 20 - 40

Bajo Menor de 20

F- Indicador del total de impactos negativos provocados por acciones previstas:

Alto Mayor de 40

Medio Entre 20 - 40

Bajo Menor de 20

Estos valores se toman a criterio del evaluador, de forma tal que de una dimensión justa del problema que se analiza.

Elaboración de las conclusiones de la evaluación

Luego de finalizada la confección y el análisis de las matrices se procede a elaborar la conclusiones de la evaluación. Es importante obtener la mayor información posible por componentes ambientales y acciones del proyecto por independiente y en base a los resultados emitir las conclusiones finales

Componentes ambientales de la evaluación

En esta parte se evalúan las componentes de mayores impactos totales recibidos y los que le siguen en magnitud. Lo mismo se hace para los impactos positivos y luego para los impactos negativos. Para esto se utilizan los puntos A, B y C de la escala de valoración anteriormente elaborada.

Acciones del proyecto

Aquí se evalúan las acciones de mayor impactos totales ocasionan y los que le siguen en magnitud. Lo mismo se hace para los impactos positivos y luego para los impactos negativos. Para esto se utilizan los puntos D, E y F de la escala de valoración.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En el presente capítulo se dan a conocer el diseño y el programa de ejecución o aplicación de las medidas, acciones y políticas a seguir para prevenir, restaurar, mitigar y/o compensar los impactos que ha provocado y provocara (dado que ya se tienen construidos los estanques para el cultivo de Tilapia y falta por construirse el sedimentador como obra asociada) el proyecto.

Las medidas que en el presente capítulo se establecen, están basadas en los resultados del análisis ambiental realizado en capítulos anteriores y en las disposiciones en la Normatividad Ambiental Mexicana para cada uno de los factores ambientales. De esta forma, cada medida descrita en este apartado tiene como fin prevenir, restaurar, mitigar y/o compensar las alteraciones ambientales agrupadas en siete subsistemas. Adicionalmente, se considero la disposición que en materia de impacto ambiental establecen las distintas dependencias gubernamentales.

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

VI.1.1 Clasificación de medidas

Con el objetivo de definir el propósito y la funcionalidad de cada una de las medidas, es preciso describir a detalle cada uno de los subsistemas en que se han agrupado. La agrupación de estas obedece a factores ambientales, propósito de la medida y desarrollo cronológico de cada uno de ellas con relación al periodo de ejecución del proyecto.

A) Medidas preventivas

Estas tienen como finalidad anticiparse a los posibles impactos que pudieran registrarse por causa de la realización o como resultado de las actividades del proyecto, en cualquiera de las etapas de que esta compuesto. En estas se plasman las consideraciones ambientales desde el diseño proyecto y su forma de ejecución a fin de evitar o en un caso extremo disminuir los impactos ambientales provocados. Todo esto bajo la premisa de que siempre es mejor no producir impactos que corregirlos cuando llegue a suponerse una corrección total, por lo cual se considera este subgrupo es el más importante por la trascendencia de la prevención.

B) Medidas de mitigación

La mitigación es el diseño y ejecución de obras, actividades o medidas dirigidas a moderar, atenuar, minimizar o disminuir los impactos negativos que un proyecto pueda generar sobre el entorno humano y natural. Incluso la litigación puede reponer uno o más de los componentes o elementos del medio ambiente a una calidad similar a la que tenían con anterioridad al daño causado. En el caso de no ser ello posible, se restablecen al menos las propiedades básicas esenciales.

C) Medidas de restauración

También denominadas como de corrección o de rehabilitación. Este tipo de medidas tiene como propósito recuperar, rescatar o reconstituir aquel componente ambiental, que no pudo ser evitado desde el diseño del proyecto, y por tanto será modificado o alterado de sus condiciones actuales. El momento indicado para la aplicación de las medidas de restauración es inmediatamente después de terminadas las actividades que propiciaron la modificación o alteración del o los componentes o factores del medio y previamente evaluadas las condiciones reales en que se queda el sitio una vez ejecutada la obra o la etapa.

D) Medidas de compensación

Las medidas de compensación buscan producir o generar un efecto positivo alternativo y equivalente a uno de carácter adverso. Solo se lleva a cabo en las áreas en que los impactos negativos significativos no pueden mitigarse. La compensación se utiliza cuando no es posible mitigar los impactos. Las medidas de compensación pretenden equilibrar el daño provocado irremediablemente a través de obras, acciones o remuneraciones al ambiente.

VI.1.2 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental

Como se menciona en el inicio del capítulo, la elaboración de estas estrategias están sustentadas en el marco jurídico que rige los aspectos ambientales nacionales tales como la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y Normas Oficiales Mexicanas además de otra normatividad aplicable a la elaboración de proyecto de tipo pesquero-acuícola.

A continuación se muestran las fichas clasificadas por factor ambiental impactado y para el cual será descrito la medida de mitigación aplicable.

Cada una de las fichas describe de manera eficaz el componente ambiental, las etapas en las cuales es impactado por las acciones del proyecto así como las acciones mismas, los impactos están referidos a la matriz de identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales y a la matriz de cuantificación de los impactos ambientales y finalmente se describen las medidas aplicables.

VI.1.2.1 Factor Ambiental: AIRE

Componente	Etapas (Actividades)	Acciones
<ul style="list-style-type: none"> • Calidad • Visibilidad • Ruido 	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción (sedimentador) • Operación y Mantenimiento 	<ul style="list-style-type: none"> • Transito de vehículos y personas
<p>Descripción de las medidas aplicables</p>		
<p>Preventivas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Todo el equipo fijo que utilice motores de combustión interna y que será utilizado para alguna actividad en particular, y que se pueda considerar como una fuente de contaminación al ambiente, deberá de cumplir con las normas siguiente: NO-043-SEMARNAT-1993, NOM-085-SEMARNAT-1994 Y NOM-086-SEMARNAT-1994 las cuales regulan los niveles máximos permitidos de emisiones a la atmósfera. • Todo vehículo que entre al área del centro ecoturístico, así como en su zona de influencia deberá circular a baja velocidad con el fin de evitar emisiones excesivas de ruido o levantamiento de polvo. 		

VI.1.2.2 Factor Ambiental: AGUA

Componente	Etapas (Actividades)	Acciones
<ul style="list-style-type: none"> • Calidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción (sedimentador) • Operación y Mantenimiento 	<ul style="list-style-type: none"> • Vertido de agua de desecho al cuerpo receptor
<p>Descripción de las medidas aplicables</p>		
<p>Preventivas</p>		

- Se prohíbe el vertido de los residuos (aceites, cementos, entre otros) a los cuerpos de agua, y estos deberán ser gestionados de acuerdo a la normatividad ambiental aplicable.
- Toda la maquinaria y equipo que se utilice para la construcción del sedimentador, así como la necesaria para la operación y mantenimiento de la Granja deberá estar en buenas condiciones mecánicas, con el fin de evitar fugas de lubricantes y combustibles evitando la posible contaminación a cuerpos de agua, ríos, arroyos, entre otros.
- Se deberán tener las precauciones necesarias para evitar la contaminación del suelo cuando se realicen reparaciones y suministro de combustible de vehículos en el sitio ecoturístico, de esta manera se evitara modificar la calidad del suelo y agua al precipitarse e infiltrar el vertido en el suelo. El mantenimiento se deberá realizar en lugares apropiados para tal fin.
- El contratista no deberá verter los restos del cemento premezclado ni los residuos generados por la construcción del sedimentador en ningún cuerpo de agua; para lo anterior el Promovente, deberá mantener una estricta supervisión durante el desarrollo de la obra percatándose de la disposición final de los mismos.
- Las aguas residuales producto del proceso de cultivo de la Tilapia tendrán que adecuarse a las Normas Ecológicas correspondientes, con respecto a las características físico-químicas y biológicas del efluente que tendrá como destino el Rio Las Bayas-Rio El Tunal.

Restauración

- A fin de disminuir o eliminar el efecto de compactación del suelo y por ende su capacidad de infiltración por el paso de vehículos al centro ecoturístico, una vez terminada la obra se aplicara la técnica mas adecuada sobre el suelo de acuerdo a lo establecido en el programa de restauración, pudiendo ser suficiente el paso de un rodillo de rehabilitación ecológica, esto se aplicara en todas las áreas que así lo requieran.

VI.1.2.3 Factor Ambiental: SUELO

Componente	Etapas (Actividades)	Acciones
<ul style="list-style-type: none"> • Geomorfología • Suelo 	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción (sediementador) 	<ul style="list-style-type: none"> • Transito de vehículos y personas • Apertura de suelo

• Compactación	• Operación y Mantenimiento
----------------	-----------------------------

Descripción de las medidas aplicables

Preventivas

- Se deberán tener las precauciones necesarias para evitar la contaminación del suelo cuando se realicen reparaciones y suministro de combustible de vehículos en el sitio de la obra y en general en el área del centro ecoturístico, de esta manera se evitara modificar la calidad del suelo y agua al precipitarse e infiltrar el vertido en el suelo.
- Los residuos que se generen durante el desarrollo del proyecto así como los desperdicios de material utilizados por el contratista, serán recolectados y depositados en lugares adecuados para su correcta disposición.
- Los residuos sólidos de tipo domestico que se generen durante la construcción del sedimentador así como en las diferentes etapas de operación y mantenimineto del centro ecoturístico en general, deberán manejarse por separado de acuerdo a sus características y depositarse en contenedores metálicos o de plástico, con tapa de cierre hermético, indicando su contenido; su disposición será de acuerdo a lo que señale la autoridad ambiental competente y normas aplicables.
- Se prohíbe el vertido de los residuos (aceite, diesel, cementos, entre otros) al terreno y se establece que deberán ser gestionados de acuerdo con la normatividad aplicable.
- El promovente deberá contemplar un programa de restauración del área impactada a diseñarse y ejecutarse en función de las condiciones reales después de la ejecución de la obra o etapa a fin de corregir y restaurar los factores impactados.

Mitigación

- Para reducir los efectos de la erosión y la perdida de materia orgánica en el suelo asociado al área afectada por la construcción de los estanques y el sedimentador, el contratista deberá hacer la revegetación en una superficie similar o superior en dimensiones a la afectada por el proyecto, esto dentro del área de influencia del mismo proyecto.

Restauración

El programa de restauración consistirá en obras rehabilitadoras del suelo, entre las cuales se puede

incluir el programa de revegetación con especies nativas del ecosistema en el que se desarrolla el proyecto, lo anterior con la finalidad de mejorar las características impactadas del suelo y el paisaje.

- El promovente debe ejecutar el procedimiento de saneamiento de suelos afectados, para el caso de que accidentalmente los residuos en general se viertan o diseminen (según corresponda) tanto en el área del proyecto así como en el área de influencia.

VI.1.2.4 Factor Ambiental: FLORA

Componente	Etapas (Actividades)	Acciones
<ul style="list-style-type: none"> • Cobertura vegetal 	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción (sedimentador) • Operación y Mantenimiento 	<ul style="list-style-type: none"> • Transito de vehículos y personas

Descripción de las medidas aplicables

Preventivas

- Todo personal que labore en la obra de construcción del sedimentador y en general en el centro ecoturístico deberá recibir y acatar indicaciones de no cortar, coleccionar o dañar ningún ejemplar de flora o fauna silvestre. El contratista y el Promovente deberán establecer reglamentaciones internas que eviten cualquier afectación derivadas de las actividades del personal, sobre las poblaciones de flora y fauna silvestre y especialmente sobre aquellas bajo estatus de protección, de acuerdo al listado establecido en la NOM-059-SEMARNAT-2001.
- Los residuos que sean generados se clasifican de acuerdo a la NOM-052-SEMARNAT-2001 con la finalidad de no afectar la vegetación adyacente a la obra, estos serán dispuestos de acuerdo a lo estipulado por la normatividad y autoridad correspondiente.
- El promovente deberá contemplar un programa de restauración del área impactada a diseñarse y ejecutarse en función de las condiciones reales después de la ejecución de la obra o etapa a fin de corregir restaurar los factores afectados

Mitigación

- No deberán ejecutarse trabajos en áreas no contempladas en esta Manifestación, lo anterior con la finalidad de prevenir mayores modificaciones ambientales

VI.1.2.5 Factor Ambiental: FAUNA SILVESTRE

Componente	Etapas (Actividades)	Acciones
<ul style="list-style-type: none"> • Ahuyentamiento de la fauna silvestre • Alteración en las cadenas tróficas • Emisión de ruido y vibraciones 	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción (sedimentador) • Operación y Mantenimiento 	<ul style="list-style-type: none"> • Transito de vehículos y personas • Vertido de efluentes en el Rio Las Bayas-Rio El Tunal
Descripción de las medidas aplicables		
<p>Preventivas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Todo el personal que labore en la obra y en el centro ecoturístico deberá recibir y acatar indicaciones de no atrapar, azuzar, pescar o dañar ningún ejemplar de flora o fauna silvestre. El contratista deberá establecer reglamentaciones internas (supervisadas por el Promovente) que eviten cualquier afectación derivadas de las actividades del personal, sobre las poblaciones de flora y fauna silvestre y especialmente sobre aquellas que se encuentran bajo estatus de protección de acuerdo al listado en la NOM-059-SEMARNAT-2001. • Queda estrictamente prohibido desarrollar caminos alternos durante la construcción del sedimentador que no sean los que ya están establecidos en el centro ecoturístico. • Los vehículos automotores, deberán circular a velocidades moderadas y solo por los caminos establecidos, con la finalidad de prevenir el atropellamiento de fauna silvestre que transite por el sitio ecoturístico. • Durante la etapa de construcción del sedimentador en caso de excavaciones a cielo abierto que permanezcan mas de un día en esta condición, deberán ser excluidas con malla a ras de suelo a fin de evitar que animales, principalmente roedores y reptiles caigan en ellas. • Se realizaran análisis periódicos (trimestrales) de las características físico-químicas y biológicas del efluente producto de los estanques de cultivo de la Tilapia y que serán vertidos en el Rio Las Bayas-Rio El Tunal, para prever posibles impactos negativos sobre la fauna acuática del este cuerpo receptor. 		

Compensación

- Se establecerán cúmulos de rocas en áreas aledañas al sitio ecoturístico para que sean utilizadas por reptiles o pequeños mamíferos como refugios.

VI.1.2.6 Factor Ambiental: MEDIO PERCEPTUAL (Paisaje)

Componente	Etapas (Actividades)	Acciones
<ul style="list-style-type: none">• Calidad estética	<ul style="list-style-type: none">• Construcción (sedimentador)• Operación y Mantenimiento	<ul style="list-style-type: none">• Construcción del sedimentador

Descripción de las medidas aplicables

Las alteraciones que se registraran en el paisaje, están asociadas a la construcción de los estanques de cultivo y el sedimentador. El impacto que se producirá sobre los valores estéticos será inevitable a menos que no se hubiera construido la obra, estos impactos no son mitigables.

Debido a lo anterior, se realizara la siguiente acción como medida de mitigación para el daño ocasionado.

- Para reducir el impacto producido al paisaje, se procederá a plantar arboles (especies nativas) en aéreas susceptibles para esta acción como lo son el área de palapas y asadores.

VI.1.2.7 Factor Ambiental: MEDIO SOCIOCULTURAL

Componente	Etapas (Actividades)	Acciones
<ul style="list-style-type: none">• Generación de empleos• Oportunidad de desarrollo	<ul style="list-style-type: none">• Construcción (sediemntador)• Operación y mantenimiento	<ul style="list-style-type: none">• Contratación de personal• Funcionamiento de la Granja

Descripción de las medidas aplicables		
<p><i>Preventivas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • El personal deberá contar con las medidas mínimas de seguridad que señala la norma de la Secretaria del Trabajo y previsión Social, como lo son: NOM-017-STPS-1993 (referente al equipo de protección para los trabajadores en los centros de trabajo) y la NOM-011-STPS-1993 (relacionada a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo). • En la contratación de mano de obra no calificada, se deberá dar preferencia a los habitantes de las localidades involucradas en el proyecto. 		

VI.2 Impactos residuales

Al término de la evaluación de los impactos que se generaran por el proyecto, se procedió a valorar la calidad de las medidas de mitigación y prevención para compensar los efectos negativos ocasionados al medio ambiente por la puesta en marcha del presente proyecto.

Considerando los diferentes elementos involucrados en este proceso, se concluyo que si bien el impacto al medio perceptual (paisaje) no es de consideración por la superficie que ocupa el presente proyecto, los impactos de mayor consideración en orden de importancia serán para el componente Agua, esto debido en gran medida, a la importancia que presenta el vertido de las aguas provenientes de los estanques de cultivo hacia el cuerpo receptor (Rio Las Bayas-Rio El Tunal), por lo que, se le tendrá que dar una especial atención a la efectividad del sedimentador cuyo papel será el de precipitar los contaminantes disueltos en el agua para aminorar los posibles impactos en la calidad del agua, y de esta manera disminuir los riesgos ambientales en otros componentes como lo es la fauna (principalmente acuática) que pudiera verse afectada en la calidad del hábitat que ocupan. Además se deberá establecer un programa de seguridad para el aislamiento de la especie a cultivar.

VI.2.1 Concentrado de los impactos en el componente ambiental Agua (disminución de la calidad del agua)

Atributo	Valor
Valor antes del impacto	2.00
Valor después del proyecto	1.90
Naturaleza del impacto	-
Certeza	D
Magnitud	3 (Alta)
Tipo	Acumulativo
Tiempo en aparecer	C (corto plazo)
Importancia	3 (Alta)
Reversibilidad	1 (reversible)
Duración	4 (permanente)
Ponderación	14

Como se puede observar en el cuadro anterior, este componente ambiental es el mas afectado, aun y cuando en general el sitio del proyecto presenta un nivel de perturbación importante, debido a la actividad ecoturística que impera en toda la zona de influencia del proyecto, el cual se ha modificado como respuesta a las necesidades de los poseedores para la operación del sito turístico.

Al verse afectado este componente, repercutirá en otros como la fauna acuática, por lo que, las medidas de mitigación destinadas a minimizar estos impactos se enfocaran en el tratamiento adecuado de las aguas de desperdicio de los estanques de cultivo antes de ser vertidas en el Rio Las Bayas-Rio El Tunal, para de esta forma minimizar el impacto en el cuerpo de agua receptor, el cual representa un elemento importante para los componentes ambientales flora, fauna y medio perceptible.

Dentro de las medidas para este objetivo, se contara con la vigilancia del correcto funcionamiento del sedimentador, con su respectivo cambio de material filtrante (tezontle, arena y grava) cada dos meses; además se implementara un programa de aislamiento de la especie cultiva para evitar posibles fugas (funcionalidad de las rejillas de seguridad, contratación de un velador, concientización ecológica de los visitantes, prohibir el paso a personas ajenas a la Granja, cercado de la Granja con tela ciclónica, etc).

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

VII.1 Pronóstico del escenario

En este capítulo de la manifestación de impacto ambiental se busca dar una predicción objetiva del posible escenario en el sitio del proyecto una vez que se hayan aplicados las medidas de mitigación para compensar los impactos negativos que provoque el proyecto en los componentes ambientales del ecosistema que lo acoge. La predicción se basará en la dinámica que presentan los componentes ambientales y sus posibles interacciones entre ellos.

Es importante recalcar que en el sitio no se encontró ninguna especie vegetal en algún estatus de protección descritas por la NOM 059, por otra parte este lugar presenta una intervención importante por parte del hombre, cuya historia es de varios años atrás cuando comenzó actividades el proyecto ecoturístico “Tres Molinos”; por consiguiente los impactos generados por el proyecto aunque son de importancia, ya existen impactos negativos en el sitio del proyecto, ocasionados por lo antes descrito.

El factor ambiental con mayor afectación es el agua, esto debido a la problemática que implicara el vertido de las aguas de desecho de los estanques de cultivo de Tilapia hacia el cuerpo receptor (Rio Bayas-Rio El Tunal). Seguido de este componente ambiental en cuanto a grado de afectación, esta la fauna y el medio perceptual, pues al afectar el agua, la calidad de esta impactara a la fauna acuática y terrestre del lugar, además las obras impactaran de forma negativa el paisaje (aunque no en demasía, a través de la atenuación por parte de las obras de compensación como la plantación de arboles del genero *Salix*. La acción más importante para la atención al componente agua, es el cuidado que se le dará a la eficiencia del sedimentador, el cual disminuirá de manera significativa los niveles de componentes orgánicos disueltos en el agua de desperdicio de los estanques, los cuales al largo plazo traerían consigo problemas en el ecosistema del cuerpo receptor.

Las medidas aplicables para la conservación de la fauna además de las ya mencionadas con anterioridad (la baja superficie que ocupara el proyecto), se dará atención especial a la reubicación en ecosistemas similares de la fauna de lento desplazamiento (tortugas y anfibios) que pudieran verse afectados en el área del manantial.

Durante, y una vez concluido el proyecto, se instalaran montículos de piedra en la zona de influencia del proyecto para el refugio de reptiles y pequeños mamíferos; con resultados al corto plazo.

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental

El programa que a continuación se presenta, detalla la observancia de las medidas propuestas para mitigar las afectaciones que la puesta en marcha del proyecto ocasionara

En base al estado histórico que guarda el ecosistema donde se instalara el proyecto, en relación al nivel de impacto ocasionado por el hombre y a los impactos que ocasionara el proyecto, se puede ultimar que la puesta en marcha del proyecto no es un factor critico que altere de manera considerable la naturaleza imperante del estado cero del sitio; por lo que las medidas de mitigación propuestas y descritas a continuación, son un esfuerzo real para mitigar las alteraciones que producirá el proyecto.

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

COMPONENTE AMBIENTAL: AIRE

	Descripción
Medida A1	Cumplimiento de las Normas : NOM-043-SEMARNAT-1993 NOM-085-SEMARNAT-1994 NOM-086-SEMARNAT-1994
Tipo de medida	Preventiva
Objetivo	Prevenir emisiones de contaminantes a la atmósfera originados por los vehículos presentes en el sitio del proyecto
Indicador	Atmósfera libre de contaminantes provenientes de los escapes de los vehículos
Umbral de alerta	Humo negro producido por vehículos automotores
Umbral inadmisibile	Atmósfera con partículas suspendidas y afectación en la salud de trabajadores y población cercana al proyecto
Tipo de comprobación	Visual
Puntos de comprobación	Toda el área de influencia del proyecto (Centro Ecoturístico Tres Molinos)
Etapas del proyecto	Construcción del sedimentador, Operación y Mantenimiento de la Granja
Personal encargado	Grupo multidisciplinario

Medidas de urgencia	Suspensión de actividades de vehículos automotores hasta cumplir con las especificaciones de las Normas Oficiales
----------------------------	---

	Descripción
Medida A2	Prevención de impactos a la calidad del aire
Tipo de medida	Preventiva-Mitigación
Objetivo	Prevenir emisiones excesivas de ruido, vibraciones y polvo que afecten la calidad del aire.
Indicador	Vehículos circulando a altas velocidades
Umbral de alerta	Nivel alto de ruido, vibración y polvo en la atmosfera
Umbral inadmisibile	Atmosfera con partículas de polvo en suspensión, vibraciones y ruido fuertes.
Tipo de comprobación de	Auditiva y visual
Puntos de comprobación de	Toda el área de influencia del proyecto (Centro Ecoturístico Tres Molinos)
Etapa del proyecto	Construcción del sedimentador, Operación y Mantenimiento de la Granja
Personal encargado	Grupo multidisciplinario
Medidas de urgencia	Prohibición de entrada al Centro Ecoturístico de personas que desacaten esta medida

COMPONENTE AMBIENTAL: AGUA

	Descripción
Medida B1	Prohibición de vertido de residuos en cuerpos de agua
Tipo de medida	Preventiva
Objetivo	Prevenir contaminación de cuerpos de agua
Indicador	Cuerpos de agua contaminados
Umbral de alerta	Automóviles en mal estado de conservación y/o mala disposición de restos de cemento
Umbral inadmisibile	Vertido de residuos en cuerpos de agua
Tipo de comprobación de	Visual
Puntos de comprobación de	Toda el área de influencia del proyecto
Etapa del proyecto	Construcción del sediemntador, Operación y Mantenimiento de la Granja
Personal encargado	Grupo multidisciplinario
Medidas de urgencia	Prohibición de entrada al Centro Ecoturístico de personas que

	desacaten esta medida
--	-----------------------

	Descripción
Medida B2	Descargas en el cuerpo receptor
Tipo de medida	Preventiva
Objetivo	Prevenir la alteración del cuerpo de agua receptor
Indicador	Calidad del agua vertida
Umbral de alerta	Descuido en el tratamiento del agua residual
Umbral inadmisibile	Impacto negativo en la calidad del agua del cuerpo receptor producto del vertido del efluente originado por los estanques de cultivo
Tipo de comprobación	Visual y analítico
Puntos de comprobación	Efluente y cuerpo receptor
Etapa del proyecto	Operación y Mantenimiento de la Granja
Personal encargado	Grupo multidisciplinario
Medidas de urgencia	Suspensión de actividades hasta cumplimiento de las Normas Ecológicas correspondientes.

	Descripción
Medida B3	Disminución o eliminación de la compactación del suelo
Tipo de medida	Restauración
Objetivo	Disminuir e eliminara la compactación en el suelo
Indicador	Compactación del suelo
Umbral de alerta	Movimiento excesivo de automoviles
Umbral inadmisibile	Ausencia de obras para eliminación o disminución de la compactación en el suelo
Tipo de comprobación	Visual
Puntos de comprobación	Toda el área del proyecto
Etapa del proyecto	Construcción del sedimentador, Operación y Mantenimiento de la Granja
Personal encargado	Grupo multidisciplinario
Medidas de urgencia	Suspensión de actividades hasta cumplimiento de la presente medida

COMPONENTE AMBIENTAL: SUELO

Descripción

Medida C1	Precaución durante el suministro de combustible y/o reparación de vehículos en el sitio de construcción del sedimentador y el área de centro ecoturístico en general.
Tipo de medida	Preventiva
Objetivo	Prevenir la contaminación del suelo
Indicador	Precauciones durante el suministro de combustible y/o reparación de vehículos
Umbral de alerta	Falta de precauciones durante el suministro de combustible y/o reparación de vehículos en el área de construcción del sedimentador y el centro ecoturístico en general
Umbral inadmisibles	Derrames en el suelo
Tipo de comprobación	Visual
Puntos de comprobación	Toda el área de influencia del proyecto
Etapa del proyecto	Construcción del sedimentador, Operación y Mantenimiento de la Granja
Personal encargado	Grupo multidisciplinario
Medidas de urgencia	Suspensión de actividades hasta cumplimiento de la presente medida

	Descripción
Medida C2	Manejo adecuado de residuos y desperdicios utilizados por el contratista, y manejo adecuado de residuos domésticos de los trabajadores y visitantes al centro turístico
Tipo de medida	Preventiva
Objetivo	Prevenir la contaminación del suelo
Indicador	Localización de residuos y desperdicios en el área del proyecto
Umbral de alerta	Ausencia de contenedores de residuos y desperdicios
Umbral inadmisibles	Residuos y desperdicios en el área del proyecto
Tipo de comprobación	Visual
Puntos de comprobación	Toda el área del proyecto
Etapa del proyecto	Construcción del sedimentador, Operación y Mantenimiento de la Granja
Personal encargado	Grupo multidisciplinario
Medidas de urgencia	Suspensión de actividades hasta cumplimiento de la presente medida y recolección de residuos domésticos

	Descripción
Medida C3	Elaboración de un programa de restauración
Tipo de medida	Preventiva
Objetivo	Corregir y restaurar los factores ambientales impactados por el proyecto
Indicador	Obras de corrección y restauración de factores ambientales impactados por el proyecto
Umbral de alerta	Ausencia del programa de restauración para el sitio del proyecto
Umbral inadmisibile	Inexistencia de obras de corrección en el área del proyecto
Tipo de comprobación	Visual
Puntos de comprobación	Toda el área del proyecto después de la terminación del mismo
Etapa del proyecto	Operación y Mantenimiento de la Granja
Personal encargado	Grupo multidisciplinario
Medidas de urgencia	Aplicación de acciones de corrección y restauración en el área de influencia del proyecto

COMPONENTE AMBIENTAL: FLORA

	Descripción
Medida D1	Concientización ecológica
Tipo de medida	Preventiva
Objetivo	Concientización ecológica del personal que trabajara en el proyecto
Indicador	Afectación de la flora fuera del área del proyecto
Umbral de alerta	Daño a la flora de el área aledaña del proyecto
Umbral inadmisibile	Afectación de áreas mayores de flora a las previstas dentro del proyecto
Tipo de comprobación	Visual
Puntos de comprobación	Área de impacto del proyecto
Etapa del proyecto	Construcción del sedimentador, Operación y Mantenimiento de la Granja
Personal encargado	Grupo multidisciplinario
Medidas de urgencia	Reforestación en áreas afectadas

	Descripción
Medida D2	Adecuado manejo de residuos peligrosos (NOM 052)
Tipo de medida	Preventiva

Objetivo	Disposición adecuada de residuos peligrosos
Indicador	Manejo de los residuos peligrosos
Umbral de alerta	Mala disposición de los residuos peligrosos
Umbral inadmisibles	Vertido de residuos peligrosos en el ecosistema
Tipo de comprobación	Visual
Puntos de comprobación	Área de impacto del proyecto
Etapa del proyecto	Construcción del sedimentador, Operación y Mantenimiento de la Granja
Personal encargado	Grupo multidisciplinario
Medidas de urgencia	Aplicación de medidas de saneamiento

	Descripción
Medida D3	Programa de restauración
Tipo de medida	Preventiva
Objetivo	Restauración del área impactada
Indicador	Nivel de restauración
Umbral de alerta	Restauración defectuosa
Umbral inadmisibles	Ejecución nula de obras de restauración
Tipo de comprobación	Visual
Puntos de comprobación	Área de influencia del proyecto
Etapa del proyecto	Operación y mantenimiento de la Granja
Personal encargado	Grupo multidisciplinario
Medidas de urgencia	Aplicación de medidas de restauración

	Descripción
Medida D4	Delimitación de la superficie autorizada
Tipo de medida	Preventiva
Objetivo	Prevenir mayores daños a la vegetación
Indicador	Área afectada por el proyecto
Umbral de alerta	Aumento del área afectar
Umbral inadmisibles	Afectación de áreas fuera de la superficie autorizada
Tipo de comprobación	Visual
Puntos de comprobación	Área de influencia del proyecto

Etapa del proyecto	Construcción del sedimentador, Operación y Mantenimiento de la Granja
Personal encargado	Grupo multidisciplinario
Medidas de urgencia	Reporte a la autoridad correspondiente

COMPONENTE AMBIENTAL: FAUNA SILVETRE

	Descripción
Medida E1	Concientización ecológica
Tipo de medida	Preventiva
Objetivo	Prevenir el daño a la fauna silvestre
Indicador	Fauna dañada
Umbral de alerta	Falta de conciencia ecológica
Umbral inadmisibile	Daños ocasionados a la fauna silvestre
Tipo de comprobación	Visual
Puntos de comprobación	Área de influencia del proyecto
Etapa del proyecto	Construcción del sedimentador, Operación y Mantenimiento de la Granja
Personal encargado	Grupo multidisciplinario
Medidas de urgencia	Programa de concientización ecológica y/o sanciones a las personas que ocasionen daño a la fauna

	Descripción
Medida E2	Prohibición de apertura de nuevos caminos
Tipo de medida	Preventiva
Objetivo	Prevenir la fragmentación del hábitat de la fauna silvestre
Indicador	Apertura de nuevos caminos
Umbral de alerta	Transito de vehículos por rutas distintas a los caminos
Umbral inadmisibile	Apertura de nuevos caminos
Tipo de comprobación	Visual
Puntos de comprobación	Área de influencia del proyecto
Etapa del proyecto	Construcción del sedimentador, Operación y Mantenimiento de la Granja
Personal encargado	Grupo multidisciplinario
Medidas de urgencia	Cierre de los nuevos caminos y aplicación de medidas de mitigación

	Descripción
Medida E3	Restricción de la velocidad de los vehículos que circulan en el área del proyecto
Tipo de medida	Preventiva
Objetivo	Evitar atropellamiento de la fauna
Indicador	Velocidad de circulación de los vehículos en el área del proyecto
Umbral de alerta	Vehículos transitando a altas velocidades
Umbral inadmisibles	Atropellamiento de la fauna
Tipo de comprobación	Visual
Puntos de comprobación	Área de influencia del proyecto
Etapa del proyecto	Construcción del sedimentador, Operación y Mantenimiento de la Granja
Personal encargado	Grupo multidisciplinario
Medidas de urgencia	Restricción de la velocidad

	Descripción
Medida E4	Exclusión de excavaciones
Tipo de medida	Preventiva
Objetivo	Evitar que la fauna caiga en ellas
Indicador	Excavaciones abiertas mas de un día
Umbral de alerta	Excavaciones sin exclusión con malla
Umbral inadmisibles	Fauna atrapada en las excavaciones
Tipo de comprobación	Visual
Puntos de comprobación	Sitio de construcción del proyecto
Etapa del proyecto	Construcción del sedimentador
Personal encargado	Grupo multidisciplinario
Medidas de urgencia	Cierre de excavaciones

	Descripción
Medida E5	Creación de refugios para la fauna
Tipo de medida	Compensación
Objetivo	Crear sitios con materiales del lugar (cúmulos de rocas) para que sirvan como refugio de la fauna
Indicador	Refugios para la fauna

Umbral de alerta	Refugios con mala calidad
Umbral inadmisibles	Ausencia de fauna en los refugios elaborados
Tipo de comprobación	Visual
Puntos de comprobación	Área de influencia del proyecto
Etapa del proyecto	Construcción del sedimentador, Operación y Mantenimiento
Personal encargado	Grupo multidisciplinario
Medidas de urgencia	Aplicación de medidas de mitigación y/o compensación

COMPONENTE AMBIENTAL: MEDIO PERCEPTUAL (PAISAJE)

	Descripción
Medida F1	Plantación de árboles
Tipo de medida	Compensación
Objetivo	Minimizar los impactos hechos al componente paisaje
Indicador	Presencia de árboles
Umbral de alerta	Falta de implementación de plantación
Umbral inadmisibles	Ausencia de plantación de arboles nativos
Tipo de comprobación	Visual
Puntos de comprobación	Área susceptibles para esta actividad (Área de palapas y asadores)
Etapa del proyecto	Operación y Mantenimiento de la Granja
Personal encargado	Grupo multidisciplinario
Medidas de urgencia	Reforestación con especies nativas

COMPONENTE AMBIENTAL: MEDIO SOCIOCULTURAL

	Descripción
Medida G1	Medidas de seguridad
Tipo de medida	Preventiva
Objetivo	Evitar accidentes a los trabajadores
Indicador	Accidentes ocurridos a los trabajadores
Umbral de alerta	Omisión de las normas NOM-017 y NOM-011
Umbral inadmisibles	Accidentes ocurridos a los trabajadores
Tipo de comprobación	Visual
Puntos de comprobación	Área del proyecto
Etapa del proyecto	Construcción del sedimentador, Operación y Mantenimiento de

	la Granja
Personal encargado	Grupo multidisciplinario
Medidas de urgencia	Implementación de las Normas correspondientes

	Descripción
Medida G3	Preferencia de trabajo para los habitantes del área del proyecto
Tipo de medida	Preventiva
Objetivo	Oportunidades de empleo a la población del área del proyecto
Indicador	Numero de empleados originarios del área del proyecto
Umbral de alerta	Poca difusión en el área del proyecto de las oportunidades de empleo
Umbral inadmisibile	Ausencia de empleados del área del proyecto
Tipo de comprobación	Visual
Puntos de comprobación	Área del proyecto
Etapa del proyecto	Construcción del sedimentador, Operación y Mantenimiento de la Granja
Personal encargado	Grupo multidisciplinario
Medidas de urgencia	Contratación de trabajadores del área del proyecto

La supervisión de la correcta aplicación de las medidas de prevención, mitigación y restauración serán realizadas durante todo el proceso y tiempo que dure la obra de construcción del sedimentador así como en la operación y mantenimiento de la Granja de Productora de Tilapia.

VII.2.1Cronograma

MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO		
	CONSTRUCCION (Sedimentador)	OPERACIÓN (Granja)	MANTENIMIENTO (Granja)
AIRE			
A1			
A2			
AGUA			
B1			
B2			
B3			
SUELO			
C1			
C2			
C3			
FLORA			
D1			
D2			

D3			
D4			
FAUNA SILVESTRE			
E1			
E2			
E3			
E4			
E5			
MEDIO PERCEPTUAL			
F1			
MEDIO SOCIOCULTURAL			
G1			
G2			

VII.3 Conclusiones

Con perspectiva de todo el entorno, tanto de ejecución como de las consecuencias ambientales durante el desarrollo, y teniéndolo visualizado y evaluado de forma cualitativa y cuantitativamente se puede concluir que, el Proyecto “Granja productora de Tilapia Tres Molinos” es una obra que complementara al proyecto ecoturístico “Tres Molinos”, el cual ha traído beneficios sociales de importancia para el ejido El Tunal y Anexos; de esta forma la implementación del presente proyecto traerá consigo aun mas oportunidades de desarrollo para esta zona rural del municipio de Durango, por otra parte este sitio representa una alternativa de esparcimiento y recreación para las familias de la ciudad de Durango, que poco a poco va presentando los problemas de las grandes ciudades, como el estrés y la falta de áreas verdes por mencionar algunos.

En base al diagnostico ambiental y los pronósticos de escenarios futuros en el sistema ambiental, operación y mantenimiento de la Granja, con las medidas correspondientes no representa un agente importante que pueda impactar de forma trascendente los procesos biológicos, evolutivos, físico-químico u otros que presenta actualmente el nicho ecológico que acogerá el proyecto, principalmente por el nivel de perturbación que presenta, esto ocasionado por la puesta en marcha del proyecto ecoturístico años atrás.

Es de suma importancia dar un manejo adecuado a las medidas destinadas al aminoramiento de los efectos producidos en el componente ambiental agua (calidad), como lo es la eficiencia del sedimentador y el programa de aislamiento de la especie que se cultivara, con la meta de

contribuir a la conservación del presente componente y evitar indirectamente la pérdida de la riqueza de como la fauna silvestre y el medio perceptual.