

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR



Cultivo de Tilapia en estanques
circulares de geomembrana, en San
Mateo Yetla, Valle Nacional, Oaxaca.

Propietario: José Olivera López

Contenido

CAPÍTULO I	1
1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	2
1.1 Proyecto.....	2
1.1.1 NOMBRE DEL PROYECTO	2
1.1.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO	2
1.1.3 TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO	3
1.1.4 PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN.....	3
1.2 Promovente	3
1.2.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL.....	3
1.2.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE	3
1.2.3 NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL	3
1.2.4 DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL	3
1.3 Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental	3
1.3.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL.....	3
1.3.2 DATOS DEL RESPONSABLE PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES.....	3
CAPÍTULO II	4
2. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA PROYECTADA	4
2.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	4
2.1.1 NATURALEZA DEL PROYECTO	5
2.1.2 UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO.....	6
2.1.3 INVERSIÓN REQUERIDA	6
2.1.4 DIMENSIONES DEL PROYECTO.....	7
2.2 Características particulares del proyecto.	8
2.2.1 INFORMACIÓN TÉCNICA BIOLÓGICA DE LAS ESPECIES A CULTIVAR.....	8
2.2.2 TECNOLOGÍA DE CULTIVO.....	9
2.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización.....	14
2.4 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.....	15
2.5 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.	16
2.6 Programa de trabajo.....	16
2.8.1 DESCRIPCIÓN DE OBRAS Y ACTIVIDADES PROVISIONALES DEL PROYECTO	17
2.8.2 PREPARACIÓN DEL SITIO.	17
2.8.3 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.....	18
2.8.4 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	19
2.8.5 PROGRAMA DE MANTENIMIENTO.....	26

2.8.6	DESCRIPCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO	27
2.8.7	REQUERIMIENTO DE PERSONAL E INSUMOS	27
II.6	Etapa de abandono del sitio	30
II.7	Utilización de explosivos	30
II.8	Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.	30
CAPÍTULO III	32
3. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL		32
3.1. Análisis de los instrumentos normativos		32
3.1.1	REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE, EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL	32
3.1.2	LEY GENERAL DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE.	33
3.1.3	LEY DE AGUAS NACIONALES.....	34
3.2	Normas aplicables al proyecto.....	34
3.3	Planes de Ordenamiento Ecológico	36
3.4	Áreas Naturales Protegidas (ANP)	36
CAPÍTULO IV	37
4. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO		37
4.1	DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	38
4.2	CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DE SISTEMA AMBIENTAL	39
4.2.1	ASPECTOS ABIÓTICOS	39
4.2.2	ASPECTOS BIÓTICOS.....	45
4.2.4	MEDIO SOCIOECONÓMICO	49
4.2.3	PAISAJE.....	53
4.2.4	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	54
CAPÍTULO V	56
5. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL		56
5.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES		56
5.1.1	Indicadores de Impacto	57
V.3.1	TÉCNICAS PARA EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	58
V.1.3.3	SELECCIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS SIGNIFICATIVOS	66

CAPÍTULO VI	68
6. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	68
VI.1 Descripción de las medidas o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.	69
VI.1.2 DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN POR COMPONENTE AMBIENTAL.	70
CAPÍTULO VII	74
7. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	74
7.1 Pronostico del escenario	75
7.2 Programa de vigilancia ambiental	76
CAPÍTULO VIII	78
8. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.	78
8. 1 Formato De Presentación	79
8. 1.1 Planos definitivos	79
8. 1.2 FOTOGRAFÍAS	79
8.1.3 VIDEOS.....	79
8.2.4 LISTA DE FLORA Y FAUNA.....	79
8.2.5 ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO	79
BIBLIOGRAFIA	79
ANEXO	82

CAPÍTULO I

1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, PROMOVENTE Y RESPONSABLE DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

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

1.1 Proyecto

1.1.1 Nombre del proyecto

Cultivo de Tilapia en estanques circulares de geomembrana, en San Mateo Yetla, Valle Nacional, Oaxaca.

1.1.2 Ubicación del proyecto

El proyecto denominado cultivo de tilapia en estanques circulares de geomembrana se desarrollará en la localidad de San Mateo Yetla, municipio de San Juan Valle Nacional, Distrito de Tuxtepec, Oaxaca. El municipio de San Juan Bautista Valle Nacional se encuentra en la región de la cuenca del Papaloapan en las coordenadas geográficas 17° 46' latitud norte y 96° 18' latitud oeste, a una altura de 60metros sobre el nivel del mar.



fig.1.1 Ubicación de San Juan Bautista Valle Nacional

1.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

Para el proyecto en mención tendrá una vigencia de 20 años, lo cual dependerá del correcto mantenimiento y una adecuada operación del equipo de infraestructura.

1.1.4 Presentación de la documentación

Se anexa fotocopia del certificado de posesión de predio.

1.2 Promovente

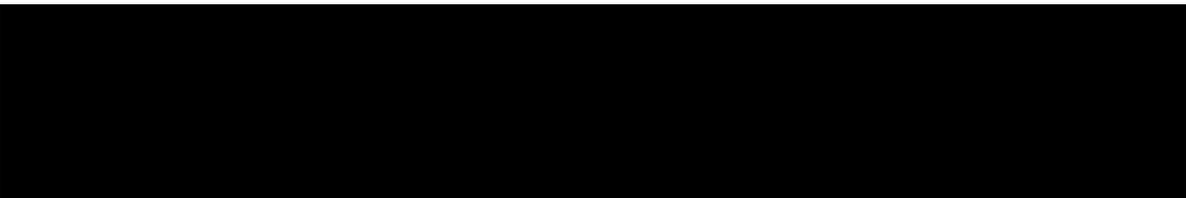
1.2.1 Nombre o razón social

C. José Olivera López.



1.2.3 Nombre y cargo del representante legal

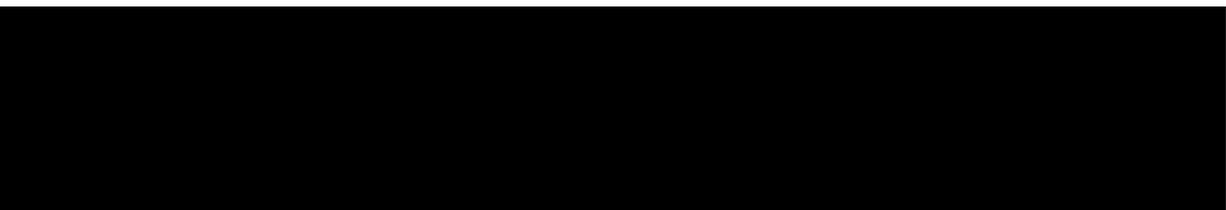
José Olivera López es dueño y representante del proyecto.



1.3 Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental

1.3.1 Nombre o razón social

Ing. Dorali Bolaños Sánchez



CAPÍTULO II

2. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA PROYECTADA

2.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El proyecto contempla la construcción de estanques circulares con geomembrana con diferentes diámetros, el predio donde se construirán los estanques es de uso agrícola con la presencia de herbáceas y Árboles Frutales. De acuerdo a las características y alcances del proyecto se considera que no se llevara a cabo el cambio de uso de suelo en áreas forestales, ni en áreas naturales protegidas de competencia federal. El cultivo corresponde a un ciclo incompleto, que comprende la siembra, Pre-engorda, engorda y comercialización de tilapias en aproximadamente 6 meses, sin embargo, se ha diseñado la operación continua durante los 12 meses del año, y se espera obtener peces en un rango de 500 a 600 gramos de peso individual.

2.1.1 Naturaleza del proyecto

El proyecto es una obra nueva que se ubicara en un predio dedicado al uso agrícola, en la localidad de San Mateo Yetla, municipio de Valle Nacional, estado de Oaxaca.

La finalidad de construir los estanques circulares de geomembrana es aprovechar el terreno para un desarrollo acuícola, está caracterizado por la abundante disponibilidad de agua de buena calidad (rio bobo), que garantiza un desarrollo y operación de los organismos en cultivo.

Las actividades que se pretende desarrollar es la preparación del sitio, construcción y operación del proyecto acuícola de TILAPIA, se considera de bajo impacto ecológico ya que, en sus diferentes etapas de desarrollo, no se generan cambios significativos en el entorno, comparado con otras actividades de los sectores productivos. En este sector productivo los impactos por contaminación son mínimos, en contraste es importante la generación de beneficios económicos, sociales y culturales que se origina de su implementación en el ámbito local, regional y hasta estatal, ya que funcionara como una fuente de empleo importante, es por lo que se consideran compatible y sustentable que puede mantener un nivel máximo de aprovechamiento al general alimento de alta calidad. En la actividad de preparación del sitio se llevará a cabo la tala

de herbácea y árboles frutales, que anterior mente fue utilizado por actividades de agricultura de temporada.

El proyecto acuícola consiste en la construcción de 6 estanques de geomembrana de diferentes diámetros (un estanque de siembra de 3 metros de diámetro y 1.20 metros de altura con una capacidad de 8.48m³, 2 estanques para pre-engorga de 6 metros de diámetro por 1.20 metros de altura con una capacidad de 33.929m³ y 3 estanques de 9m de diámetro por 1.20 metros de altura con una capacidad de 76.340m³), así mismo se instalara tubería de PVC de 3" y 6" de diámetro para suministro de agua y drenaje y la construcción de la laguna de fitorremediacion de 8 metros por 12 de largo x 1 metro de profundidad, aunado a este se construirá una galera de 4 metros ancho por 8 metros de largo.

2.1.2 Ubicación física del proyecto.

La localidad de San Mateo Yetla, pertenece al municipio de Valle Nacional, se encuentra ubicado en la región del Papaloapan, del Estado de Oaxaca.



Fig. I.1 Ubicación de proyecto.

2.1.3 Inversión requerida

La inversión inicial para el proyecto es de \$ 600,000.00 m.n. corresponden a la inversión de los tanques de geo membrana, trazo, nivelación, construcción hidráulica, drenaje y laguna de fitorremediación, así mismo cumplimiento con las medidas de mitigación.

Tabla II. 1 Generadores de impacto y sus Medidas de mitigación

Resumen de los principales generadores de impacto y sus medidas de mitigación		
Actividades que generan impactos ambientales	Medidas de mitigación	Costo en M. N
Funcionamiento de vehículos de transporte de personal y material.	Afinar los motores de los vehículos para que estén en buenas condiciones de operación.	Incluido en el gasto operativo
Generación de residuos sólidos municipales, no peligrosos, de lenta degradación	Enviar al reciclaje, los que tengan esta factibilidad, y el resto al sitio de disposición final en el basurero de San Mateo Yetla o del Municipio de Valle Nacional.	Incluido en gastos operativos

Estas actividades es responsabilidad del promovente de vigilar el cumplimiento de dichas medidas de mitigación.

2.1.4 Dimensiones del proyecto

La superficie total del terreno es de 1525 m², de los cuales se ocuparán 880.94 m² para la construcción de los estanques y la obra de apoyo(galera), lo que representa el 58% del área total.

2.2 Características particulares del proyecto.

2.2.1 Información técnica biológica de las especies a cultivar

Especie: *Oreochromis niloticus*

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

Contiene por lo menos 14 especies y todas son aptos para el cultivo de estanques.

Actualmente se cultivan con éxito unas diez especies. Como grupo las tilapias representan uno de los peces más ampliamente producidos en el mundo. Las especies más cultivables en el mundo son las O. áureos, O. niloticus, O. mossambicus así como varios híbridos de estas especies. La menos deseable es la O. mossambicus a pesar de que fue la primera especie en distribuirse fuera de África; tanto la O. áureos, como la O. Niloticus crecen más rápido y alcanzar mayor tamaño que la O. mossambicus.

Criterio de selección

- Curva de crecimiento rápida
- Adaptación a cultivos intensivos
- Soporta altas densidades de siembra
- Excelentes parámetros de producción (conversión alimenticia, ganancia de peso, sobrevivencia, etc.)
- Tiene crecimiento acelerado en los primeros meses de vida.
- Resiste condiciones ambientales adversas, tales como bajas concentraciones de oxígeno, niveles altos de amoníaco, valores bajos de PH.
- Facilidad para adaptarse a alimentos suplementados

- Buen sabor
- Fácil manejo de producción, siempre y cuando no se exceda en los movimientos de trabajo (manipuleo en siembra, transferencia, cosechas, manejo de reproducción, etc).
- Excedente textura y coloración de su carne.
- Resistencia a enfermedades
- Buena aceptación en el mercado.

2.2.2 Tecnología de cultivo

El cultivo de tilapia en estanques circulares de geomembrana

Las instalaciones que se programa construir para operar el cultivo de tilapia, consiste en la instalacion y operación de tanques circulares, para el funcionamiento se instalara un sistema de distribucion de agua y drenaje.

Las obras y actividades que podrian ocasionar algun impacto ambiental y que por lo tanto se encuentra contenida en el articulo 5 fraccion U inciso I del Reglamento de la Ley general del Equilibrio Ecologico y la proteccion al ambiente en material de evaluacion de impacto ambietal; se encuentran:

El proyecto consiste en instalar estanques de tilapias, para lo cual se requiere la construcción de 6 estanque circulares con geomembrana y operará de la siguiente manera, el estanque circular de 3 metros de diámetro por 1.20 metros de altura será para la siembra de alevines de Tilapia, dos estanques de 6 metros de diámetro por 1.20 metros de altura para la pre-engorda de las Tilapias y los tres estanques de 9 metros de diámetro por 1.20 metros de altura para la engorda de las Tilapias.

El abastecimiento de agua se realizará por bombeo de agua del río (bobo) es suficiente para llevarlo hasta el área de trabajo a través de la instalación hidráulica, tubería de PVC

de 3". El tratamiento de las aguas residuales de los estanques de tilapia será tratado por Fito remediación, y esta será canalizada por medio de gravedad al cauce del río Bobo.

Programa de producción

Primera fase: Se realizará la siembra y aclimatación, se adquirirá de Boca del Río Veracruz.

Los organismos, se movilizarán en bolsas de plásticos con $\frac{3}{4}$ de oxígeno y disminuyendo su metabolismo aplicando hielo en la superficie. Las características de los alevines deben ser las siguientes. Talla 0.01 a 0.5 gramos, condición biológica libre de patógenos, coeficientes de variación 15%.

El proceso de siembra o aclimatación de los alevines se procede a depositarlos en los estanques de siembra, primeramente, se igualan las condiciones fisicoquímicas del agua de transporte a los estanque para evitar cambios bruscos en los parámetros durante la siembra. La manera de llevarse a cabo es sumergiendo las bolsas con los alevines dentro de cada tanque en un periodo de 20 a 30 minutos para disminuir la diferencia de la temperatura igualando ambas tanto de la bolsa como de los estanques, se abre las bolsas y se le agrega agua gradualmente para igualar los demás parámetros como: Ph, alcalinidad, dureza y una vez que ha transcurrido el tiempo necesario se deja las crías escapen y se dispersa a lo largo del estanque.

Segunda fase: Se empleará para la pre engorda 2 estanques de 6 metros de diámetro x 1.20 metros de altura con una capacidad de 33.9m³, los alevines serán entre 0.1 a 0.5 gramos de peso. Esta fase inicia en el primer mes y termina a los 90 días, el peso promedio final para su traspaso a los estanques de engorga será de 200 gramos, la sobrevivencia es de 80%. La densidad de siembra en la pre engorda es de 50 organismos por metro cúbico lo que nos da una estimación de organismos por estanque 1695 y se espera en la etapa de terminación será con una población de 1356 organismos por estanque, obteniendo un total por los dos estanques la cantidad de 2712, en esta etapa

se dará mayor atención a la granja ya que se puede considerar que en la fase en donde pueden estar presente enfermedades que pudieran provocar una alta mortalidad.

Tercera fase: Una vez cumpliendo el tiempo y el peso de 200gramos, se procederá a pasarlos a los estanques de engorda, se estima que habrá un número aproximado de 2712organismos ya juveniles, se realizara la repartición en los tres estanques con un número de 904tilapias juveniles, este ciclo también se estima de 90días (3 meses) la cosecha se hará cuando ya las tilapias tengan un peso promedio de 500 a 600gramos. Este proceso de desarrollo en los tanques es considerado según la clasificación como cultivo intensivo porque se logra controlar en su totalidad todas las acciones, entre ellas:

- Descarga de agua de fondo de 10 a 20 % diario.
- Alimentación balanceada
- Monitoreo de parámetros fisicoquímicos
- Llenado de tanques de acuerdo a las necesidades en la calidad del agua

Parámetros físico-químico

Principalmente del agua, siempre debe estar controlada con rangos óptimos de 30 °C y una máxima de 35° C como mínima de 20 °C.

Oxígeno disuelto. Existen relaciones entre oxígeno y temperatura, se recomienda tener concentraciones mayores de 4mg/l.

PH.- Este parámetro influye la concentración de bióxido de carbono en la alcalinidad y en la dureza de agua, por lo tanto el PH debe mantenerse casi neutro 7.0.

Turbidez. Aunque este no es fundamental en los estanques ya que constantemente se le da circulación a cada estanque para que no exista concentraciones orgánicas que pudiera afectar el desarrollo de los organismos o el desarrollo de enfermedades, ya que la descomposición de la materia orgánica. El nitrógeno se presenta en dos formas,

amoniac no ionizado y el ion amonio. El amonio no ionizado es toxico para los peces, no así el amonio ionizado que lo es en concentraciones muy altas, los niveles fluctúan entre 0.6 y 2 mg/litro para los peces.

Alimentación. El alimento balanceado se suministrará en forma de Pellet o galletas extruida, la tasa de alimentación es variables, un pez en su estado juvenil tiene un metabolismo más rápido que es reflejado en una mayor velocidad de crecimiento que un pez adulto, por lo que requerirá de un mayor aporte energético por unidad de peso (Zendejas 1997).

Fase	Periodos de alimentación (Quincenal)		Dias de vida del pez	Etapa de edad	Peso del pez (gr)		% de biomasa	Cantidad de alimento gr/pez	Cantidad de alimento por el total de peces (gr)	Cantidad de alimento por frecuencia (gr)	Cantidad de alimento por ciclo(gr)	Año
	1	2			1	2						
Siembra	1 mes	1	10 a 15	alevines (Crecimiento crías)	0.01	0.12	40.00%	0.00048				
Preengor ga (3390 alevines)		4	15 a 30	alevines (Crecimiento crías)	0.5	4.7	10%	0.0047	15.933	3.98	2867.94	5735.88
	2 mes	5	30 a 45	juvenil (crecimiento)	10	15	5%	0.0075	25.425	5.09	4576.5	9153
		8	45 a 60	juvenil (crecimiento)	70	100	3%	0.03	101.7	12.71	18306	36612
	3 mes	9	60 a 75	Adulto		150	2%	0.03	101.7	11.30	18306	36612
12		75 a 90	Adulto		200	2%	0.036	122.04	10.17	21967.2	43934.4	
Engorda (2712 adultos)	4 mes	13	90 a 105	Adulto (engorda)		275	2%	0.04675	126.786	9.75	22821.48	45642.96
		16	105 a 120	Adulto (engorda)		325	2%	0.052	141.024	8.81	25384.32	50768.64

MODALIDAD PARTICULAR

5 mes	17	120 a 135	Adulto (engorda)		400	2%	0.06	162.72	9.57	29289.6	58579.2
	20	135 a 150	Adulto (engorda)		450	1%	0.063	170.856	8.54	30754.08	61508.16
6 mes	21	150 a 165	Adulto (engorda)		500	1%	0.065	176.28	8.39	31730.4	63460.8
	24	165 a 180	Adulto (engorda)		550	1%	0.066	178.992	7.46	32218.56	64437.12
7 mes	25	180 a 175	Adulto (engorda)		600	1%	0.066	178.992	7.16	32218.56	64437.12

Control sanitario. Las principales enfermedades son causadas por parásitos, bacterias y hongos, sin embargo, en esta técnica de cultivo intensivo, se puede controlar, siempre y cuando exista una aireación permanente y un constante recambio de agua de cada estanque lograr retirarlo los sedimentos que se generan durante el día y la noche, estos restos orgánicos pasan a la fosa de fitoremediación para que se sedimenten los sólidos.

Cuarta fase. La Cosecha, se realizará cuando los organismos alcancen un peso promedio de 500 a 600gramos después de las 26 a 28 semanas de cultivos.

2.2.3 Selección del sitio

Se consideraron criterios y factores que inciden positivamente en el cumplimiento de los objetivos del proyecto. A continuación, se describen:

a) Disponibilidad permanente de agua.

Siendo el agua el elemento básico para desarrollar el proyecto se eligieron las riberas del río San Mateo Yetla (río bobo), la proximidad del mismo al terreno destinado para el proyecto reducirá los costos de inversión.

b) Proximidad del mercado.

Tomando en cuenta el censo de población y vivienda del 2010 se tiene que el municipio de Valle Nacional cuenta con aproximadamente 25,000 habitantes de los cuales la edad promedio es de 24 años. Tomando en cuenta esos datos se puede determinar que la producción proyectada de mojarra Tilapia de manera mensual se podrá colocar en el mercado de manera efectiva tomando en cuenta 2 ciclos por año.

c) Vías de comunicación.

El área destinada para la construcción de los estanques se encuentra a 40 metros de la carretera federal 175 (Tuxtepec-Oaxaca), lo que permite que las actividades de operación se realicen de manera rápida.

2.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

MACROLOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El municipio de Valle Nacional se localiza en la República Mexicana, específicamente en el estado de Oaxaca, en la región del Papaloapan, se encuentra ubicado en las coordenadas geográficas 17º 46' latitud norte y 96º 18' longitud oeste, a una altura promedio de 60 metros sobre el nivel del mar. sus colindancias son las siguientes limita al norte con el municipio de San Lucas Ojitlán y Santa María Jacatepec al sur con Ixtlán de Juárez, Ayotzintepec, al este con Santa María Jacatepec y al oeste con San Felipe Usila.

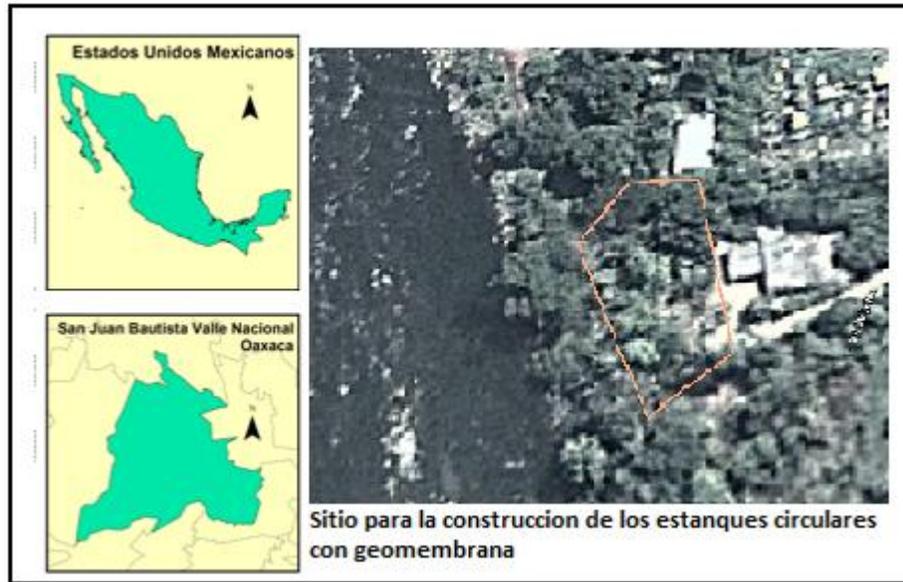


Figura 2.1 Macro localización del proyecto de cultivo de Tilapia en San Mateo Yetla, Oaxaca

Coordenadas del polígono del sitio, en UTM (wsg-84).

Coordenadas UTM			
Polígono			
Vértices	Zona	X	Y
1	14Q	784260.00	1965127.00
2	14Q	784273.00	1965117.00
3	14Q	784303.00	1965140.00
4	14Q	784297.00	1965152.00
5	14Q	784283.00	1965156.00
Cárcamo de bombeo			
	14Q	784263.00	1965127.00
Sitio de los Estanques Circulares de Geo membrana			
Estanque	Zona	X	Y
1	14Q	784279.00	1965127.00
2	14Q	784288.00	1965134.00
3	14Q	784295.00	1965140.00
4	14Q	784288.00	1965146.00
5	14Q	784281.00	1965139.00
6	14Q	784273.00	1965132.00

2.4 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.

El predio donde se pretende desarrollar el proyecto se utilizó para siembra de temporal agrícola y en la actualidad se encuentra ocupado por árboles de naranja, castaño, plátano, mandarina y algunas plantas de café y cubierto por herbáceas.

2.5 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.

La zona donde se pretende desarrollar el proyecto cuenta con los siguientes servicios: energía eléctrica, agua potable, acceso directo a través de la carretera federal 175 (Oaxaca-Tuxtepec), servicio sanitario, así como servicio de transporte a cada una de las comunidades circunvecinas.

2.6 Programa de trabajo

Este programa será seguido por el personal, de acuerdo a las disposiciones de los recursos financieros que serán suministrados por las instancias correspondientes. Las fechas de inicio de obra y operación.

Descripción de las actividades de acuerdo a la etapa del proyecto

Tabla 2.1 Etapa del proyecto

N.P.	ACTIVIDAD	PLAZO	SEMANAS											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Preparación del sitio														
2	Desmonte, nivelación y limpieza	1 SEMANAS												
Construcción														
3	Excavación para la laguna de tratamiento, colocación y compactación de tierra para la plataforma donde se colocarán los estanques	1 SEMANAS												
4	Excavación de zanja para la colocación de la tubería hidráulico y sanitario	1 SEMANAS												
5	Colocación de la tubería de agua y drenaje	1 SEMANAS												

5	Armado de los estanques	2 SEMANA																		
6	Pruebas de pre-operación	1 SEMANA																		
Operación y mantenimiento																				
	Operación	La operación inicia una vez que se haya terminado los trabajos de construcción de los estanques y del sistema hidráulico																		
	Mantenimiento	El mantenimiento cada que lo requiera la infraestructura.																		

2.8.1 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Adicional a la construcción de la obra principal y la instalación hidráulica, se construirá una galera de 8 metros de largo por 4 metros de ancho. No tendrá paredes. Esta construcción servirá como apoyo para el personal de mantenimiento de los estanques y para cubrirse del sol. Los materiales, herramientas y accesorios de trabajo quedaran resguardados en la casa del promovente.

2.8.2 Preparación del sitio.

Este proyecto contempla el desarrollo de algunas actividades que a continuación se describen.

Desmante. Se realizará el desmante del área para el proyecto, la vegetación que se desplaza será mínima ya que el terreno donde se pretende utilizar ya fue impactado por las actividades agrícolas de temporal y en la actualidad se encuentran cubiertos por hiervas y árboles frutales de la región.

Vegetación presente en el sitio		
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	N° INDIVIDUOS
<i>Citrus spp.</i>	Naranja	2
<i>Theobroma cacao</i>	Cacao	2
<i>Capsicum annum</i>	Chile piquín	1
<i>Cestrum nocturnum</i>	Huele de noche	4

<i>Inga jinicuil</i>	Giniculiyo	1
<i>Bursera simaruba</i>	Mulato	3
<i>Spathiphyllum wallisii</i>	Cuna de moisés	1
<i>Carica sp</i>	Papayo	4
<i>Ricinus sp.</i>	Grilla	1
<i>Prunus sp.</i>	Capulín	1
<i>Coffea arabica</i>	Cafetal	2
<i>Musa spp</i>	Platanar	3
<i>Manihot sculenta</i>	Yuca	3
<i>Cestrum nocturnum</i>	Huele de noche	4
<i>Castanea sp.</i>	Castaño	2
Total:		32

Después de llevar acabo la limpieza del área de 880.94m², se realizará la nivelación del terreno para posteriormente se construirá la plataforma donde se colocarán los estanques.

2.8.3 Etapa de construcción

Tendido y compactado de tierra para la colocación de los 6 estanques circulares para el cultivo de la tilapia.

Excavación de zanjas para la colocación de tubería de 6 y 3" de diámetro a una profundidad de promedio de 0.40 m por 0.30 m de ancho, este trabajo se realizará de manera manual (pico y pala).

Además, se construirá dos registros para los 6 estanques de 1.50 x 1.50 y 1.0metros de profundidad, a base de concreto de f'c 2000kg/cm².

Para el control de nivel en los estanques se colocarán tuberías y conexiones de PVC de 3" de diámetros conexiones (tees, codos, válvulas, etc.).

La conformación y armado de los estanques se realizará con bolbos elaborados con geomembrana de polietileno de alta densidad de 1mm de espesor.

Malla de alambre de acero electro soldada calibre 6/6 o 8/8 galvanizada por inmersión en caliente grado 5, perros de acero galvanizado y 2 cinturones de aceros galvanizado

de 3/4" para refuerzo de las líneas de fuerza, abrazadera de acero inoxidable para tubería de 4".

Pruebas pre-operación. Previo a iniciar la operación de la granja se llevarán a cabo pruebas que permiten detectar fallas que repercutan en la operación de la granja.

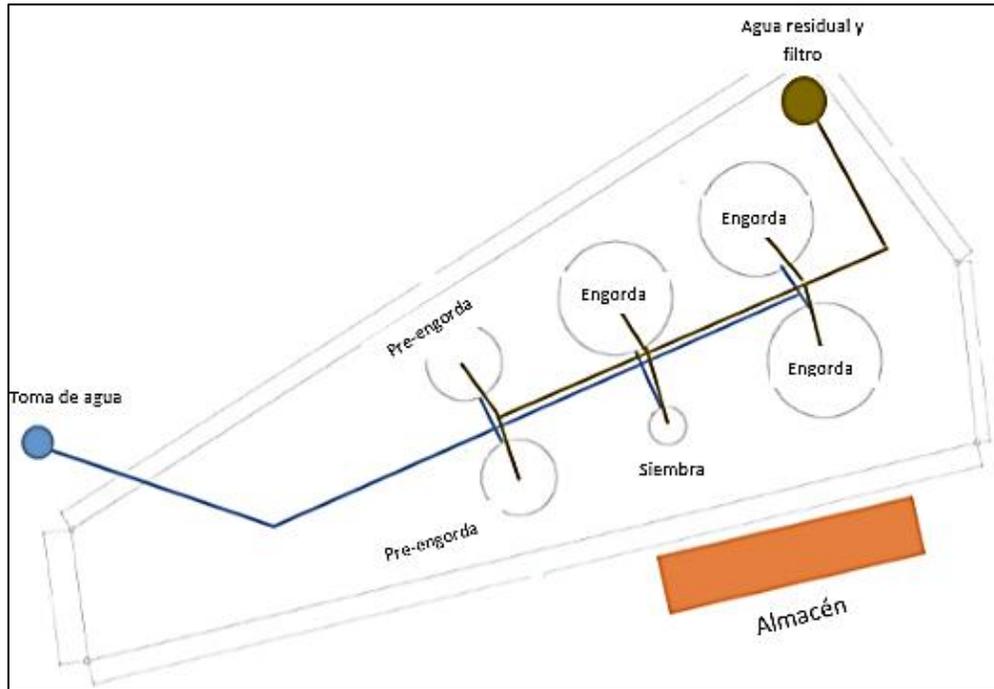


Figura. Distribución de los estanques de geomembrana.

2.8.4 Etapa de operación y mantenimiento

Para la etapa de operación y una vez concluida la instalación hidráulica y los estanques se tienen considerados los siguientes puntos:

a) Preparación de los estanques para la siembra.

Incluye actividades como aplicación de un desinfectante en una solución acuosa de agua y cloro en una proporción 3:1, verificación de fugas y otros aspectos técnicos definidos por los responsables del armado de dichos estanques.

b) Llenado de los estanques.

Incluye monitoreo de factores físico-químico de los estanques, verificación del nivel de llenado y la programación de la siembra. El tiempo aproximado para esta actividad es de un día.

c) Compra y transportación de alevines.

Se tiene programada la compra de alevines en Boca del Río, Veracruz. Implica el traslado hasta el lugar de compra para que el traslado sea de manera temprana disminuyendo con esto el índice de mortalidad debido a la temperatura adecuada. El traslado será en un vehículo particular que garantice las condiciones para la misma. El tiempo aproximado para dicha actividad es de 4 horas.

d) Aclimatación y Siembra.

Al recibir el lote de crías se procederá a la siembra previa revisión del personal calificado monitoreando y observando constantemente los organismos. El tiempo aproximado para dicha actividad es de 2 a 6 horas.

e) Pre engorda

Una vez que los alevines se hayan aclimatados se procederá a la liberación en los estanques de pre engorda. La densidad sera 50 peces por m³, con un peso entre 0.01 a 0.5gramo, con un recambio de 25% por día, los alevines son alimentados con un concentrado con 45% de proteínas, a razón de un 2 al 10 % de la biomasa distribuidos entre 4 y 12 veces al día de acuerdo a la etapa.

h) Engorda

Una vez que hayan alcanzado el peso 200gramos se procede a trasladarlos a los estanques de engorda, con una densidad de siembra de 12peces por metro cubico en 90 días alcanzando un peso de 500 a 600gramos.

i) Cosecha

Se realizará cuando el promedio de peso de los organismos alcance un peso superior de 500 a 600gramos. La cosechase realizara muy temprano en la mañana para evitar

que el producto está expuesto a altas temperaturas y la luz del sol. Se utilizará agua limpia con una concentración de 40ml/litro de cloro en el agua de los contenedores para desinfectar y con abundante hielo para mantener una temperatura del agua de 4 a 6 C, que permite matar a los peces y evitar la acción bacteriana.

Una vez realizada la cosecha los estanques se limpiarán y preparara para que se pueden utilizar en otro ciclo de cultivo, esta acción permite iniciar el nuevo ciclo en condiciones sanitarias y técnicas adecuadas para una producción sustentable de acuerdo a las metas de producción establecidas.

Tabla 1. Peces por ciclo y por año

Fase	No. Estanques	Rango de peso (gr)	No. de peces por m3	Mortalidad %	No. Peces obtenidos/ciclo	Peces por año
Siembra	1	0.01 a 0.5			1695	3390
Pre engorda	1	0.01 a 200	50	20.00	2712	5424
	2					
Engorda	1	200 a 550	12	15.00	2442	4884
	2					
	3					
Cosecha		550 a 600			2442	4884

Producto de heces de las Tilapias.

Cantidad de alimento gr/pez	Cantidad de alimento por el total de peces (gr)	Cantidad de alimento por frecuencia (gr)	Cantidad de alimento por ciclo(gr)	Año	Desecho por día	Desecho por Mes	Desecho por ciclo	Desecho por año
0.00048								
0.0047	15.933	3.98	2867.94	5735.88	1.096	32.885	197.3142	394.628544
0.0075	25.425	5.09	4576.5	9153	1.749	52.477	314.863	629.7264
0.03	101.7	12.71	18306	36612	6.996	209.908	1259.452	2518.9056

0.03	101.7	11.30	18306	36612	6.996	209.908	1259.452	2518.9056
0.036	122.04	10.17	21967.2	43934.4	8.396	251.890	1511.343	3022.68672
0.04675	126.786	9.75	22821.48	45642.96	8.722	261.686	1570.117	3140.23565
0.052	141.024	8.81	25384.32	50768.64	9.702	291.073	1746.441	3492.88243
0.06	162.72	9.57	29289.6	58579.2	11.1951	335.854	2015.124	4030.24896
0.063	170.856	8.54	30754.08	61508.16	11.7548928	352.646	2115.880	4231.76141
0.065	176.28	8.39	31730.4	63460.8	12.128064	363.841	2183.051	4366.10304
0.066	178.992	7.46	32218.56	64437.12	12.3146496	369.439	2216.636	4433.27386
0.066	178.992	7.16	32218.56	64437.12	12.3146496	369.439	2216.636	4433.27386

De acuerdo al balance energético propuesto por (Jobling, 1994), considera que el 100% de alimento consumido por una *Oreochromis niloticus*, el 6.88% es liberado en forma de heces y el 93.12% es asimilado para su crecimiento.

Sistema de tratamiento de las aguas

Proceso por fitorremediación.

La fitorremediación es una tecnología verde emergente para la remediación de suelos, sedimentos, agua superficial y subterránea, que se basa en el uso de la vegetación como principal agente descontaminador para eliminar (fitoextracción, fitodegradación o fitovolatilización) o inmovilizar (fitoestabilización) contaminantes peligrosos para el medio ambiente.

Para este proyecto se construirá una laguna de fitorremediación de 8 metros de ancho por 12 metros de largo por un metro de profundidad, con una capacidad 96m³.

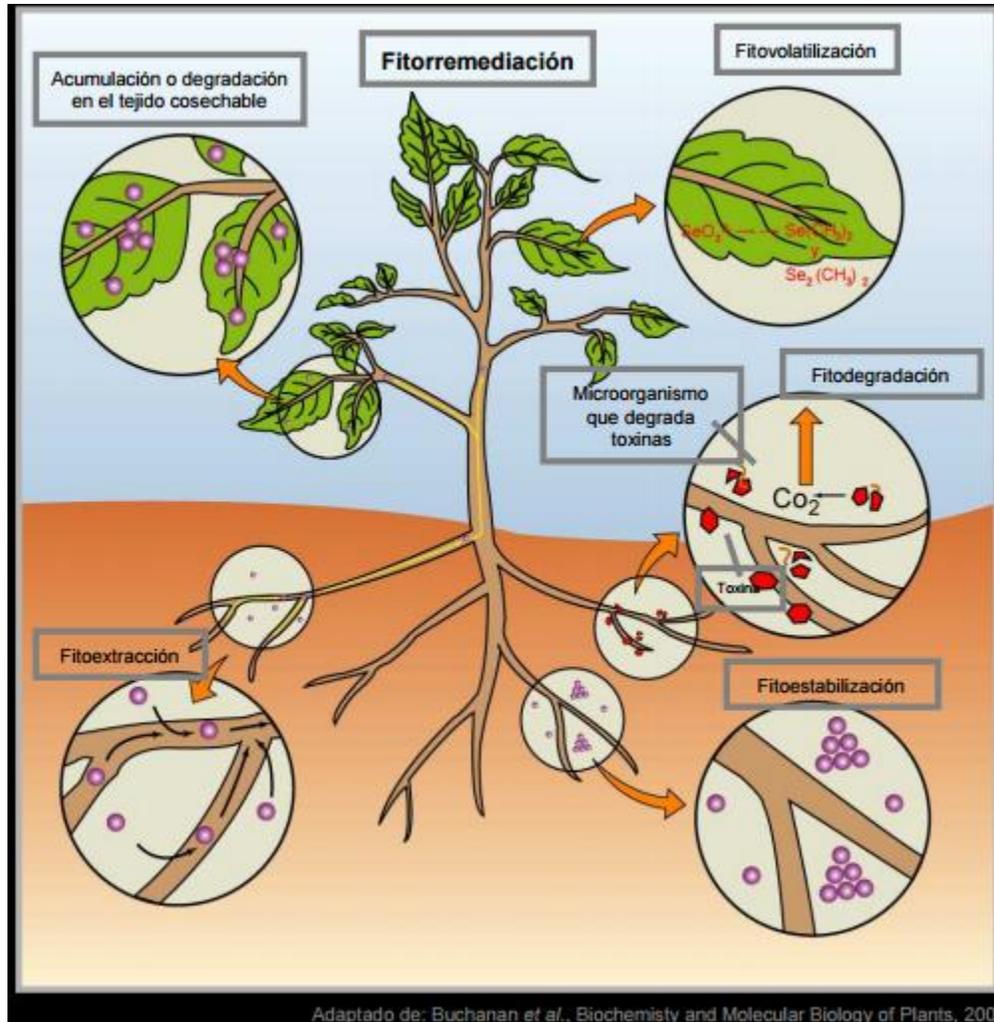
Una vez que se construya la laguna de fitorremediación, se procederá a la colocación de la capa delgada de arena (5cm) cubierta por una capa gruesa(45-75cm) de grava de tamaño pequeña-medio, y una capa delgada (5cm) tierra. Posteriormente se procederá a la siembra de la macrofito acuática: Jacinto de agua (*Eichhornia Crassipes*).

Proceso.

Es un proceso es la que se degrada la materia orgánica que llevan a cabo los microorganismos que viven sobre y alrededor de las raíces de las plantas. Los productos de degradación son absorbidos por las plantas junto con nitrógeno, fósforo y otros minerales.

A su vez, los microorganismos usan como fuente alimenticia parte o todos los metabolitos desechados por las plantas a través de su raíz. Otro fenómeno importante es el relacionado con la atracción electrostática entre las cargas eléctricas de las raíces de las plantas con la opuestas de partículas coloidales suspendidas, las cuales se adhieren a la superficie de la raíz y posteriormente son absorbidas y asimiladas por las plantas y los microorganismos.

Además, las plantas tienen la capacidad de transferir oxígeno desde sus partes superiores hasta su raíz, produciendo una zona aerobia en sus alrededores que favorece los distintos procesos que ocurren durante el tratamiento de aguas residuales.



Las plantas flotantes tienen su estructura fotosintética justamente sobre la superficie de agua con raíces que se extienden bajo la columna de agua. En la fotosíntesis las plantas acuáticas sintetizan dióxido de carbono para formar biomasa y liberan oxígeno. Los nutrientes los toman de la columna de agua a través de las raíces. A las plantas flotantes le penetra la luz solar en la columna de agua se reduce y la transferencia de gas entre el agua y la atmósfera es restringida, por ello, las plantas acuáticas tienden a mantener el agua residual casi libre de algas y se vuelven anaeróbica dependiendo de los parámetros de diseño como la carga orgánica, el tiempo de detención y la densidad y cobertura de las especies de plantas flotantes seleccionadas. Una observación interesante es que el oxígeno molecular producido por medios fotosintéticos es trasladado a las raíces que pueden albergar en su contorno microorganismos que

metabolizan aeróbicamente, aunque en su alrededor el agua puede ser anaeróbica o anóxica (Stoweell et al., 1980; citados por Reed, 1990); sin embargo, durante la noche el oxígeno es consumido en el proceso de respiración de los microorganismos y algas si las hay, restringiendo completamente la oxigenación lograda en horas de brillo solar (EPA, 2000).

El tamaño de un humedal construido depende de la cantidad de efluente que va a entrar y de la cantidad de la Demanda Bioquímica de Oxígeno(BOD) que se necesita reducir. En general, un metro cubico de humedales pueden procesar a cerca de 135litro de las aguas (Jenkins 2005).

El agua tratada se descargará al rio (bobo) por gravedad.

j) Mantenimiento de instalaciones

Mantenimiento general del estanque que se va vaciando y prepararlo para su llenado nuevamente

Tabla 2. Programa general de trabajo

Actividad	Descripción
Monitoreo	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Temperatura en °C ▲ Oxígeno disuelto mg/l ▲ Turbidez en cm ▲ Ph
Alimentación	▲ Alimentación complementaria, alimento balanceado purina al 35% de proteína.
	▲ 2 a 3 raciones al día según registro ajustándose de acuerdo al consumo diario

Recambios y bombeo	<ul style="list-style-type: none"> ▲ El manejo de los niveles de recambio es vital para el cultivo
	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Control estricto sobre la alimentación y drenaje del estanque
Muestreo de crecimiento	<ul style="list-style-type: none"> ▲ Registrar, calcular y promediar el peso
	<ul style="list-style-type: none"> ▲ calcular el factor de conversión alimentaria
	<ul style="list-style-type: none"> ▲ observación de condiciones de salud de las tilapias

2.8.5 Programa de mantenimiento

Programa de mantenimiento de las instalaciones del proyecto:

La actividad de mantenimiento de las instalaciones de la granja de tilapia se realizará después de cada cosecha, el tanque se dejará secar por acciones de los rayos solares durante 2 a 5 días dependiendo de la estación del año, en este periodo se rehabilitará en forma manual de hacer falta trabajo de rehabilitación de las membranas, se les dará mantenimiento a las válvulas en caso de ser necesario, las actividades de mantenimiento se realizar después de cada cosecha.

Control de hierba y fauna nociva

El control de malezas se realizar en forma manual con el uso de machetes y no se tiene antecedentes de la presencia de fauna nociva, en caso de detectar la presencia de esta se utilizará productos que sean permitidos por las normas mexicanas vigentes en el material.

2.8.6 Descripción de obras asociadas al proyecto

Para el desarrollo del proyecto el personal que fungirá como vigilante y el personal de mantenimiento necesitará de un espacio para actividades como alimentación, descanso diurno y nocturno, cubrirse de la lluvia o del sol en caso necesario. Para dicho fin se construirá una galera con espacios para las actividades antes mencionadas y cubrir las necesidades de descanso y protección del personal. Además, este espacio servirá como punto de reunión para clientes, proveedores, visitantes e invitados que deseen conocer los procesos y la forma de trabajo.

Ya se cuenta con un espacio para el resguardo de las herramientas y el alimento el cual es un almacén que únicamente se acondicionara para su utilización.

2.8.7 Requerimiento de personal e insumos

2.8.7.1 Insumo

Para la construcción de los estanques se requiere los siguientes tipos de insumos.

Material	Instrumentos	Maquinaria
Geo membrana de polietileno de alta densidad 1mm de espesor		Excavadora
Malla galvanizada	Carretilla	
Remaches	Machete	
Tapones	Cinta métrica	
Tubo de fierro galvanizado	Pala	
Tubería de PVC 3"Y 6"		
Bomba de 2HP		

Cemento		
---------	--	--

2.8.7.2 Recursos naturales renovables

No se utilizará organismos silvestres en ningún estadio, para ninguna etapa de operación del proyecto.

2.8.7.3 Personal

El requerimiento de mano de obra calificada en la preparación del sitio será de un técnico y un operador. En la etapa de instalación serán de un técnico para el armado y colocación de las geomembrana a los estanques y no calificada de un ayudante, así como, la supervisión de la obra la llevará de un ingeniero civil, el tipo de contratación será temporal.

Para la etapa de operación y mantenimiento los requerimientos de mano de obra calificados serán de un técnico y mano de obra no calificada será de dos ayudantes y el tipo de contratación sera permanente.

Personal para la instalación de las geomembranas

Etapa	Tipo de mano de obra	Tipo de empleo			Disponibilidad regional
		Permanente	Temporal	Extraordinario	
Preparación del sitio	No calificada		3 Jornaleros		Sí
	Calificada		Un Técnico		Sí
Construcción	No calificada		2 Jornaleros		Sí
	Calificada		Un Técnico	Un Técnico	Sí
Operación y mantenimiento	No calificada		2 Jornaleros		Sí
	Calificada	Un Técnico			Sí

2.1.8 .4 Alimento y fertilizante

Características de los tipos de alimentos a emplear

Tilapia iniciador IMU

(Inmunopotenciado): alimento completo peletizado con 40% de proteínas y 8.5% de grasa para alevines y crías de tilapias, hasta un peso de 12gramos. Se caracteriza por ser un alimento Inmunopotenciado, cuyo beneficio se refleja en una mejor supervivencia y robustez de crías. Se podrá obtener en tres presentaciones de pett (0.2 y4).

Tilapia chow 35(%)

LPA: alimento balanceado completo con 35% de proteína, presentación en peller 3/32" para la engorda de tilapia, bajo sistema de cultivo intensivo en estanques y receways; producto libre de proteínas animal terrestre (LPA) se suministrará desde los 12 grs hasta los 30grs.

Tilapia Chow AD 30%

Alimento completo exturizado flotante con 30% de proteínas ofrecido en 1/8", 5 /32" y 3/16", para la engorda de tilapia, bajo sistema de cultivo intensivo en estanques. Se suministró desde los 30 gramos hasta talla de mercado.

La fuente de abastecimiento del alimento será la establecida con amplia especialidad en el ramo de suministro de alimento para el cultivo de peces, para este caso se eligió la marca PURINA por ser quien garantiza mejores condiciones de calidad. El alimento no será almacenado por más de 60 días en la granja.

La cantidad de alimento está en función del factor de conversión alimenticia, estimada entre 1.4- 2.0:1.0 bajo regulación de la temperatura entre 28 y 32C (Fitzimmins,1997).

Peso del pez	Producto	Tamaño de partícula	Frecuencia de alimentación al día	FREC. De alimentación (% peso corporal/día)
10 a 22.9 gr	Tilapia CHOW 30%	Extrudisado 1/8"	8 a 6	6
23 a 39.9 gr	Tilapia CHOW 30%	Extrudisado 1/8"	8 a 6	5
40 a 50 gr	Tilapia CHOW 30%	Extrudisado 1/8"	8-6	4
50.1 a 65 grs	Tilapia CHOW 30%	Extrudisado 1/8"	4-6	4
65.1 a 90	Tilapia CHOW 30%	Extrudisado 1/8"	4-6	3.5
90.1 a 150 gr	Tilapia CHOW	Extrudisado 1/8"	4-6	3
150 a 200	Tilapia CHOW	Extrudisado 5/32"	4-6	2.5
200.1 a 300	Tilapia CHOW 30%	Extrudisado 5/32" o 3/16"	4-6	2.3
300.1 a 500	Tilapia CHOW 30%	Extrudisado 5/32" o 3/16"	4-6	2

II.6 Etapa de abandono del sitio

El proyecto se considera de tiempo 20 AÑOS. Sin embargo, para el abandono del sitio se requerirá del desmantelamiento de los estanques y de toda la infraestructura que soporta dichos estanques. Se clasificará cada tipo de material por su uso acumulando todo aquello que no sea útil para su traslado al basurero municipal y todo aquello que sea útil venderlo a empresas recolectoras de fierro y metales. Algunos objetos que pueden ser vendidos para su rehúso serían tuberías de metal, malla de fierro, tubería de cobre. Los materiales que pueden ser llevados al basurero son: geomembranas en mal estado, tuberías de plástico. Una vez retirado toda la infraestructura y escombros por abandono o terminación del proyecto el área que este abarcaba servirá para cultivar de manera formal y estructurada árboles de cítricos y flores de ornato, regresando al ecosistema inicial debido a que el abandono del proyecto no generará ningún tipo de elemento contaminante.

II.7 Utilización de explosivos

No se tiene contemplado el uso de explosivos en ninguna parte del desarrollo del proyecto.

II.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

Durante la etapa de construcción del sitio la maquinaria a utilizar requiere de combustible y aceites para su funcionamiento, por lo que el dueño de la maquinaria que ejecute los trabajos llevara la cantidad de necesaria para la ejecución de la jornada.

Productos orgánicos que pudieran generarse corresponden a vegetación producto de la limpieza del terreno en pocas cantidades, los cuales serán picados y dispuestos como abono. No se generarán ningún otro residuo orgánico, ya que la alimentación de los trabajadores será en la casa del dueño del proyecto que se encuentran a 10 metro de la obra.

Residuos solidos (lata, botes de plásticos, empaque de galletas, Sabritas, etc.), serán depositados en tambos de 200l de manera temporal, después serán retirados y depositados en el tiradero municipal o lugar autorizado por el municipio.

CAPÍTULO III

3. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL

3.1. Análisis de los instrumentos normativos

En esta parte se menciona y explica brevemente la normatividad aplicable al proyecto por la cual se regirán las actividades que se realizarán dentro del proyecto.

3.1.1 Reglamento de la ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental

Artículo 5. Quienes pretende llevar a cabo algunas de las siguientes obras o actividades requeridas previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental.

U) Actividad acuícola que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas:

I. Construcción y operación de granjas, estanques o parques de producción acuícola, con excepción de la rehabilitación de la infraestructura de apoyo cuando no implique la ampliación de la superficie productiva, el incremento de la demanda de insumo, la

generación de residuos peligrosos, el relleno de cuerpo de agua o la remoción de manglar, popal y otra vegetación propia de humedales, así como la vegetación riparia o marginal.

Vinculación.

La elaboración de esta MIA-R manifiesta el cumplimiento de esta disposición por parte del promovente, donde se explica que el proyecto de los estanques circulares de geomembrana no pone en peligro la preservación de alguna especie y además no causa daños al ecosistema por su ubicación y forma de operación.

3.1.2 Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

Artículo 5, fracción X. La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades que se refiere el artículo 28 de la ley y en su caso, la expedición de las autoridades correspondientes;

Artículo 28. La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidas en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. Para ello, en los casos que determine el reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguno de las actividades implícitas en su **fracción XII, actividades pesqueras, acuícolas o agropecuaria que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas**, se deberán solicitar previamente la autorización en material de impacto ambiental a la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Natural(SEMARNAT).

ARTÍCULO 30.- Establece los requisitos de la manifestación de impacto ambiental para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, que los interesados deberán presentar a la Secretaría.

Para cumplir con lo establecido en la ley, se someterá a evaluación el presente proyecto.

ARTÍCULO 35.- Una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades previstas en esta Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, e integrará el expediente respectivo en un plazo no mayor de diez días.

La presente manifestación contiene la información indicada en el Artículo 12 de la Ley y fue elaborada conforme a la Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental **Modalidad Particular**.

3.1.3 Ley de aguas nacionales

Esta ley es reglamentaria del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales; es de observación general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.

Artículo 20. De conformidad con el carácter público del recurso hídrico, la explotación, uso y aprovechamiento de las aguas nacionales mediante concesión o asignación otorgada por el ejecutivo federal a través de la Comisión por medio de los Organismo de Cuenca, o directamente por esta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que dispone la ley y sus reglamentos.

Las concesiones y asignación crearan derechos y obligaciones a favor del propietario en los términos de la presente ley.

3.2 Normas aplicables al proyecto.

Norma	Definición	Vinculación
Nom-041-SEMARNAT-1999	Establece los límites máximos permisibles de emisiones de gases contaminantes, provenientes del escape de los vehículos automotores en	Aplicará para los vehículos de carga, que se utilicen para la transportación del material que se requerirá en el proyecto.

	circulación que usan gasolina como combustible.	
NOM-001-SEMARNAT-1996	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas residuales en aguas y bienes nacionales.	Debido a que serán vertidas descargas de aguas residuales al río Bobo, donde se considera que la producción no es alta
NOM-059-SEMARNAT-2010	Que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestre terrestre y acuáticas, en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección.	En el sitio del proyecto no se presenta ni flora y fauna en categoría de protección.
NOM-080-SEMARNAT-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisiones de ruido proveniente de escapes de los vehículos de automotor, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.	Para la construcción de la laguna de fitorremediación se requiere de uso de la maquinaria que emitirá ruido en la zona de estudio y su alrededor. El promovente se encargará de brindar mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria.
NOM-010 PESCA-1993	Establece los requisitos sanitarios para la importación de organismos acuáticos vivos en cualquier de sus fases de desarrollo, destinados a la acuicultura, en territorio nacional	El promovente comprará los alevines a la empresa en Boca del Río, Veracruz quien se hará a cargo de los requisitos sanitarios.
Nom-011 pesc-1993	Para regular la aplicación de las cuarentenas, a efecto de prever la introducción y dispersión de enfermedades certificables y notificables, en la importación	El certificado de sanidad acuícola correspondiente a los organismos adquiridos.

	de organismos acuáticos vivos, en cualquier de sus fases de desarrollo.	
NOM-020 PESCA-1993	Que acredita las técnicas para la identificación de agentes patógenos causales de enfermedades en los organismos acuáticos vivos cautivos, silvestres y de ornato en México.	Se realizan análisis de enfermedades en los organismos bajo cultivo por la UNSIJ (Universidad De La Sierra Juárez).
NOM-021-PESCA-1994	Que regula los alimentos balanceados para su elaboración y productos alimenticios no convencionales, utilizados en la acuacultura y el ornato, importados y nacionales, para su comercialización y son consumo en la República Mexicana.	El alimento es adquirido por la empresa a distribuidores debidamente autorizados. Nuestro proveedor es alimento purina.

3.3 Planes de Ordenamiento Ecológico

A la fecha, no se cuenta con un Ordenamiento Ecológico del municipio de Valle Nacional.

3.4 Áreas Naturales Protegidas (ANP)

El proyecto no se encuentra dentro de alguna ANP.

CAPÍTULO IV

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

4.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

La zona donde se llevará a cabo la construcción de los estanques circulares de geomembrana de tilapias, es un área que se encuentra en las orillas de la localidad de San Mateo Yetla, aproximadamente a 8 m de la casa del interesado, este terreno fue utilizado para actividades agrícolas de temporal hace varios años y en la actualidad se encuentra cubierto por árboles frutales que fueron sembrados por el dueño el **C. José Olivera López** y también se puede observar herbáceas de tamaño pequeño. Para llevar a cabo la construcción de los estanques circulares de geo membrana de tilapia se cortará 32 árboles frutales de los cuales el dueño se compromete en reforestar alrededor con árboles frutales de la región.

a) Dimensión del proyecto.

El presente proyecto acuícola, comprende el cultivo de Tilapia (*Oreochromis niloticus*), consiste en la construcción de 6 tanque de diferentes medidas con geomembranas (1 tanque de 8.48m³ será para la siembre de alevines, 2 tanque de 33.93 m³ para la pre engorda y 3 tanque de 76.34m³ para la engorda, conformación de una plataforma de tierra que soportara los estanques(terraplén), registro y tuberías hidráulica y sanitaria de 3 y 6 “, para el tratamiento de las aguas se construirá una laguna de fitorremediacion y así una bodega con materiales de la región de 4metro de ancho x 8 metros de largo. El proceso del cultivo se pretende que sea un ciclo incompleto que corresponde a la siembra, pre-engorda, engorda y comercialización de tilapia en aproximadamente de 6 meses de cultivo, lo que se pretende es que se opere durante los doce meses del año, por lo que se espera obtener peces pesos en un rango de 500 a 600gramos.

b) Factores sociales

Las poblaciones más cercanas al terreno donde se construirá los estanques circulares de geo membrana de tilapia es la localidad de San Mateo Yetla y el municipio de San Juan Bautista Valle Nacional.

Los servicios con los que cuenta son: energía eléctrica, agua potable, carretera federal, caminos de terracería, teléfono, internet; escuela pre-escolar, primaria y secundaria.

c) Rasgos geomorfoedafológicos

Se encuentra las rocas areniscas- lutitas de la clase sedimentaria de la era del mesozoico, un suelo **Feozem haplico**, es rica en materia orgánica y en nutrientes.

Se encuentra ubicado en la provincia fisiografía Sierra Madre del Sur es una cadena montañosa localizada en el sur de México que se extiende a lo largo de 1200km entre el accidente de Jalisco y el Istmo de Tehuantepec, al oriente de Oaxaca.

De acuerdo a la clasificación de Köppen el tipo de clima que se presenta es el Cálido húmedo Af(m).

d) Tipos, características, distribución, uniformidad y continuidad de las unidades ambientales.

Es área de estudio se encuentra ubicado del área urbana de localidad de San Mateo Yetla, municipio de Valle Nacional, el cual está comprendida por actividades agricultura de Temporada, aunado a esto presenta perturbación por actividades de desarrollo humano, además de que su vegetación fue removida, se han sembrado árboles frutales y crecido herbáceas; de acuerdo al estado presente se considera una zona viable y con un muy bajo impacto al ambiente por la construcción de la granja acuícola.

4.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DE SISTEMA AMBIENTAL

4.2.1 Aspectos abióticos

a) Clima

Según la clasificación de Köppen modificada por García, el área del proyecto donde se construirán los estanques circulares de Geomembrana se presenta Af(m), Cálido húmedo, con una temperatura media anual mayor de 22°C y la temperatura de mes más frío mayor de 18°C. Precipitación del mes más seco menor de 60 mm: lluvias de verano y porcentaje de precipitación invernal de 5% al 10.2% de total anual.

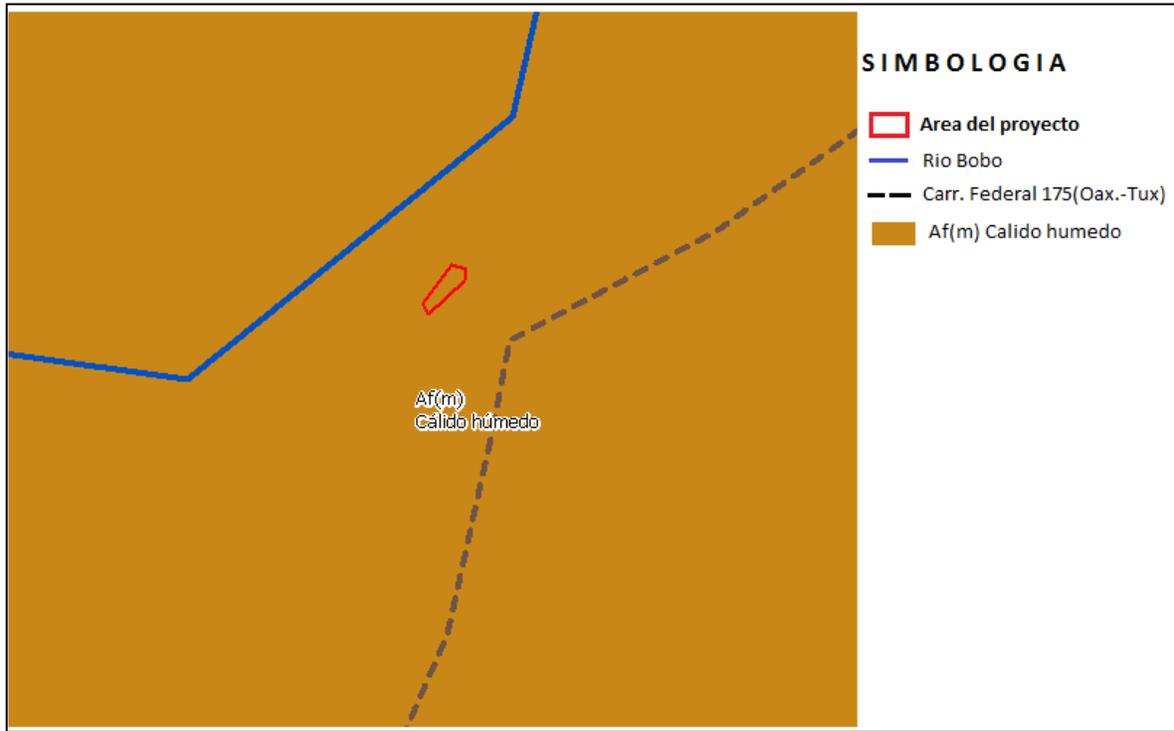


Figura 4.2. Clima presente en el área del proyecto

b) Geología y geomorfología

Geomorfología

La zona se ubica en la Provincia Fisiográfica Sierra Madre Del Sur, dicha provincia corre paralela al rio balsas y a la costa, limitando con ambas provincias al norte y sur, respectivamente. Al oriente con los estados de Oaxaca Y Puebla, Y al Oeste Con Michoacán. el Sistema Ambiental se ubica específicamente, en la Subprovincias Fisiográfica Cordillera Costera Del Sur la cual se extiende en dirección oestenoeste-estesureste, paralela a las costas colimenses (en su mitad sur) michoacanas, guerrerenses y oaxaqueñas, desde la ciudad de colima (colima) hasta el oriente de pluma hidalgo (Oaxaca). un brazo del conjunto de sierras penetra en el oeste hacia el norte entre los volcanes de colima y tancítaro, los terrenos ocupados por esta subprovincia ocupan el 17.78 % de la superficie del estado de Oaxaca y pertenecen a fracciones de los distritos de

silacoyoápan, huajuapan, juxtlahuaca, tlaxiaco, putla, sola de vega, zimatlán, ejutla, Jamiltepec, juquila, Miahuatlan, y Pochutla.

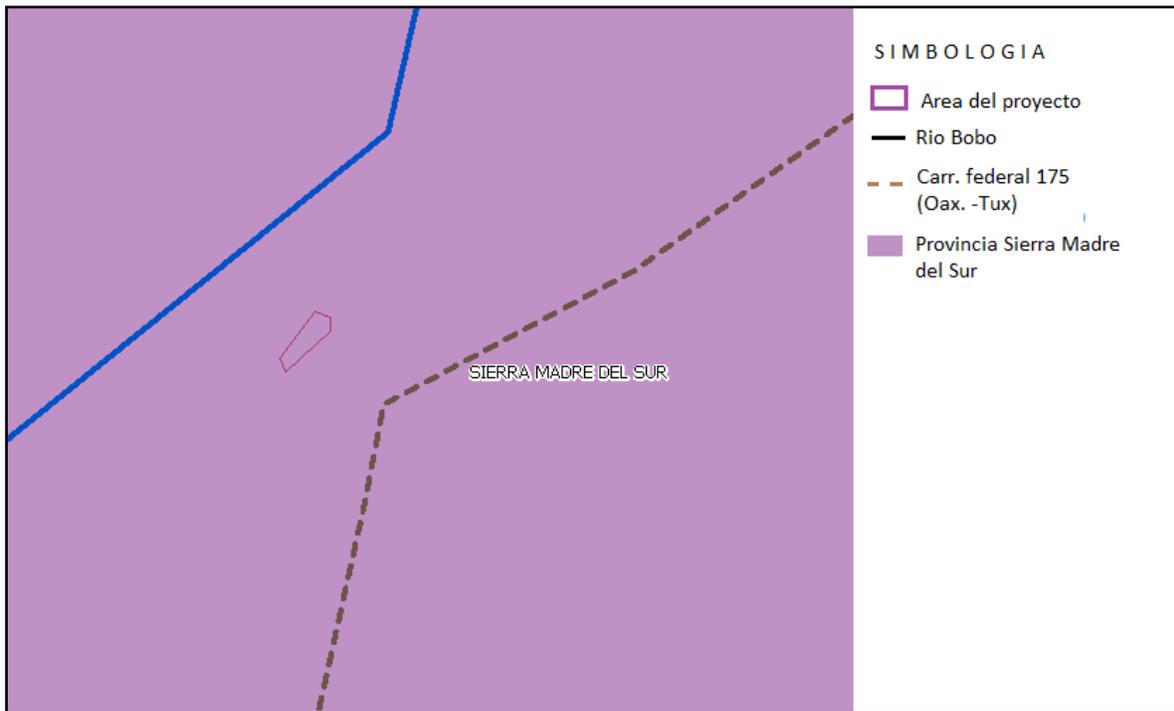


Figura 4.3. Provincia fisiográfica presente en el área del proyecto

Geología

La geología es la ciencia que persigue la comprensión del planeta Tierra. La geología física, estudia los materiales que componen la tierra y busca comprender los diferentes procesos que actúan debajo y encima de la superficie terrestre (Tarbuck, 2005).

Las rocas dominantes en la agencia de San Mateo Yetla, pertenecen a los tipos limolita-arenisca.

Areniscas

Las areniscas son rocas sedimentarias detríticas formadas en ambientes marinos, fluviales o de origen eólico. La arenisca es el nombre que se da a las rocas en las que predominan los clastos de tamaño arena. Después de la lutita, la arenisca es la roca sedimentaria más abundante; constituye aproximadamente el 20 por ciento de todo el grupo. Las areniscas

se forman en diversos ambientes y a menudo contienen pistas significativas sobre su origen, entre ellas la selección, la forma del grano y la composición (Tarbuck, 2005).

Limolitas

Roca sedimentaria de grano fino, compuesta fundamentalmente por clastos de tamaño limo, que contiene menos clastos de tamaño arcilla que las lutitas. En la industria cementera las materias primas son de suma importancia pues de ellas dependen las características, elaboración y proceso de optimización para la fabricación del cemento. Los sedimentos se usan básicamente para mejorar las condiciones del concreto de tal manera que se haga más adecuado para las condiciones de trabajo o más económico, aumentan la trabajabilidad, reduce el contenido de agua, acelera el desarrollo de resistencia, aumenta la resistencia, reduce o retarda el desarrollo del calor, aumenta la durabilidad, reduce la permeabilidad a los líquidos, aumenta la adherencia del concreto con el acero (Hermenejildo, 2010).

Tabla IV.2 Clase de rocas presente en el área de estudio.

Clase	Tipo	Era
Sedimentarias	Limolita-arenisca	mesozoico

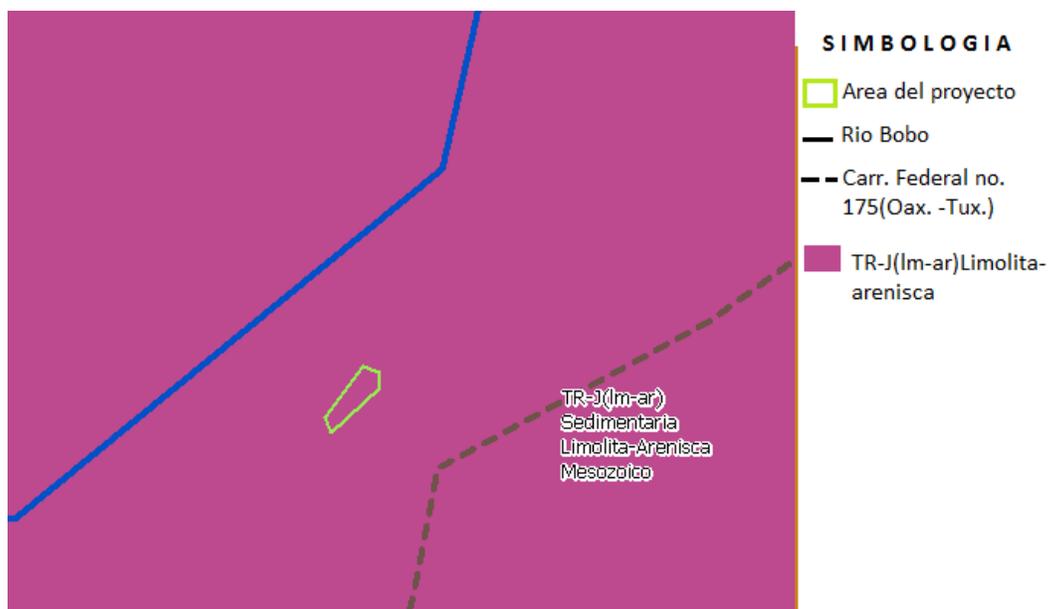


Figura 4.4. Geología presente en el área del proyecto

Según la **Regionalización Sísmica** de la República Mexicana publicada en el Manual de Obras Civiles de la Comisión Federal de Electricidad, capítulo de Diseño por Sismo (1993), México se encuentra dividido en cinco zonas sísmicas (Fig. IV.11), que reflejan la frecuencia de sismos y la máxima aceleración del suelo que se puede esperar durante un siglo, las zonas son llamadas A, B, C y D que indican, respectivamente, regiones de menor a mayor peligro. Por su parte la zona E comprende al Distrito Federal y los municipios del Estado de México conurbados a la ciudad de México.

El proyecto se encuentra ubicado con respecto a lo antes mencionado, en la zona C de la regionalización sísmica, la cual se considerada intermedia por el hecho que se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.

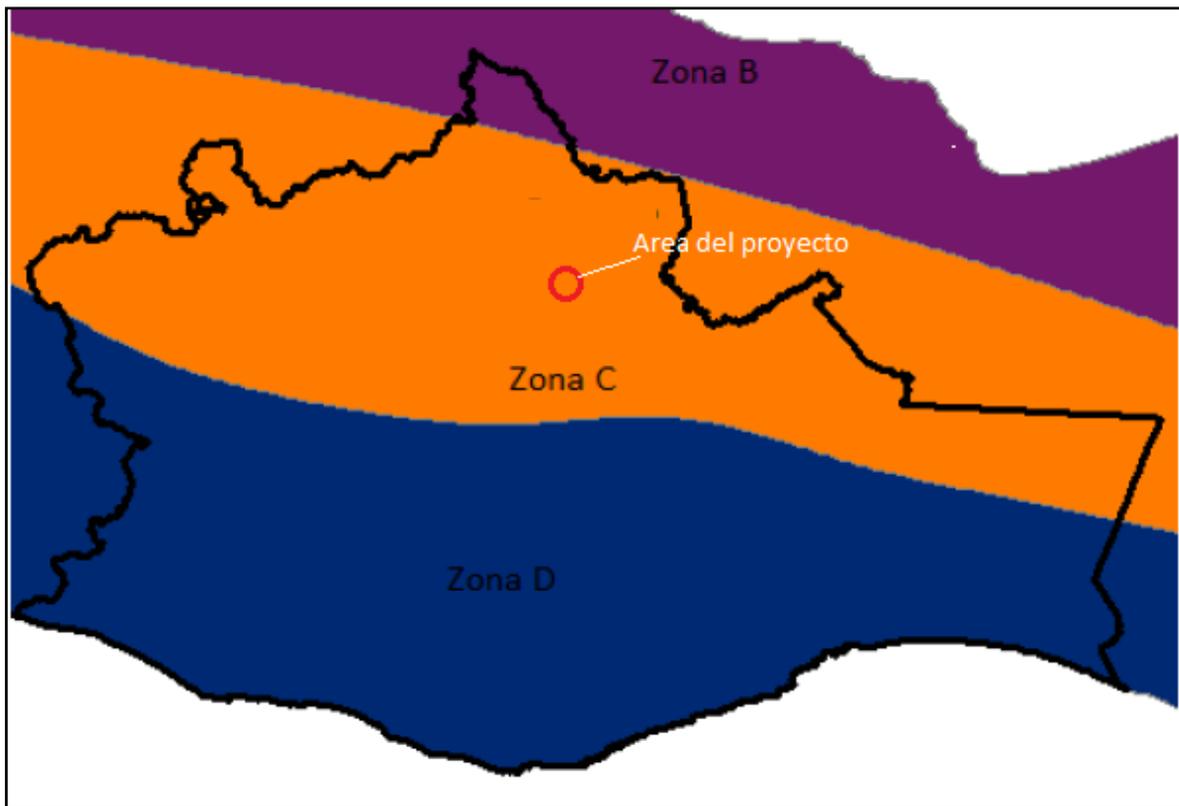


figura 4.3. Ubicación del proyecto en la zona C de sismicidad

c) Edafología

Los suelos identificados en San Mateo Yetla han sido sometidos a procesos de intemperización, lo que les brinda mayor o menor oxidación y por ende diferentes coloraciones (Espinosa, 2010). Se identificó un tipo de suelo; Feozem, el cual influye de manera directa en la zona donde se desarrollará el proyecto.

Feozem: Del griego *phaios*, oscuro y ruso *zemlja*, tierra. Se caracteriza por tener una capa superficial oscura, suave rica en materia orgánica y en nutrientes, toleran exceso de agua (INEGI, 2000a; Alfaro, 2004; IUSS-WRB-FAO, 2007, tomado de Sandoval, 2014). Son muy fértiles y aptos para el cultivo, con frecuencia son suelos profundos (SEMARNAT, 2002).



figura 4.4. Tipo de suelo en el área del proyecto

d) Hidrología superficial y subterránea

La zona en la cual se pretende realizar el proyecto se encuentra ubicada en la región hidrológica no. 28 denominada Papaloapan. Esta región hidrológica pertenece a la

vertiente del golfo de México, se localiza en la porción norte del estado, conteniendo el 24.73% de la superficie del mismo.



Figura 4.5. Región Hidrológica del Papaloapan

San Mateo Yetla pertenece a la subcuenca Valle Nacional que forma parte de la Cuenca del Papaloapan la cual comprende los estados de Oaxaca con 51%, Veracruz con 35% y Puebla con 12% de la superficie. La subcuenca se ubica al Norte del Estado de Oaxaca y abarca parte de los territorios de la Sierra Norte y el Papaloapan, en los cuales se distribuyen 112 comunidades pertenecientes a 13 municipios.

4.2.2 Aspectos bióticos

a) Vegetación terrestre

Agricultura de temporal

Se clasifica como tal al tipo de agricultura de todos aquellos terrenos en donde el ciclo vegetativo de los cultivos que se siembran depende del agua de lluvia, sean independientes del tipo que dura el cultivo en el suelo, un año o más de diez como frutales. o bien son periodos dentro de un año como los cultivos de verano. también es común encontrar zonas abandonadas con los cultivos mencionadas y en donde las especies naturales han restablecido su sucesión natural al desaparecer la influencia del hombre; en estas condiciones las áreas se clasifican como vegetación natural de acuerdo a su fase sucesional o como vegetación primaria si dominan componentes arbóreas originales, (inegi, uso de suelo y vegetación, 1991).

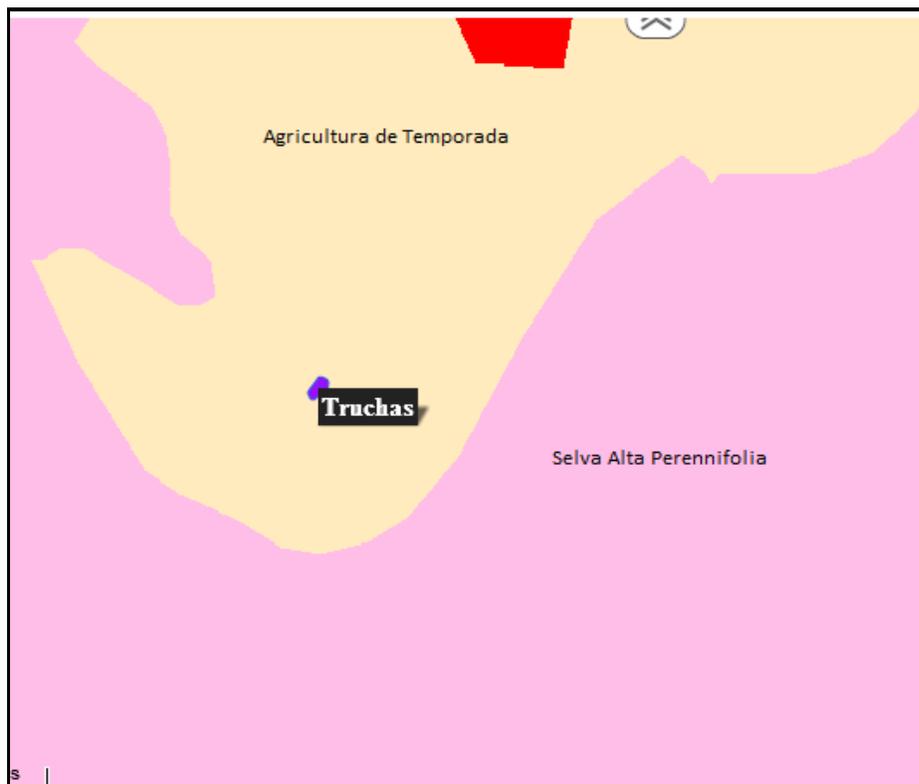


Figura 4.6. Vegetación presente en el Área del proyecto

Breve descripción de la composición florística

La zona donde destinada para realizar la construcción de los estanques de tilapias, consta de una vegetación reforestada, que en la actualidad se presentan árboles frutales y

herbáceas, los cuales no presenta algún tipo de impacto negativo para la construcción de la infraestructura de los estanques, así también no se verán afectada por algún contaminante debido al tratamiento que se le dará al agua de los estanques.

Número de especies que se presentan en el área del proyecto

Tabla 4.1 Especies presentes en el área del proyecto.

Vegetación presente en el sitio		
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	N° INDIVIDUOS
<i>Citrus spp.</i>	Naranja	2
<i>Theobroma cacao</i>	Cacao	2
<i>Capsicum annuum</i>	Chile piquín	1
<i>Cestrum nocturnum</i>	Huele de noche	4
<i>Inga jinicuil</i>	Ginicuilio	1
<i>Bursera simaruba</i>	Mulato	3
<i>Spathiphyllum wallisii</i>	Cuna de moisés	1
<i>Carica sp</i>	Papayo	4
<i>Ricinus sp.</i>	Grilla	1
<i>Prunus sp.</i>	Capulín	1
<i>Coffea arabica</i>	Cafetal	2
<i>Musa spp</i>	Platanar	3
<i>Manihot sculenta</i>	Yuca	3
<i>Cestrum nocturnum</i>	Huele de noche	4
<i>Castanea sp.</i>	Castaño	2
Total:		32

Especies protegidas

No se registra ninguna especie catalogada con alguna categoría de la norma oficial mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

Fauna

Para determinar la importancia que tiene la zona de estudio, y particularmente la fauna silvestre, se realizó un listado de aquellas especies que en base al recorrido en campo, las

preguntas a los pobladores de los alrededores y algunos letreros ubicados por los mismos habitantes sirvió como referencia para realizar la búsqueda de información.

FAUNA EN EL ÁREA DEL PROYECTO Y SUS ALREDEDORES			
Anfibios			
Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común
<i>Anura</i>	<i>Bufo</i>	<i>Bufo debilis</i>	Sapo
Reptiles			
Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común
<i>Squamata</i>	<i>Iguanidae</i>	<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde
<i>Squamata</i>	<i>Iguanidae</i>	<i>Ctenosaura pectinata</i>	Garrobo
Mamíferos			
Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común
<i>Cingulata</i>	Dasypodidae	<i>Dasyopus novemcinctus</i>	Armadillo
	Leporidae	<i>Lepus californicus</i>	Conejo de monte
	Procyonidae	<i>Nasua nasua</i>	Tejon
Aves			
Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común
Falconiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común
Columbiformes	Columbidae	<i>Columba livia</i>	Paloma
Falconiformes	Accipitridae	<i>Buteo magnirostris</i>	Gavilán
Passeriformes	Icteridae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Pecho amarillo

En el listado de especies que se obtuvo de la observación en el sitio, y observado por los habitantes, ninguno se encuentra en la NOM-059-SEMARANT-2010.

Corredores biológicos y/o rutas migratorias de invertebrados

No aplica, para este pequeño terreno que es el sitio del proyecto

4.2.4 Medio socioeconómico

a) Demografía

De acuerdo al conteo de población y vivienda 2010 efectuado por el INEGI se obtuvo la siguiente información:

Cuadro 1.- Composición de la población (INEGI,2010)		
	Valle Nacional	San Mateo Yetla
Población total	22,446	749
Población masculina	10,688	357
Población femenina	11,758	392
Viviendas particulares habitadas	5,237	167
Grado de rezago social	Medio	Bajo
Grado de marginación	Medio	Alto
Población hablante de lengua indígena de 5 años y mas	11,854	348
% de población de 15 años o más analfabeta	16.99	18.18
% de población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela	4.11	0.75

Grupo Étnicos

De acuerdo a los resultados que se presentó el II Censo de Población y Vivienda del 2005, en el municipio habitan un total de 11, 438 persona que hablan alguna lengua indígena.

Factores socioculturales

Educación.

La infraestructura que cuenta el municipio es:

- ⤴ 1 jardín de niños
- ⤴ 1 Centro de castellanización
- ⤴ 1 Escuela primaria
- ⤴ 1 Primaria Bilingüe
- ⤴ 1 Secundaria

Salud

La atención medica en el municipio de Valle Nacional es prestada por una clínica de la Secretaria de Salud, Consultorio del ISSSTE, un centro de salud, y una unidad de IMSS-COPLAMAR.

Abastos

El municipio cuenta con 14 tiendas donde adquieren artículos de primera necesidad y un mercado municipal.

Vivienda

De acuerdo a los resultados del conteo de población y vivienda el 2005, en el municipio cuenta con un total de 4,625 viviendas de las cuales 4519 son particulares.

Servicio públicos

La cobertura de servicios públicos de acuerdo a apreciaciones del municipio es:

Servicios	Cobertura (%)
Agua potable	71
Alumbrado publico	89
Mantenimiento del drenaje urbano	17
Recolección de basura y limpieza de las vías publicas	25

Seguridad publica	25
Pavimentación	65
Rastros	15

Medios de comunicación.

el municipio cuenta con teléfono, telégrafos y agencias de correo, carreteras pavimentadas, carreteras revestidas, caminos de terracerías y una aeropista. el municipio cuenta con: transporte foráneo, taxi, camionetas de servicios colectivos, autobuses de pasajeros.

Actividad Económica

Agricultura

Esta es la actividad principal, predominando los cultivos de tabaco, café, maíz, frijol, arroz de caña de azúcar, frutos y cacao.

Ganadería

Cría de ganado vacuno.

Pesca

En este municipio también se practica la pesca las especies más comunes son: mojarra y carpa.

Industria

Manufactura de tejidos de palma, elaboración de productos lácteos.

Turismo

La comunidad cuenta con lugares como: Arroyo Blanco, balneario natural formado por varias posas de agua de manantial ubicado a 6 kilómetros de la población.

El balneario el Zuzul atractivo natural con aguas manantiales cristalinas, paraíso escondido que cuenta también con servicios de vestidores, regaderas, restaurantes, estacionamientos y vigilancia

Población económicamente activa por sector.

De acuerdo con cifras al año 2000 presentadas por el INEGI, la población económicamente activa del municipio asciende a 7,140 personas de las cuales 7,115 se encuentra ocupadas y se presentan de la siguiente manera:

Sector	Porcentaje (%)
Primario (agricultura, ganadería, caza y pesca)	75
Secundario (minería, petróleo, industrial, manufacturera, construcción y electricidad)	7
Terciario (comercio, turismo y servicios)	17
Otros	1

- **Sistema de gobierno.**

La agencia municipal de San Mateo Yetla, perteneciente al municipio de Valle Nacional, se rige por el sistema tradicional de usos y costumbres, con una duración de 1 año en el cargo. La cual se realiza el 6 de enero con la misa simbólica en la cual se realiza la tradicional entrega de bastones a las nuevas autoridades que ocuparan los respectivos puestos.

En la agencia se llevan a cabo diferentes festividades correspondientes al Santo Patrón; San Mateo el cual se realizan cada 20 de Septiembre, en tanto, el 2 de noviembre se festeja el día de muertos, en el mes de diciembre se realizan celebraciones propias de la ocasión, el recibimiento de año nuevo, en tanto, el 5 de enero realizan una misa religiosa y otras actividades para los niños como promesa según cuentan los pobladores que los

niños solo vivían hasta los 5-6 años y morían como respuesta a esta situación se hace una ofrenda cada año para disminuir la mortalidad de los infantes. Para los pobladores es de suma importancia el agua, por lo tanto se lleva a cabo el 20 de enero la bendición de agua. La cual tiene por objetivo agradecer y conservar su abundancia.

- **Ganadería.**

Con respecto a la ganadería solo en algunos sitios pertenecientes a la agencia podemos encontrar en pequeñas proporciones de ganado: bovinos, equinos, mular, ovinos, de solar o traspatio. Cabe recalcar que no hay personas que se dediquen exclusivamente a este tipo de actividad, ya que en la mayoría de los casos se usa como apoyo en la agricultura y como autoconsumo.

- **Grupos musicales:**

En la población existen dos bandas de viento San Mateo y Santa Cecilia, las cuales las integran los mismos pobladores. De los cuales la mayoría de los integrantes son jóvenes y niños interesados en aprender dicha actividad.

4.2.3 Paisaje

El paisaje es un ecosistema acotado espacialmente a nivel de mesoescala, de naturaleza heterogénea y que presenta una estructura inherente, la cual está formada por parches homogéneos en sus características edáficas, litológicas y topográficas, así como biológicas (vegetación u otros organismos estructural o funcionalmente importantes). Esta definición no incluye de manera explícita el factor humano (aunque da apertura para considerarlo), porque en ecología básica se tiene a particular interés por entender los patrones y procesos ecológicos naturales y por ello comúnmente se realizan estudios en reservas ecológicas o sitios con menor influencia antrópica (Duran, 2002).

- **Visibilidad**

La localidad de San Mateo Yetla se encuentra localizada en las inmediaciones de la Sierra Madre Oriental, específicamente al este de la cordillera de la Sierra Juárez,

desprendiéndose de ella zonas planas y lomeríos suaves solo en las riberas de los ríos donde prospera la agricultura por ser suelos profundos, en su mayoría laderas con pendientes que oscila entre el 35% hasta el 85% en las partes más altas, es esencialmente llana, y se interrumpe por los ejes de montaña que se disponen perpendiculares en dirección NS-SE al declive de la planicie. Aproximadamente, el 90% de la región está por debajo del nivel de los 400 metros de altura.

- Calidad paisajista

El área de estudio, debido a la ubicación que tiene y al uso se le ha dado como terreno de actividades agrícolas, no presenta una cubierta vegetal, ni tampoco corrientes de aguas superficiales naturales, por lo consiguiente, una pobre presencia de fauna, derivado de esto, se determinó que la calidad paisajística es sumamente baja.

- Fragilidad

Debido al tipo de zona donde se realizará el proyecto, junto con los elementos que integran el entorno al interior y exterior del predio, no existen elementos sobresalientes de carácter natural ni recursos de carácter científico, cultural o histórico que se encuentre en peligro de algún tipo de deterioro, sin embargo, se tomaran las prevenciones pertinentes y medidas de mitigación que permitan un manejo adecuado de las actividades acuícolas.

4.2.4 Diagnóstico ambiental

a) Integración e interpretación del inventario forestal

El diagnóstico ambiental tiene como finalidad de identificar y analizar las tendencias de los procesos de deterioro natural y el grado de conservación presente en el área del proyecto y las condiciones actuales que se presenta en el sitio de estudio.

De acuerdo a los datos de los apartados anteriores la valoración ambiental se hace en forma cuantitativa utilizando diferentes criterios los cuales se indican a continuación.

1. **Normativos.** algunas de las normas Oficiales Mexicana que aplican el presente estudio NOM-001-SEMARANT-1996, NOM-041-SEMARANT-1999, NOM-045-SEMARANT-1996 y NOM-080-SEMARANT-1994.
2. **Diversidad.** Debido a la zona donde se ubica el predio y el uso que se le ha dada, existe una escasa vegetación, lo cual implica una baja diversidad de especies vegetativas en el predio.
3. **Rareza.** No se encontraron especies raras o escasas en el predio.
4. **Naturalidad.** Por la ubicación del predio se dice que no presenta elementos de naturalidad de alto impacto que se ha tenido en el sitio.
5. **Grado de aislamiento.** Debido a la escases de fauna y vegetación no se detectaron algún tipo de población la cual puede verse afectado por aislamiento

CAPÍTULO V

5. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

5.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

La metodología utilizada para la identificación y evaluación de impactos ambientales considera en una primera fase, el empleo de una lista siempre para identificar las acciones impactantes del proyecto y los factores ambientales susceptibles de ser impactados posteriormente se identificarán las interacciones entre ellos a través de una matriz tipo Leopold.

Para la evaluación del impacto ambiental se hizo una visita directa por el sitio del proyecto y toma de fotografía donde se pudo determinar los posibles impactos generados con la construcción y operación de la granja de tilapias (*Oreochromis niloticus*).

5.1.1 Indicadores de Impacto

Los indicadores de impactos que se pueden identificar de acuerdo a los elementos que pudieran alterar, modificar o dañar el medio, son los siguientes:

Tabla VI.1 Indicadores de impactos de preparación del sitio y construcción

Medio	Impacto	Definición de componente
Factores abióticos		
Aire	Calidad del aire	Generación de emisiones de ruidos y gases por el uso de la maquinaria de combustión interna
	Nivel sonoro	Generación de ruido por las actividades de excavación de la laguna de fitorremediación, del drenaje y la plataforma de los estanques.
	Generación de partículas(polvo)	Generación de polvo por las actividades de excavación para los estanques y laguna de oxidación.
Relieve	Modificación del entorno	Modificación del relieve en áreas de los estanques circulares y por la presencia de trabajadores y maquinaria
Suelo	Calidad del suelo	Contaminación del suelo por aceites, grasas y combustibles por el uso de maquinaria.
	Generación de residuos solidos	Generación de residuos por las actividades de los trabajadores y empaque de la geomembrana.

Hidrología	Mayor flujo de agua, tratamiento físico (laguna de fitorremediación) antes de descargarla.	Generación de agua residuales por la producción de tilapias
Factores bióticos		
Flora	Remoción de la vegetación herbácea y árboles frutales	Desmonte del área donde se llevará a cabo la construcción de los estanques y la laguna de fitorremediación.
Fauna	Desplazamiento de la fauna	Desplazamiento de la fauna presente por la presencia de trabajadores y maquinaria.
Medio socioeconómico		
Económico	Generación de empleo	La generación de empleo por las actividades a realizar estanques circulares, drenaje y laguna de oxidación, así como en la etapa de producción.

V.3.1 Técnicas para evaluar los impactos ambientales.

La metodología utilizada establece ciertos criterios que permiten evaluar la importancia de los impactos producidos, agrupándolos en una fórmula cuyo resultado es la importancia del impacto.

La importancia del impacto es la tasa mediante la cual se mide cualitativamente el impacto ambiental, en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo, tales como extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad.

V.3.1.1 Criterios

Para evaluar los impactos ambientales se utilizará la metodología de la matriz de Leopold propuesta por Conesa Fernández en su obra “guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental”

La valorización es de tipo cualitativa y se efectúa a partir de una matriz de impactos que tiene la misma estructura de columnas (acciones impactantes) y filas (factores impactados).

La metodología matricial, permitirá jerarquizar las áreas en función de la magnitud e importancia, pueden ser identificados claramente los impactos más relevantes al proyecto, ya sean benéficos o adversos para cada una de las etapas del proyecto y para cada una de las áreas a las que se ha hecho referencia.

Se espera que el método matricial propuesto, permita, como ya se ha señalado, identificar aquellas áreas y/o actividades en las que tendrán lugar los mayores impactos ambientales, ya sea por su carácter primario o irreversible y aquellas áreas y/o actividades en las que los impactos podrán ser reducidos mediante la implementación de las medidas de mitigación propuestas.

Siguiendo lo expuesto por Vicente-Conesa, se propone que los elementos tipo, o casillas de cruce de la matriz, estarán ocupados por la valoración correspondiente a once características del efecto producido por la acción sobre el factor considerado. Estas once características corresponden a:

Naturaleza:

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

Intensidad (I):

Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor ambiental en que actúa. El rango de valoración de la Intensidad está comprendido entre 1 y 12.

- Negativo (-)
- Positivo (+)
- Neutro

Extensión (EX):

Se refiere al área de influencia del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área respecto al entorno en que se manifiesta el efecto). Si la acción produce un efecto muy localizado, se considera que el impacto tiene un carácter puntual (1). Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo como influencia generalizada en todo el, el impacto será total (8). Las situaciones intermedias, según su graduación, se consideran como impactos parcial (2) y extenso (4).

Momento (MO):

El plazo del manifiesto del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado.

- Largo plazo (1)
- Mediano plazo (2)
- Inmediato (4)
- Critico (4)

Persistencia (PE):

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

Si el impacto dura menos de un año, se considera como fugaz y recibe una clasificación de (1). Si éste dura entre 1 y 10 años es temporal (2); y si el efecto tiene una duración superior a 10 los años, entonces es permanente y se le asigna un valor de (4).

Reversibilidad (RV):

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor ambiental afectado por el proyecto, es decir, a la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales.

- Corto plazo (1),
- Medio plazo (2)
- efecto es irreversible (4)

Recuperabilidad (MC):

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, parcial o total, del factor ambiental afectado como consecuencia del proyecto, es decir, a la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción por medio de la intervención humana.

Si el efecto es totalmente recuperable, se le asigna un valor de (1) ó (2), según lo sea de manera inmediata o a medio plazo. Si lo es parcialmente, el efecto es mitigable y toma un valor de (4). Cuando es efecto es irreparable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la acción humana) se le asigna un valor de (8).

Sinergia (SI):

Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que podría esperarse de las acciones cuando ocurrieran individualmente.

Cuando la acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor de (1). Si ésta presenta un sinergismo moderado entonces toma un valor de (2) y si es altamente sinérgico será de (4).

Acumulación (AC):

Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando la acción que lo genera persiste de forma continua o reiterada. Cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como (1). Si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a (4).

Efecto (EF):

Este atributo se refiere a la relación causa-efecto. El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de ésta y tendrá un valor de (4). En el caso de que el efecto no sea consecuencia directa de la acción, se considera como secundario con un valor de (1).

Periodicidad (PR):

Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).

A los efectos continuos se les asigna un valor (4), a los periódicos (2) y a los de aparición irregular, que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia, y a los discontinuos (1).

Magnitud o importancia:

De acuerdo a los criterios antes señalados y una vez realizada una lista de verificación, así como una matriz general de impactos ambientales se procede a la aplicación del siguiente algoritmo.

$$MA:+(3I+2EX+MO+PE+PV+SI+AC+EF+PR+RC)$$

Una vez aplicando la matriz de Vicente-Conesa se puede obtener los valores o magnitud que pueda tener un impacto, de acuerdo con los siguientes criterios:

El método seleccionado comprende valores dentro del intervalo de 13 a 100. Los que se mantienen con valores inferiores a 25 se consideran irrelevantes o compatibles. Los impactos moderados son aquellos en los que el cálculo de la importancia da cifras entre 26 y 50 y considera impactos severos aquellos que tengan cifras de importancia comprendidas entre los números 51 y 75 y críticos a todos aquellos, cuyo valor de importancia sea superior a 75 (ver tabla 5.3).

Valor	Importancia del impacto
13-25	Impactos irrelevantes o compatible
26-50	Impacto moderado
51-75	Impacto severo
76-100	Impacto critico

La suma algebraica de la importancia del impacto de cada elemento tipo por columnas nos indicará lo siguiente: las acciones más agresivas tendrán altos valores negativos; las poco agresivas, bajos valores negativos y las benéficas, valores positivos, pudiendo analizarse las mismas según sus efectos sobre los distintos factores. Asimismo, la suma de importancia del impacto de cada elemento tipo por filas, nos indicará los factores ambientales que sufren en mayor o menor medida las consecuencias de la realización de la actividad.

Acorde con la asignación de valores para cada uno de los impactos ambientales identificados de una manera general, se encontró.

Los mayores impactos se presentan en la etapa de construcción y mantenimiento, de acuerdo a los criterios de clasificación de Vicente-Conesa estos son: moderado, severos e irreversibles, la mayor parte de estos impactos son potencialmente negativos, en la etapa de operación y mantenimiento se presentan impactos positivos, esto depende de los trabajos de mantenimiento.

Tabla V.5 Descripción de los impactos en la etapa de preparación del sitio

ETAPA DE PREPARACIÓN DE SITIO					
Desmante					
Medio biótico		Impacto negativo	Impactos positivos	Criterio	Tiempo
Vegetación	Remoción de la vegetación herbácea y árboles frutales	-26		Moderado	Temporal
fauna	Desplazamiento de fauna	-26		Moderado	Temporal
Nivelación					
Medio socioeconómico		Impacto negativo	Impactos positivos	Criterio	Tiempo
Económico	Generación de empleo		+26	Moderado	Temporal

Tabla V.6 Descripción de los impactos en la etapa de construcción

Etapa construcción					
Excavación					
Medio abiótico		Impacto negativo	Impactos positivos	Criterio	Tiempo
Aire	Calidad del aire	-20		Irreversible	Temporal
	Nivel sonoro	-18		Irreversible	Temporal
	Generación de partículas(polvo)	-20		Irreversible	Temporal

Suelo	Calidad del suelo	-23		Irreversible	Temporal
Medio biótico		Impacto negativo	Impactos positivos	Criterio	Tiempo
Fauna	Desplazamiento de fauna	-26		Moderado	Temporal
Medio socioeconómico		Impacto negativo	Impactos positivos	Criterio	Tiempo
Económico	Generación de empleo		+26	Moderado	Temporal
Armado de estructuras de estanque					
Medio abiótico		Impacto negativo	Impactos positivos	Criterio	Tiempo
Relieve	Modificación del entorno	-26		Moderado	Permanente
Suelo	Generación de residuos	-19		Irreversible	Temporal
Medio socioeconómico		Impacto negativo	Impactos positivos	Criterio	Tiempo
Económico	Generación de empleo		+26	Moderado	Temporal
Colocación de la geomembrana					
Medio abiótico		Impacto negativo	Impactos positivos	Criterio	Tiempo
Suelo	Generación de residuos	-19		irreversible	Temporal
Medio socioeconómico		Impacto negativo	Impactos positivos	Criterio	Tiempo
Económico	Generación de empleo		+26	Moderado	Temporal
Construcción de galera					
Medio abiótico		Impacto negativo	Impactos positivos	Criterio	Tiempo
Atmosfera	Nivel sonoro (ruido)	-22		Moderado	Temporal
Medio biótico		Impacto negativo	Impactos positivos	Criterio	Tiempo
Vegetación	Remoción de vegetación	-26		Moderado	Permanente

	herbácea y frutales				
Medio socioeconómico		Impacto negativo	Impactos positivos	Criterio	Tiempo
económico	Generación de empleo		+26	Moderado	Temporal

Tabla V.12 Descripción de los impactos de operación y mantenimiento

Operación y Mantenimiento					
Pre operación de los estanques					
Medio físico		Impacto negativo	Impactos positivos	Criterio	Tiempo
Hidrología	Calidad del agua	-27		Moderado	Permanente
Medio socioeconómico		Impacto negativo	Impactos positivos	Criterio	Tiempo
Económico	Infraestructura		+26	Moderado	Temporal
Operación de la granja					
Medio abiótico		Impacto negativo	Impactos positivos	Criterio	Tiempo
Hidrología	Circulación superficial	-27		Moderado	Permanente
Medio socioeconómico		Impacto negativo	Impactos positivos	Criterio	Tiempo
Económico	Generación de empleo		+26	Moderado	Permanente
Tratamiento de las aguas residuales					
Medio abiótico		Impacto negativo	Impactos positivos	Criterio	Tiempo
Hidrología	Circulación superficial	-37		Moderado	Permanente
	Sólidos suspendidos	-37		Moderado	Permanente

V.1.3.3 Selección y descripción de los impactos significativos

Etapa de preparación del sitio, construcción y operación

Aire: El componente aire será afectado temporalmente por las emisiones de humo y partículas producto de la combustión por parte de la maquinaria y equipos que se utilizan

para la excavación de la laguna de fitorremediación, zanjas para el sistema hidráulico y de drenaje.

Vegetación. Para la construcción de los estanques se desmontará la vegetación presente correspondiente a herbáceas y árboles frutales, lo cual generará impactos ambientales temporal.

Agua. La hidrología se afectará en la etapa de operación se generarán partículas (heces fecales, residuos de alimentos, fitoplancton que se suspenderán en el agua generado solidos suspendidos y solidos sedimentados, por consecuencia afecta el color del agua de forma temporal mientras este en los estanques circulares).

Suelo. El suelo se afectará en la nivelación de la red de instalación de los tanques y excavación de la laguna de fitorremediación debido a la acción erosiva del viento durante su excavación.

Flora: La fauna no sufrirá un impacto, en la actividad de desmonte la fauna tiene la capacidad para desplazarse a áreas cercanas, sin que se impacte alguna especie.

Paisaje. El paisaje tendrá una afectación temporal por la presencia de maquinaria en operación en área donde se colocarán los tanques circulares, afectando la calidad paisajística y el escenario en general.

Económico: La construcción del proyecto de los estanques tendrá un beneficio positivo, debido a que se contratará a personal para la construcción y operación del proyecto.

CAPÍTULO VI

6. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

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

La mitigación es el diseño y ejecución de obra, actividades o medidas dirigidas a moderar, atenuar, minimizar o disminuir los impactos negativos que un proyecto pueda generar sobre el entorno natural y humano. Incluso la mitigación 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 de no ser ello posible, se restablecen al menos las propiedades básicas iniciales.

Las medidas de mitigación tienen por finalidad evitar o disminuir los efectos adversos producidos por una obra o acción del proyecto, o algunas de sus partes, cualquiera que sea su fase de ejecución. 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 o lugares en que los impactos negativos significativos no pueden mitigarse.

Medidas preventivas. Aquellas obras o acciones tendientes a evitar que el impacto se manifieste.

Medidas mitigación. Aquellas obras o acciones propuestas para lograr que el factor ambiental bajo análisis se mantenga en una condición similar a la existente, siendo afectado lo menos posible por la incidencia del proyecto.

La importancia de las medidas de mitigación está dada por diferentes aspectos. Las medidas preventivas adquieren gran relevancia porque su correcta ejecución evitara que no ocurran ciertos impactos. En este sentido, las medidas de prevención son prioritarias no obstante las medidas de mitigación son de gran importancia para tratar de minimizar los impactos producidos por las acciones que propicien los impactos más significativos.

En este capítulo se presenta las principales medidas que se deberán practicar a fin de maximizar la compactibilidad del proyecto en su ambiente biótico, físico y socioeconómico.

VI.1.2 Descripción de las medidas o programa de medidas de mitigación por componente ambiental.

Factor ambiental: aire

Componente ambiental	Impacto	Estrategia	Acción /medida	Especificar para ejecutar las acciones/medidas	Etapas en que se requiere
Calidad del aire y confort sonoro	Emisiones a la atmosfera y ruido	Preventiva	Alteración de la calidad del aire ocasionada por el uso de maquinaria de combustión interna.	A través de una supervisión constante y mantenimiento de la maquinaria y vehículo, en los talleres comerciales.	Construcción
			Con el objeto de minimizar el ruido generado, deberá asegurarse que los vehículos utilizados para transportar material circulen de acuerdo a lo establecido en la NOM-080-SEMARNAT-1994 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido.	Control y mantenimiento de la maquinaria y vehículos a través de una supervisión, bajo los criterios de la norma, de manera semestral en talleres comerciales	
Calidad del aire y	Emisiones a la	Mitigación	Cuando se realicen actividades que involucren el uso de maquinaria y equipo,	Contemplar si son necesaria las jornadas laborales diurnas, el horario será general en	

confort sonoro	atmosfera y ruido		cuyas emisiones de ruido sean considerables, deberán desarrollarse en estricto horario de 8 am a 6pm.	todos los frentes de trabajo.	
----------------	-------------------	--	---	-------------------------------	--

Factor ambiental: agua

Componente ambiental	Impacto	Estrategia	Acción /medida	Especificar para ejecutar las acción/medidas	Etaqa en que se requiere
Calidad del agua	Acumulación de residuos sólidos orgánicos	Preventivas y de mitigación	Para el control de las aguas residuales se construirá una laguna de fitorremediación	Para un buen funcionamiento del sistema de drenaje se contratará un supervisor para la realización de dichas actividades	Operación
			Después de proceso de sedimentación se extraerá el agua de los estanques y se vertira en la laguna de fitorremediación		
			Para reducir la cantidad de sedimentos generados se diseñarán compuertas que permita sacar el agua del fondo con		

			más sedimentos		
--	--	--	----------------	--	--

Factor ambiental: Suelo

Componente ambiental	Impacto	Estrategia	Acción /medida	Especificar para ejecutar las acción/medidas	Etapas en que se requiere
Suelo	Generación de residuos sólidos	Preventivas	Se instalará recipientes para depositar los residuos generados y trasladarlos posteriormente trasladarlos al sitio autorizado.		Preparación del sitio y construcción

Factor ambiental: Vegetación

Vegetación Componente ambiental	Impacto	Estrategia	Acción /medida	Especificar para ejecutar las acción/medidas	Etapas en que se requiere
Cobertura y pérdida de diversidad florística	Perdida de la cobertura vegetal (se refiere a vegetación herbácea y árboles frutales)	Preventivas	Queda prohibido afectar cualquier tipo de vegetación fuera del sitio donde se ubicarán los estanques de tilapias.	Limitar estrictamente las actividades de desmonte en áreas autorizadas, reporte de la verificación de la actividad	Preparación del sitio

Factor ambiental: Fauna

Componente	Impacto	Estrategia	Acción /medida	Especificar para	Etapas en
------------	---------	------------	----------------	------------------	-----------

Factor ambiental	Impacto	Estrategia	Acción /medida	Ejecutar las acciones/medidas	Etapas en que se requieren
Desplazamiento de especies	<p>Efecto sobre las comunidades terrestres de animales desplazados del predio por la acción de las obras.</p> <p>Por la presencia humana crea un desplazamiento de la fauna silvestre.</p>	Preventivas y de mitigación	<p>Todo el personal que labore en la obra deberá de recibir capacitación para la concientización y acatar indicaciones de no cazar, molestar la fauna silvestre.</p>	<p>Impartir la capacitación antes de iniciar con los trabajos de desmontes.</p>	<p>Preparación del sitio y construcción</p>

Factor ambiental: Paisaje

Componente ambiental	Impacto	Estrategia	Acción /medida	Ejecutar las acciones/medidas	Etapas en que se requieren
Calidad visual	<p>Con la construcción de las granjas se generara residuos solidos</p>	preventiva	<p>Los residuos sólidos de desechos definitivos (bolsas envases de plástico, papeles de madera) serán dispuestos de acuerdo a las autoridades municipales.</p>	<p>Correcta disposición de los residuos</p>	<p>Construcción y operación</p>

CAPÍTULO VII

7. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

7.1 Pronostico del escenario

El presente proyecto tiene como objetivo desarrollar actividades de tipo acuícola en estanques de Geo membrana para la siembra, pre engorda, engorda y comercialización de tilapia.

El sitio de estudio se encuentra dentro de un sistema que corresponde a Agricultura de temporada, debido a las actividades agrícolas que en su momento se desarrolló. La vegetación actual corresponde a árboles frutales de la región y herbáceas muy pequeñas producto de la deforestación por parte del dueño del predio.

Se prevé la modificación del escenario por la instalación de estanques y otras estructuras auxiliares del proyecto. Lo que tendrá un impacto relativamente bajo en términos ambientales, es la generación de humo, partículas y un nivel bajo de ruido por la utilización de maquinaria y vehículos en la etapa de construcción y operación tal es el caso de la laguna de fitorremediación.

Cabe señalar que el proyecto presenta una obra de bienestar para la comunidad de San Mateo Yetla, así como para las comunidades cercanas al proyecto, por la generación de trabajo en la etapa de construcción como de operación.

Por otra parte, los impactos ocasionados al medio natural, durante el proyecto acuícola, desaparecerán una vez concluida las actividades inherentes al mismo.

7.2 Programa de vigilancia ambiental

El programa de Vigilancia Ambiental tiene como objetivo establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas, protectoras y correctoras, contenidas en la Manifestación de Impacto Ambiental.

En este programa se detalla el seguimiento de las actuaciones y se describe el tipo de acciones, la frecuencia y su periodo de emisión.

A continuación, se presenta el programa de vigilancia ambiental.

Elemento	Acción	Impacto a evitar	Periodo de inspección
Aire	Vigilar el buen funcionamiento de las maquinaria y equipo a utilizar durante la obra de construcción	Emisión de ruido	Semanal
	Vigilar la correcta operación de la maquinaria	Emisión a la atmosfera	
Suelo	Vigilar no rebasar los límites del proyecto	Contaminación	Semanal
	Vigilar que existan en el sitio de trabajo depósitos para residuos sólidos urbanos		
	Vigilar que los residuos sólidos sean colocados en sus sitios correspondientes y debidamente		

	rotulados		
Fauna	Instruir al personal para que evite dañar la fauna de lento desplazamiento, reptiles, anfibios y aves	Muerte de alguna especie ya sea intencional o por descuido	Semanal
	Poner letreros o leyendas de protección a la fauna		
Paisaje	Vigilar que la estanquería quede nivelada y bien soportada por la plataforma de tierra	Residuos sólidos y chatarras afectando la calidad visual del paisaje	Al finalizar la obra
	Vigilar que al final de la construcción se retire del predio los equipos de maquinaria, residuos sobrantes de material y cedacería metálico, geomembrana, PVC estopas u otros productos del sitio del proyecto.		
	Limpieza final del área al término de la construcción.		

CAPÍTULO VIII

8. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

8. 1 Formato De Presentación

La elaboración del presente estudio de la manifestación del impacto ambiental fue elaborada con base de la guía pesquera-acuícola, a los principios que establece la Guía Federal Modalidad Particular, la cual fue descargada de la página web www.semarnat.gob.mx.

De acuerdo al reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se entregará un ejemplar impreso de la Manifestación de Impacto Ambiental. El estudio será grada en discos compactos y demás documentación que forma parte de esta mismo que deberá presentarse en formato Word y PDF.

Se entregará un resumen ejecutivo de la manifestación donde contiene datos importantes, en donde será grabado en discos compactos en formato de Word y PDF.

8. 1.1 Planos definitivos

Se presentan planos definitivos en los anexos

8. 1.2 Fotografías

En el apartado de anexo se presenta el reporte fotográfico

8.1.3 Videos

No se tomaron videos para la realización de este estudio.

8.2.4 Lista de Flora y Fauna

Se presenta en el capítulo IV

8.2.5 Estudio hidrológico e hidráulico

Anexo

BIBLIOGRAFIA

- Baver, L., Gardner, W., & Gardner, W. (1980). *Física de Suelos*. México, D.F.: Unión Tipográfica Editorial Hispano-Americana.
- Carrera, F. (1996). *Guía para la planificación de Inventarios forestales en la zona de usos múltiples de la Reserva de la Biósfera Maya, Peten, Guatemala*. Turrialba, Costa Rica: Centro Agronómico Tropical de investigación y Enseñanza.
- CENTROGEO. (18 de Octubre de 2011). *Centro de Investigación en Geografía y Geomática "Ing. Jorge L. Tamayo"*, A.C. Recuperado el 01 de Noviembre de 2013, de <http://www.centrogeo.org.mx/>
- CONABIO. (2011). Recuperado el 01 de Mayo de 2014, de EL CIELO: http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rtp_090.pdf
- CONABIO. (2012). *Regiones Terrestres Prioritarias de México*. México DF.
- Duque Escobar, G. (2003). Manual de Geología para Ingenieros. *Rocas Sedimentarias*. (U. N. Colombia, Ed.) Colombia.
- Duran, E. (Sempiembre de 2002). El paisaje en ecología.
- Fuentes Freixanet, V. (1998). *Clasificación Climática de acuerdo a Köppen - García*. México DF: UAM.
- Guerrero, C. (2001). Rocas Calizas: Formación, ciclo del carbono, propiedades, aplicaciones, distribución y perspectivas en la Mixteca Oaxaqueña. *TEMAS de Ciencia y Tecnología*, 5(14), 3-14.
- Hermenejildo, A. (27 de abril de 2010). Caracterización básica de la limolita como material puzolánico y su influencia como aditivo en las propiedades del cemento tipo i.
- Hernández Ruíz, C. (2008). *Diagnóstico y Plan Municipal de San Marcial Ozolotepec, Oaxaca*. Oaxaca de Juárez.
- Instituto de Geología de la UNAM. (2011). *Atlas de Riesgos del Municipio de Oaxaca de Juárez, Oaxaca 2011*. Oaxaca.
- Instituto Superior de Correlación Geológica (INSUGEO). (2006). *Texturas y estructuras de las rocas igneas: Significado petrológico e implicancias en las condiciones de*

- formación de las rocas*. Recuperado el 01 de Mayo de 2014, de http://www.insugeo.org.ar/libros/misc_15/miscelanea_15.pdf
- Julián, F. S. (2010). La dureza del agua como indicador básico de la presencia de. *Ingeniería Investigación y Tecnología. Vol.XI. Núm.2. 2010 167-177, ISSN1405-7743 FI-UNAM*, 11.
- Kirkby, M., & Morgan, R. (1984). *Erosión de los suelos*. México, D.F.: editorial LIMUSA.
- OEIDRS. (2011). *Tarjeta Distrital de Información Estadística Básica*. Oaxaca de Juárez: Oficina Estatal de Información para el Desarrollo Rural Sustentable.
- Ramírez, M. G., Ramos, J. A., & Aguilar, R. V. (2010). LA PROBLEMÁTICA DEL RÍO ATOYAC EN SAN JACINTO AMILPAS. 22.
- Ríos, A. G. (2011). *Oaxaca 2011: Un Diagnóstico Breve*. Oaxaca: Grupo Mesófilo A.C.
- SEMARNAT. (s.f.). Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental tipo hidrológico modalidad: particular.
- Tarbutck, E., & Lutgens, F. Y. (2005). *Ciencias de la Tierra*. Madrid: Pearson Educación S.A.
- UPM. (01 de Noviembre de 2013). *Guía interactiva de Minerales y Rocas*. Recuperado el 01 de Noviembre de 2013, de Escuela de Ingeniería Forestal y del Medio Natural Universidad Politécnica de Madrid (UPM): www.montes.upm.es

ANEXO

Reporte fotográfico



Área destinada a la construcción de estanques circulares de geomembrana para el cultivo de Tilapia.





Área donde se construirá los estanques circulares de geomembrana



Área donde se construirá los estanques circulares de geomembrana



Sitio donde se construirá los estanques circulares

ANEXO LEYENDA DE CLASIFICACIÓN

El nombre del área del cual es titular quien clasifica: Delegación Federal de la SEMARNAT en Oaxaca.

La identificación del documento del que se elabora la versión pública: Manifestación de Impacto Ambiental, No. de Bitácora: 20/MP-0077/09/16.

Las partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman: Se clasifican Datos personales; Página 7.

Fundamento legal, indicando el nombre del ordenamiento, el o los artículos, fracción(es), párrafo(s) que sustenten la clasificación; así como las razones o circunstancias que motivaron la misma: La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el primer párrafo del artículo 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública; por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

Firma del titular del Área:



Lic. José Ernesto Ruiz López.

Fecha y número de Acta de Sesión del Comité: Resolución 464/2017, con fecha 12 de octubre de 2017.

SEMARNAT
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

