



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

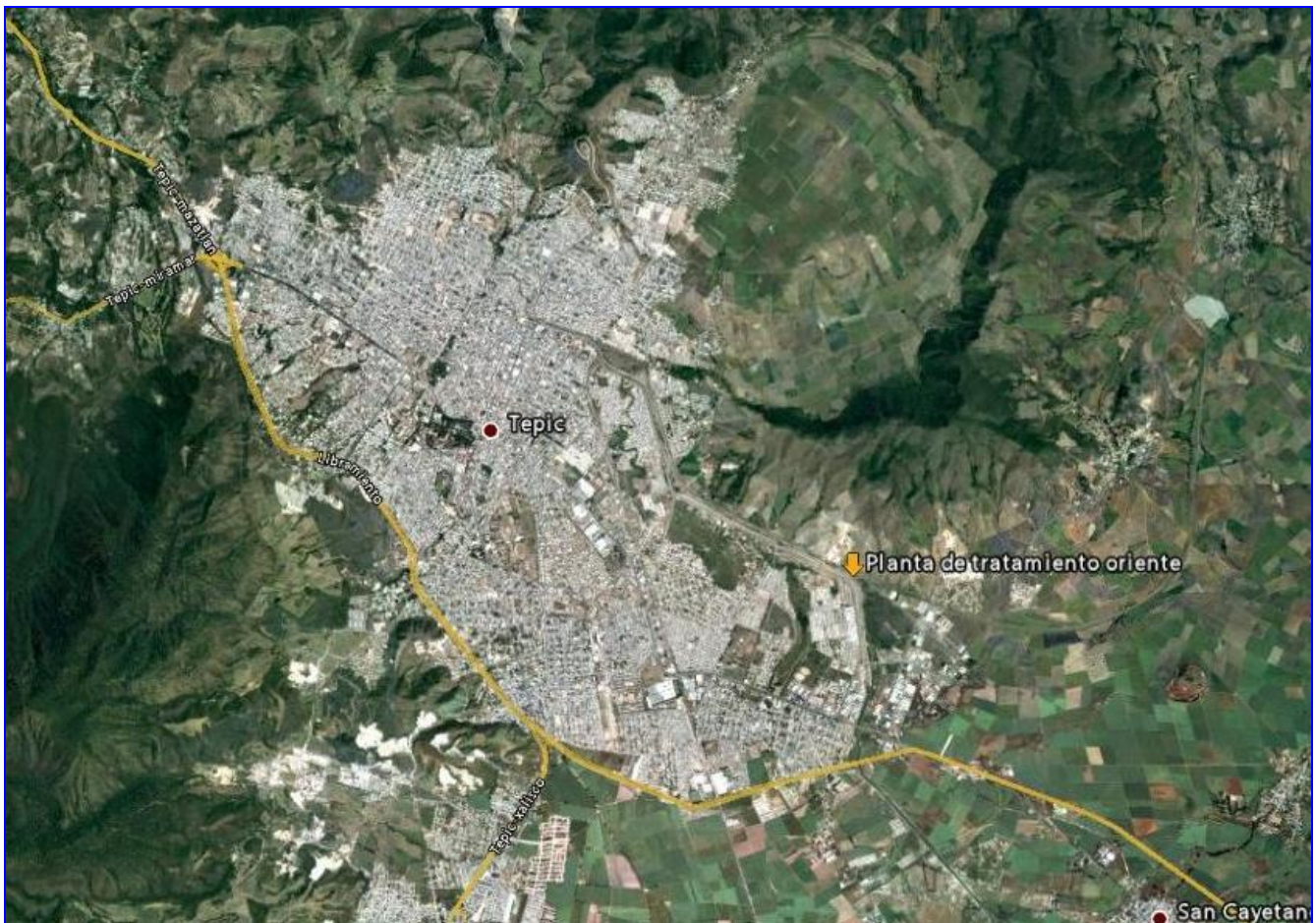
I.1 Proyecto

I.1.1 Nombre del proyecto

Planta de Tratamiento Zona Oriente.

I.1.2 Ubicación del proyecto

El sitio se localiza al oriente de la ciudad de Tepic; colinda al sur con el río Mololoa y al norte, este y oeste con terrenos baldíos.





Las coordenadas al centro del proyecto son:

| COORDENADAS AL CENTRO DEL PROYECTO COORDENADAS UTM- WGS84 | |
|--|-----------|
| X | Y |
| 515,0268 | 2,376,214 |

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

De acuerdo con la normatividad emitida por la CNA para este tipo de obras, se diseñó el proyecto para una vida útil de 15 años. El Proyecto se construirá integralmente en todas sus fases.

I.1.4 Presentación de la documentación legal

- a) Oficio SEDUE/844-09 de la SECRETARIA DE DESARROLLO URBANO: CONSTANCIA DE COMPATIBILIDAD URBANÍSTICA.
- b) ESCRITURA PÚBLICA No. 14,093: PROTOCOLIZACIÓN DE ACTA DEL ING. HÉCTOR GONZÁLEZ CURIEL, COMO DIRECTOR GENERAL DE LA COMISIÓN ESTATAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO
- c) COPIA DE IDENTIFICACIÓN DEL ING. HÉCTOR GONZÁLEZ CURIEL
- d) Oficio No. BOO.E.33.0.2.- (990) de la CONAGUA, Donde se autoriza la construcción de la Planta de Tratamiento en zona Federal del Río Mololoa.

I.2 Promovente

ING. HÉCTOR GONZÁLEZ CURIEL

I.2.1 Nombre o razón social

COMISIÓN DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE NAYARIT.

I.2.2 Registro federal de contribuyentes del promovente

R.F.C. : CEA970219C9A



I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

ING. HÉCTOR GONZÁLEZ CURIEL
DIRECTOR GENERAL DE LA COMISIÓN ESTATAL DE AGUA POTABLE Y
ALCANTARILLADO DEL ESTADO DE NAYARIT.

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal

Av. Insurgentes no. 1060 Oriente, C. P. 63000 Tepic, Nayarit.
Tels/Fax 213 52 18 / 21 55 32,
www.cea.nayarit.gob.mx

I.3 Responsable de la elaboración del estudio de Impacto Ambiental

| | |
|---|---|
| Razón Social | Biol. Luis Fernando Gallardo Cabrera |
| Responsable Técnico del Estudio | Biol. Luis Fernando Gallardo Cabrera |
| Dirección del Responsable Técnico del Estudio | Agustín Yánez #149, Villas de la Universidad Aguascalientes, Ags. C.P. 20029 Tels. (449) 9964040/044 449 8040902 |
| |  |



II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

El proyecto en su primera etapa consistirá en la construcción de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Municipales,.

Posteriormente se tienen proyectadas 2 plantas más cada una con una capacidad máxima de 100 lps; para lo cual se requerirá de trabajos de preparación del predio, construcción, puesta en marcha y operación de la Planta, la cual descargará las aguas tratadas al Río Mololoa.

Esta planta contribuirá al saneamiento de las aguas residuales generadas en la localidad, cumpliendo la normatividad correspondiente en materia del medio ambiente.

II.1.2 Selección del Sitio

Para la ubicación del sitio se tomo en cuenta en particular los factores topográficos que permiten a las plantas la recepción de las aguas residuales que provienen a este punto a través de los diversos colectores.

Igualmente se tomo en cuenta la disponibilidad de espacio suficiente y la compatibilidad con los usos del suelo existentes.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El proyecto se localiza en el centro del estado en el municipio de Tepic.



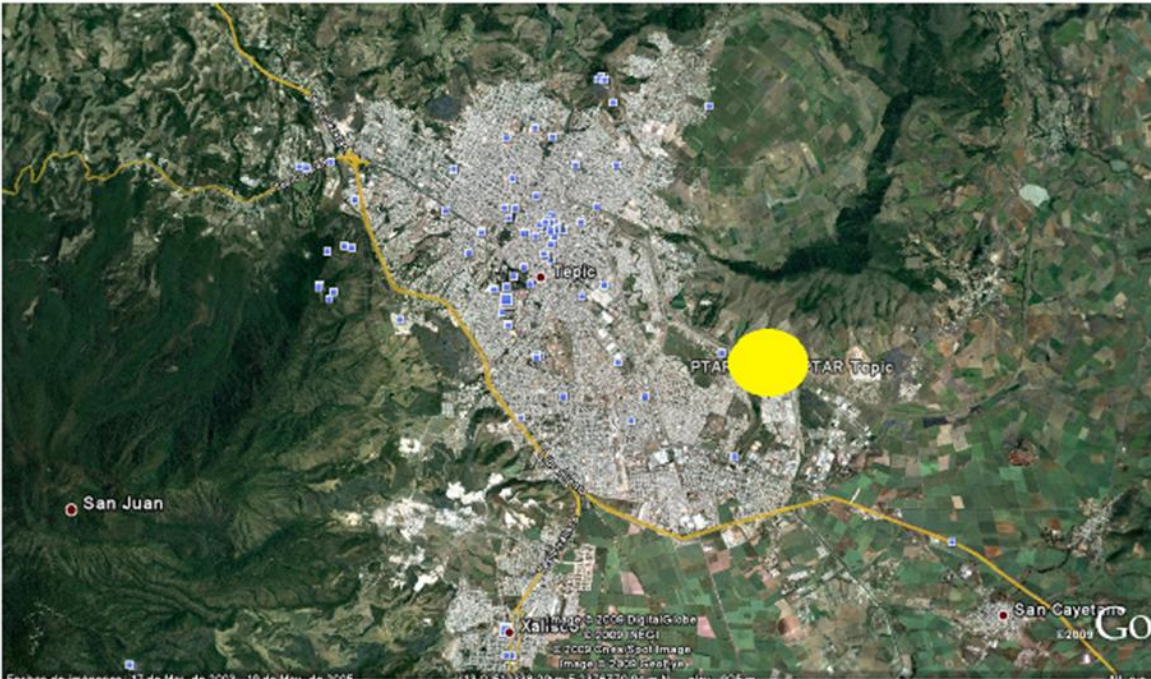
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL-MODALIDAD PARTICULAR
PLANTA DE TRATAMIENTO ZONA ORIENTE



Su ubicación es en la parte suroeste de la Ciudad de Tepic, colindando con el Río Mololoa.



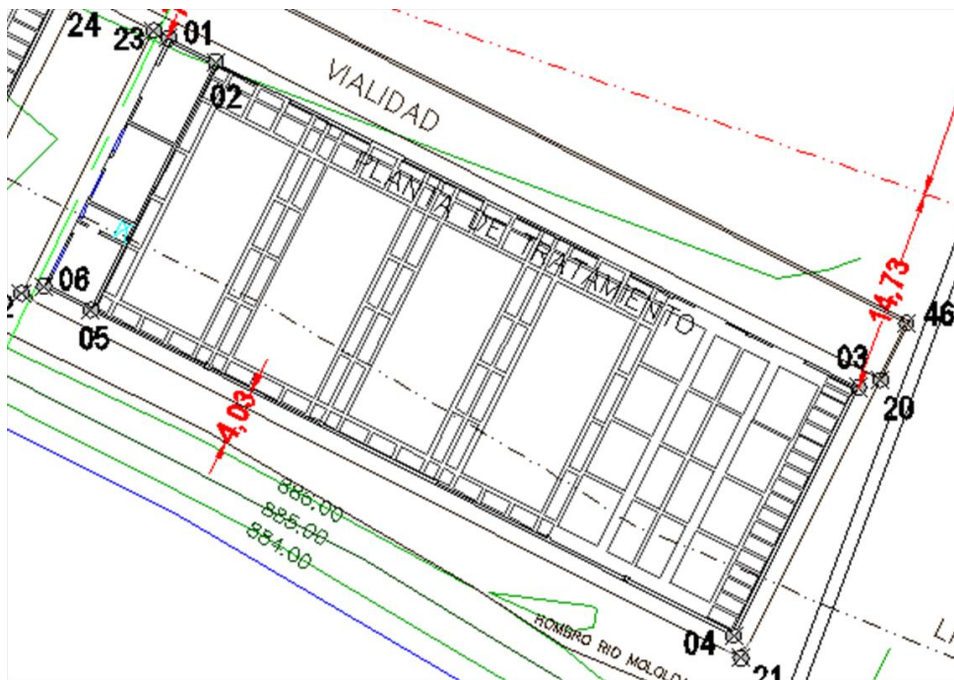
PTAR-ZONA ORIENTE - LOCALIZACIÓN





Las coordenadas la primera etapa del proyecto son:

| CUADRO DE CONSTRUCCIÓN | | | |
|--|--------------|----------------|-------------------|
| PUNTO | COORDENADAS | | DISTANCIA MTS. |
| | X | Y | |
| PTAR (PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES) | | | |
| 01 | 515,244.7300 | 2,376,205.6640 | 0.00 |
| 02 | 515,248.1220 | 2,376,203.9520 | 3.80 |
| 03 | 515,294.5450 | 2,376,180.5230 | 52.00 |
| 04 | 515,285.5330 | 2,376,162.6680 | 20.00 |
| 05 | 515,239.1110 | 2,376,186.0970 | 52.00 |
| 06 | 515,235.7180 | 2,376,187.8100 | 3.80 |
| 01 | 515,244.7300 | 2,376,205.6640 | 20.00 |



Ver total del proyecto en plano de construcción anexo.

II.1.4 Inversión requerida



La inversión requerida para la primer etapa de esta obra será de \$ 60'620,197.37; las subsecuentes etapas podrán variar en su costo de acuerdo al tiempo de construcción.

II.1.5 Dimensiones del proyecto

Cada planta de tratamiento ocupará una superficie aproximada de 1,094.335m² en un predio de 21, 564.89 m².

II.1.6 Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y sus colindancias

El sitio propuesto para el desarrollo del proyecto es considerado un terreno baldío, donde no se realiza ninguna actividad.

El Río San Mololoa es el cuerpo de agua más cercano al sitio y colinda en su extremo sur a 10m, este cuerpo de agua.

| COLINDANCIAS DEL PREDIO | |
|-------------------------|-------------------------------------|
| COLINDANCIA | USO ACTUAL |
| NORTE | Zona Urbana |
| SUR | Predio rústico sin uso, río Mololoa |
| ESTE | Predio rústico sin uso |
| OESTE | Río Mololoa-Zona urbana |

PTAR-ZONA ORIENTE - USO DEL SUELO



Fuente: Elaboración propia

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.

El predio en particular no cuenta con ningún tipo de servicios, cercano a él, en el Fraccionamiento Villas del Parque se cuenta con energía eléctrica, urbanización de calles, pavimentos, banquetas, red de agua potable y alcantarillado.

Para el desarrollo de este proyecto será necesario de dotar al predio de suministro de energía eléctrica, realizar los trabajos necesarios para dar las vialidades de acceso a la planta, además de los trabajos de conducción del agua residual a ser tratada.



II.2 Características particulares del proyecto

El proyecto consiste en la construcción de tres plantas de tratamiento de aguas residuales, una en su primera etapa, para el tratamiento de aguas residuales a ubicarse al oriente de la ciudad de Tepic, en e margen derecho del Río Mololoa..

A continuación se mencionan sus características particulares.

1. Proceso de tratamiento de agua a base de lodos activados y estabilización de los lodos residuales.

Las principales actividades son:

- Encauzamiento del liquido por medio de un emisor de descarga actual – Planta de tratamiento.
- Tamizado del influente mediante estructura de pretratamiento. Eliminación de sólidos gruesos mediante rejillas de acero inoxidable y el desarenador retendrá a las arenas.
- Mediante el cárcamo de bombeo se enviará el líquido al Reactor Biológico, donde por mediación de los microorganismos presentes en los lodos activados, se depurarán las aguas residuales.
- Del Reactor pasará el líquido al Sedimentador, para eliminar los sólidos suspendidos. De esta estructura se tienen tres salidas: dos para los lodos que son separados en estas etapa, y una para el agua tratada.
- Los lodos pasan al cárcamo de recirculación y de ahí se envían al Reactor Biológico para continuar con el tratamiento a las aguas residuales.
- El exceso de los lodos residuales se envían al Digestor para su estabilización. De aquí se pasa al filtro prensa de bandas, donde se deshidratarán los lodos y por medio de una tolva se embarcarán en un vehículo automotriz para su retiro de la planta, resultando un excelente mejorador de suelo agrícola.
- El líquido se enviará al tanque de desinfección con hipoclorito de sodio, y de ahí se podrá descargar al Río Mololoa o se podrá suministrar a las tierras vecinas para uso agrícola. También podrá entregarse a terceros libre a bordo de pipas para su consumo en prados, jardines, construcción, riego de árboles frutales, etc.



2. Capacidad de Diseño de la Planta. (para cada una de las tres programadas)

| | |
|-------------------------------------|----------|
| ⊕ Gasto medio, condiciones actuales | 100 lps. |
| ⊕ Gasto medio de diseño | 100 lps. |
| ⊕ Gasto medio para la primera etapa | 100 lps. |

3. Origen de las aguas recibidas.

Las aguas recibidas son municipales, provenientes del Colector Colosio de la ciudad de Tepic.

4. Características esperadas, tratamiento y disposición final de los residuos generados.

CALIDAD DE AGUA DEL INFLUENTE Colector Colosio

Contaminantes Básicos que atiende a la NOM-001-SEMARNAT-1996

| PARÁMETRO | UNIDADES | RESULTADO |
|--|----------|-----------|
| pH | unidad | 6.63 |
| TEMPERATURA | °C | 25.48 |
| GRASAS Y ACEITES | mg/L | 17.21 |
| MATERIA FLOTANTE | mg/L | Ausente |
| SÓLIDOS SEDIMENTABLES | mL/L | 1.014 |
| SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES | mg/L | 400 |
| DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO ₅ | mg/L | 450 |
| NITRÓGENO TOTAL | mg/L | 23.33 |
| FÓSFORO TOTAL | mg/L | 5.62 |

Contaminantes Patógenos que atiende a la NOM-001-SEMARNAT-1996

| PARÁMETRO | UNIDADES | RESULTADO |
|--------------------|------------|-----------|
| COLIFORMES FECALES | NMP/100 mL | 343,627 |

Los límites máximos permisibles para contaminantes metales pesados y cianuros que atiende a la NOM-001-SEMARNAT-1996 se omiten, ya que no son excedidos.



5. Calidad esperada del agua después del tratamiento.

Se estima que los siguientes componentes de las aguas residuales, tengan como máximo los valores indicados, congruentes con la NOM-001-SEMARNAT-1996:

CALIDAD QUE DEBERÁ CUMPLIR EL EFLUENTE Contaminantes Básicos que atienden la NOM-001-SEMARNAT-1996 y la NOM-003-SEMARNAT-1997

| PARÁMETRO | UNIDADES | PROMEDIO MENSUAL | NORMA QUE APLICA |
|------------------|----------|------------------|-------------------------|
| pH | unidad | 5 – 10 | NOM-001- SEMARNAT -1996 |
| TEMPERATURA | °C | 40 | NOM-001- SEMARNAT -1996 |
| GRASAS Y ACEITES | mg/L | 15 | NOM-001- SEMARNAT -1996 |
| MATERIA FLOTANTE | mg/L | AUSENTE | NOM-001- SEMARNAT -1996 |
| SOLIDOS SED. | mL/L | 1 | NOM-001- SEMARNAT -1996 |
| SST | mg/L | 20 | NOM-003- SEMARNAT -1997 |
| DBO ₅ | mg/L | 20 | NOM-003- SEMARNAT -1997 |
| NITRÓGENO TOTAL | mg/L | 15 | NOM-001- SEMARNAT -1996 |
| FÓSFORO TOTAL | mg/L | 5 | NOM-001- SEMARNAT -1996 |

Contaminantes Patógenos y Parasitarios que atiende a la NOM-003-SEMARNAT-1997

| PARÁMETRO | UNIDADES | PROMEDIO MENSUAL | NORMA QUE APLICA |
|--------------------|------------|------------------|-----------------------|
| COLIFORMES FECALES | NMP/100 mL | 240 | NOM-003-SEMARNAT-1997 |
| Huevos de Helminto | (h/L) | ≤ 1 | NOM-003-SEMARNAT-1997 |

6. Destino final del efluente tratado y sitio de descarga o destino de la misma.

El efluente se destinará descargándose directamente al Río Mololoa, así como para el riego de las áreas verdes que se ubican dentro del predio.

7. Actividades aguas abajo del punto de descarga.

Actualmente el uso de las aguas que conduce el Río Mololoa, son aprovechadas para fines agrícolas, principalmente para el cultivo de forrajes. Con las aguas ya tratadas se permitirá a los agricultores de la zona contar con agua de mejor calidad, asegurando un manjo mas higiénico.



8. Características esperadas de los lodos residuales de la Planta.

El proceso genera lodos inertes que no requieren tratamientos posteriores y que pueden ser enviados directamente a un relleno sanitario.

9. Alternativas de reuso.

En función a los resultados de la calidad del agua tratada en las diversas plantas del Estado, se puede afirmar que excluyendo el consumo humano, el efluente es apto para su reuso en todos aquellos cultivos en los cuales el producto no quede inundado por el agua; árboles frutales de tallo largo; riego de áreas verdes; compactaciones; riego de terrecerías; en la construcción y para fines de ornato en fuentes públicas y privadas.

10. Volúmenes estimados de agua tratada y descargada.

Los volúmenes estimados se indican a continuación

| | |
|-----------------|---------|
| Agua tratada | 100 lps |
| Agua descargada | 100 lps |

11. Capacidad máxima de tratamiento.

La capacidad máxima de la planta será de 100 lps.

12. Control de olores.

El sistema que se usará no produce olores desagradables perceptibles desde el exterior, lo que facilita la ubicación de la planta en las proximidades de viviendas, oficinas o zonas de alto impacto ambiental.

II.2.1 Programa general de trabajo

Se anexa programa calendarizado de ejecución de obra.



II.2.2 Preparación del sitio

El predio del proyecto se ubica en un terreno baldío sin uso, no se requerirán las actividades correspondientes al desmonte del terreno. Debido a que el terreno se encuentra abandonado solamente encontramos hierba silvestre en el predio, la cual será removida y acumulada junto con el material de despalme en las áreas del predio designadas para áreas verdes.

Se tenderá en el perímetro del predio, una cerca a base de malla ciclónica de 2.40 m de alto y 3 hilos de alambre de púas en la parte superior, contará con una puerta peatonal de malla ciclón y una puerta de acceso vehicular de malla ciclón de 2 hojas y altura que coincida con la altura total de la malla incluyendo los alambres de púa a efecto de evitar la presencia de personas extrañas al proyecto, facilitar la vigilancia y controlar el acceso al área.

Se contemplará en el perímetro interno de la planta, la construcción de un **canal pluvial**, con el que se brindará a las instalaciones la protección contra los escurrimientos pluviales superficiales. El diseño se realizará a partir de un gasto de 350 L/s.

Como principales actividades correlacionadas con la preparación del sitio, se tendrán las siguientes:

- ❑ Trazo y nivelación de ejes principales, de referencia y secundarios, esto se realizara de acuerdo a proyecto ejecutivo con aparato topográfico, estacas y cal; sobre ejes y anchos de sección de las mismas.
- ❑ Limpieza y despalme, se ejecutara por medios mecánicos, para aprovechar la capa vegetal; ya que se utilizara para las áreas verdes y proceder con el trazo definitivo de acuerdo a los anchos y niveles de proyecto.
- ❑ Excavaciones por medios mecánicos en material tipo I y II para fines de cimentación de las instalaciones.
- ❑ Carga y acarreo por medios mecánicos, del material producto de excavaciones.
- ❑ Compactación de suelos en capas de 30 cm. Como máximo y agua suficiente para obtener un 90 % de la prueba Proctor.

Ver descripción en anexo.

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Las instalaciones provisionales que generará la obra, serán las siguientes:

- ❑ 1 Oficina móvil.
- ❑ 1 Almacén de materiales y herramientas a base de madera y techumbre de lámina acanalada.
- ❑ 1 Patios de servicio y maniobras, en el área propuesta para las siguientes plantas de tratamiento.
- ❑ Baños portátiles

Toda esta infraestructura, se retirará del sitio una vez que terminen las etapas de preparación del sitio y construcción.

II.2.4. Etapa de construcción

Las plantas se entregan como unidades completamente modulares y compactas, todo el tratamiento se realiza dentro de esa unidad por lo cual las obras civiles necesarias son mínimas.

1. Se fabrica el tanque en concreto tal como se muestra en la foto.



2. Una vez construido el tanque el Rotordisk es ubicado sobre el mismo.



3. Foto del interior de la planta una vez construida la cobertura seleccionada





Las principales estructuras a construir son:

- Canal de pre tratamiento – desarenador.
- Cárcamo de bombeo de aguas crudas.
- Reactores Biológicos.
- Sedimentadores.
- Tanque de contacto con cloro.
- Cárcamo de bombeo de lodos.
- Estructura de descarga al río
- Digestor o estabilizador de lodos.
- Filtro prensa de bandas.
- Patios, andenes y estacionamiento.
- Subestación eléctrica.
- Cuarto de fuerza.

En el **Anexo Técnico** se adjuntan los planos del proyecto.

Para la construcción de las obras, se realizarán las actividades correspondientes a cada especialización de obra, siempre y cuando lo permita el avance alcanzado, se iniciarán las actividades siguientes en tiempo y orden lógico, es decir, se traslaparán actividades tal y como se indica en el **Anexo Técnico**.

Ya que se cuente con tramo excavado suficiente, se procederá a colar las plantillas de concreto $f'c = 100 \text{ kg/cm}^2$ de 5 cm de espesor para servir de desplante a las losas de cimentación de los tanques y demás estructuras de concreto. Previamente se habrá suministrado, durante las actividades de preparación del sitio, los materiales para habilitar cimbras y aceros de refuerzo.

Las losas de cimentación y pisos de los tanques se colarán por secciones, respetando las juntas de expansión; se usará concreto con impermeabilizante integral a efecto de evitar filtraciones de agua al subsuelo. Se dejarán las preparaciones de barras de anclaje para unir el acero de refuerzo siguientes, así como la banda de pvc para unir la losa con los siguientes tramos evitándose así filtraciones de agua.

Se continuarán los trabajos con la preparación, cimbra, habilitado de acero de refuerzo y colado de muros laterales, mismos que tendrán un acabado aparente.

Cuando se de inicio a la etapa de construcción, se estará en posibilidades de construir integralmente la estructura de descarga del agua tratada al río, ya que por su ubicación física tendrá relativa independencia del las principales maniobras realizadas en el sitio que albergará a la mayor parte de las instalaciones de la Planta.



Para la obra mecánica, se fabricará con antelación a su presentación en obra, por lo cual se tendrá especial cuidado de los elementos de empotrar que deben quedar embebidos en el concreto de las estructuras respectivas.

Se instalarán las tuberías requeridas, cuando el avance en la construcción de los tanques del proceso lo permitan y lo requieran, que previamente se habilitaron y se protegieron contra la oxidación, usando soportería estructural y anclas necesarias.

Los equipos de proceso se suministrarán durante el periodo de construcción de la obra civil. Una vez que se revisen y se autoricen los equipos, se instalarán y se probarán en seco.

Análogamente para el aspecto eléctrico, se realizarán los trámites y contratos correspondientes con CFE desde el inicio de operaciones, para obtener la línea del fluido eléctrico que dotará de energía a los equipos de la planta, previa construcción de la subestación eléctrica. Se tiene la ventaja de que en las proximidades del predio existen tales líneas, lo que permitirá contar con energía en el predio lo antes posible. Conviene aclarar que las conducciones y canalizaciones importantes de energía, se instalarán a su debido tiempo.

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

Las especificaciones básicas aquí detalladas son de carácter informativo y no limitativo por lo que los trabajos se apegarán a las especificaciones técnicas generales que para este tipo de trabajo ha emitido la Comisión Nacional del Agua.

1. OBJETIVO.

La presente especificación tiene como objetivo principal el diseño de plantas de tratamiento de aguas residuales sanitarias que tengan como características, la nula producción de lodos de desecho, eficiencias de remoción superiores al 95%, capacidad amortiguadora de flujos y cargas orgánicas, capacidad de operar con descargas muy inferiores a las de diseño y, una fácil operación y mantenimiento a un bajo costo de operación.

| GASTOS | |
|-----------------------------------|---------|
| Gasto medio, condiciones actuales | 100 lps |
| Gasto medio de diseño | 468 lps |
| Gasto medio para la primera etapa | 100 lps |



En la Tabla se muestra la calidad del agua del influente del Colector Colosio en la ciudad de Tepic.

CALIDAD DE AGUA DEL INFLUENTE
Colector Colosio

Contaminantes Básicos que atiende a la NOM-001-SEMARNAT-1996

| PARÁMETRO | UNIDADES | RESULTADO |
|--|----------|-----------|
| pH | unidad | 6.63 |
| TEMPERATURA | °C | 25.48 |
| GRASAS Y ACEITES | mg/L | 17.21 |
| MATERIA FLOTANTE | mg/L | Ausente |
| SÓLIDOS SEDIMENTABLES | mL/L | 1.014 |
| SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES | mg/L | 400 |
| DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO ₅ | mg/L | 450 |
| NITRÓGENO TOTAL | mg/L | 23.33 |
| FÓSFORO TOTAL | mg/L | 5.62 |

Contaminantes Patógenos que atiende a la NOM-001-SEMARNAT-1996

| PARÁMETRO | UNIDADES | RESULTADO |
|--------------------|------------|-----------|
| COLIFORMES FECALES | NMP/100 mL | 343,627 |

Los límites máximos permisibles para contaminantes metales pesados y cianuros que atiende a la NOM-001-SEMARNAT-1996 se omiten, ya que no son excedidos.



Los siguientes componentes de las aguas residuales, tendrán como máximo los valores indicados, congruentes con la NOM-001-SEMARNAT-1996:

CALIDAD QUE DEBERÁ CUMPLIR EL EFLUENTE
Contaminantes Básicos que atienden la NOM-001-SEMARNAT-1996
y la NOM-003-SEMARNAT-1997

| PARÁMETRO | UNIDADES | PROMEDIO MENSUAL | NORMA QUE APLICA |
|------------------|----------|------------------|-------------------------|
| pH | unidad | 5 – 10 | NOM-001- SEMARNAT -1996 |
| TEMPERATURA | °C | 40 | NOM-001- SEMARNAT -1996 |
| GRASAS Y ACEITES | mg/L | 15 | NOM-001- SEMARNAT -1996 |
| MATERIA FLOTANTE | mg/L | AUSENTE | NOM-001- SEMARNAT -1996 |
| SOLIDOS SED. | mL/L | 1 | NOM-001- SEMARNAT -1996 |
| SST | mg/L | 20 | NOM-003- SEMARNAT -1997 |
| DBO ₅ | mg/L | 20 | NOM-003- SEMARNAT -1997 |
| NITRÓGENO TOTAL | mg/L | 15 | NOM-001- SEMARNAT -1996 |
| FÓSFORO TOTAL | mg/L | 5 | NOM-001- SEMARNAT -1996 |

Contaminantes Patógenos y Parasitarios que atiende a la NOM-003-SEMARNAT-1997

| PARÁMETRO | UNIDADES | PROMEDIO MENSUAL | NORMA QUE APLICA |
|--------------------|------------|------------------|-----------------------|
| COLIFORMES FECALES | NMP/100 mL | 240 | NOM-003-SEMARNAT-1997 |
| Huevos de Helminto | (h/L) | ≤ 1 | NOM-003-SEMARNAT-1997 |

2. PRETRATAMIENTO (TRATAMIENTO PRIMARIO).

El pre tratamiento tiene como fin remover de las aguas residuales los objetos grandes y sedimentables, previo al tratamiento primario:

2.1. Rejillas o Cribas.

Su principal función es la de eliminar la basura como: plásticos, latas, ramas, etc., por medio de las rejillas de desbaste o cribas. El cribado grueso deberá ser con rejillas de solera galvanizada de 2.5 cm. En caso de que la rejilla se encuentre en una zona poco accesible para su limpieza esta deberá de contar con un polipasto para poder elevarla y darle limpieza.

Ambas rejillas serán de Acero Inoxidable o si fuera de otro material deberán de contar con los tratamientos necesarios y emitir una garantía de vida útil de al menos 50 años.



2.2. Desarenadores.

Se requiere de la construcción de un cárcamo de arenas en el Tanque de Regulación, donde sedimente este material y sea retirado de tal manera que el agua que entre al proceso biológico no las contenga. Adicionalmente el tanque de regulación contará con un sistema automatizado de limpieza de arenas de manera que estas no se acumulen en el fondo reduciendo el volumen de almacenamiento del mismo. El desalojo de las arenas se hará a través de bombas para lodos y su funcionamiento será automático e intermitente (según se requiera) con el fin de optimizar el consumo de energía.

2.4. Tanque de regulación.

Para disminuir los problemas de operación causados por las variaciones en la tasa de flujo, al captar la totalidad del volumen de agua residual que llega a la planta (considerando el flujo máximo instantáneo), y para reducir el tamaño y el costo de las instalaciones de tratamiento, se deberá considerar un tanque que sirva para regular las tasas de flujo más grandes.

El cárcamo de bombeo estará equipado y diseñado con al menos 4 bombas de lodos tipo grinder o maceradoras con capacidad para el manejo de sólidos cada una para dar cuando menos el 50% del flujo nominal del proceso, y con un sistema de control de nivel inteligente de manera que haga la operación flexible y redundante para garantizar el funcionamiento aun en el caso de falla de uno de los equipos.

2.5. Medición de Flujo de Influyente.

Se contará con un sistema de medición de flujo instantáneo y volumétrico del tipo electromagnético de túnel para el influente. El medidor no contará con ninguna restricción para el flujo ni partes mecánicas que puedan afectar su funcionamiento al estar en contacto con aguas crudas con sólidos y fibras largas en suspensión.

El medidor estará conectado a un dispositivo "Totalizador" con pantalla digital que continuamente mida y calcule (sume) el flujo total en unidades de volumen. El Totalizador además tendrá la capacidad de almacenar en memoria el volumen acumulado diario, semanal, mensual y anual, así como un puerto de salida de 4 a 20 mA para telemetría y descarga de información a una computadora o un PLC como parámetro de control de las bombas del tanque de regulación.



3. TRATAMIENTO BIOLÓGICO (SECUNDARIO).

3.1. Tanque primario de Sedimentación.

El tanque primario de sedimentación permitirá remover parte de la DBO5 suspendida o flotante. El sedimentador removerá en su operación entre el 50 % y 70 % de sólidos y entre 25 % y 40 % de DBO5, este sedimentador tendrá la capacidad de retirar también la mayoría de las grasas y aceites. El tanque tendrá además la capacidad de almacenar no menos de 3 meses de los lodos que queden del proceso y contará con una red de tuberías y colectores que permitan una fácil extracción de los mismos. El TPS podrá operar intermitentemente con al menos el 150% del flujo nominal sin comprometer la calidad del efluente.

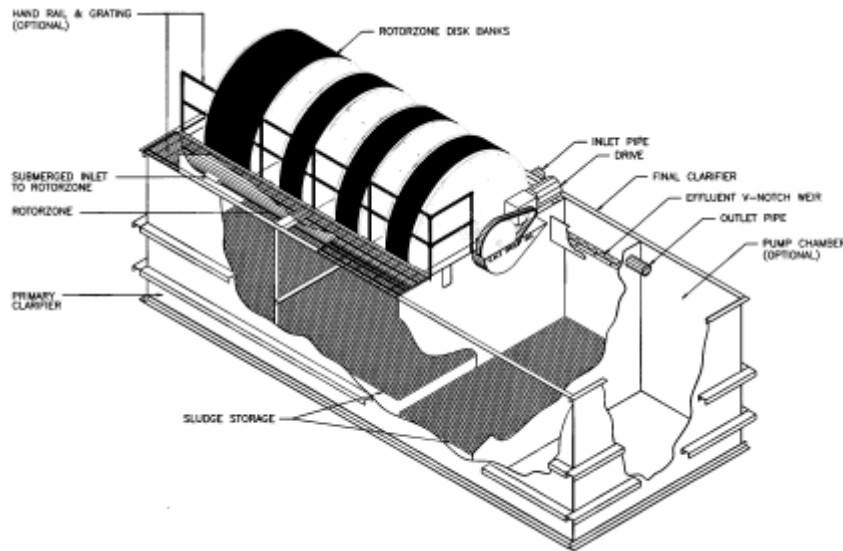
3.2. Sistema rotatorio biológico de contacto (PRBC) o biodiscos

El proceso biológico rotatorio de contacto (PRBC) es un proceso de alta eficiencia que opera bajo condiciones aeróbicas, este debe ser extremadamente silencioso y muy resistente a variaciones de flujo y carga orgánica, debe garantizar bajos niveles de olores y ruido.

Se implementará el sistema Rotordisk, el cual emplea discos de 3/8" de espesor con inhibidores de luz ultravioleta (UV) fabricados de malla de polietileno rugoso de densidad media. Este es el ambiente donde crecen las bacterias. La malla promueve la transferencia de oxígeno en el agua residual y particularmente en el núcleo del ambiente. El montaje está específicamente diseñado para prevenir que se desarrollen condiciones anaeróbicas en el sistema. Las bacterias que están presentes en el ambiente crecen en forma natural. La cantidad de crecimiento y la reducción biológica es un proceso natural que está gobernado por la cantidad y el tipo de aguas residuales que ingresan a la planta.

Este sistema integra tres componentes físicos individuales en un solo sistema:

- Clarificador primario o tanque de sedimentación primario;
- Tanque RBC;
- Clarificador final o tanque de sedimentación final.



El tanque RBC es la parte aeróbica de la planta de tratamiento y está dividida en cuatro (4) etapas montadas sobre un eje de rotación común. En las siguientes secciones se describen los detalles del proceso en cada uno de los componentes del sistema de tratamiento.

Clarificador Primario

Las aguas servidas crudas son recolectadas en su punto de origen y conducidas por gravedad o a través de tuberías o camiones cisternas al clarificador primario. Los sólidos más pesados son separados en este clarificador por sedimentación y el agua decantada ingresa a la sección aeróbica, es decir al tanque RBC.

Tanque RBC

La primera etapa del tanque RBC está compuesta de un disco que representa aproximadamente el 40% de la superficie total del RBC. El color normal del agua en la primera etapa es marrón oscuro ya que es aquí donde ocurre la mayor parte de la reducción de la demanda bioquímica de oxígeno (DBO). Las etapas subsiguientes están montadas en el resto del eje y cada una tiene su propio disco. Dentro de la segunda etapa, la demanda bioquímica de oxígeno se reduce aún más, comenzando a predominar la bacteria nitrificante en la tercera y cuarta etapa.

La cuarta etapa del RBC está equipada con baldes de reciclaje que permiten la introducción de oxígeno disuelto fresco y de bacterias nitrificantes en el agua reciclada hacia el clarificador primario.

Los baldes de reciclaje recolectan las aguas residuales tratadas y las vierten en una canaleta de reciclaje donde éstas recogen oxígeno fresco. El agua residual de la canaleta es vertida en



cascadas a través de un canal angosto de acero y se mezcla con los demás contenidos del clarificador primario. Este proceso permite la introducción de oxígeno disuelto en el clarificador primario y es particularmente útil para prevenir condiciones sépticas en condiciones de caudales bajos.

Clarificador Final

El agua tratada proveniente del tanque RBC es conducida al clarificador final. La biomasa que se desprendió de los discos, así como otros sólidos suspendidos, son sedimentados dentro de esta cámara. El tanque está equipado con un vertedero de sólidos para prevenir que la espuma flotante salga de la cámara a través de la tubería de salida del efluente.

3.3. Sedimentación secundaria.

El tanque de sedimentación secundaria será un tanque rectangular o circular, con un volumen tal que el agua en el mismo presente velocidades muy bajas de tal forma que la biomasa que se desprenda del PRBC se asiente en el fondo del tanque donde las pendientes del mismo y/o un sistema mecánico de rastras los mueva a una salida central, para ser regresados al TPS por medio de una línea de recirculación o retorno de lodos de manera que en un solo lugar se concentren todos los sólidos del proceso.

El Sedimentador Secundario podrá operar intermitentemente con al menos el 150% del flujo nominal sin comprometer la calidad del efluente y su diseño será considerado en conjunto con el TPS y el PRBC para el cumplimiento de los límites máximos permisibles de la NOM-003-SEMARNAT-1997.

3.4. Desinfección.

El último proceso unitario del agua tratada es la desinfección. Esto se hace con el objeto de eliminar las bacterias patógenas que puedan permanecer después del proceso de clarificación.

Para la desinfección se considerará la aplicación de hipoclorito de sodio al 13 % en cantidad suficiente para eliminar los elementos patógenos y mantener un cloro residual de 0.5 mg/L, como poder desinfectante durante la disposición del agua residual tratada. La dosificación del agente desinfectante se realizará a través de 2 bombas, una en operación y otra de respaldo.

Estas bombas dosificadoras serán de diafragma con válvula de purga, válvulas de bola para aspiración y descarga integradas, con motor paso a paso con regulación automática de la velocidad de carrera de descarga y velocidad fija en la carrera de aspiración, contará con panel de control (que incluya totalizador digital de gasto), precisión ± 1 % de volumen entregado, recepción de señal de control analógica de 4-20 mA.

Se contará con un tanque de polietileno de alta densidad graduado, para almacenar el



hipoclorito de sodio, de color negro, doble reforzado, con capacidad de 3,000 litros; con indicador de nivel a base de tubo de cristal graduado a cada 50 litros, medidor digital de gasto acumulable, resistente a la corrosión. Este depósito estará localizado de manera que sea fácil el acceso del vehículo que suministra la sustancia desinfectante.

3.5. Medición de Flujo del Efluente.

Se contará con un sistema de medición de flujo instantáneo y volumétrico del tipo electromagnético de túnel para el efluente. El medidor no tendrá ninguna restricción para el flujo ni partes mecánicas que puedan afectar su funcionamiento al estar en contacto con aguas con sólidos en suspensión; estará conectado a un dispositivo "Totalizador" con pantalla digital que continuamente mida y calcule (sume) el flujo total en unidades de volumen.

El Totalizador además tendrá la capacidad de almacenar en memoria el volumen acumulado diario, semanal, mensual y anual, así como un puerto de salida de 4 a 20 mA para telemetría y descarga de información a una computadora o un PLC como parámetro de control para las bombas dosificadoras de cloro residual.

3.6. Tratamiento de lodos.

Para descargas del tipo sanitarias (urbano) generalmente se diseñan plantas que no generen lodos de desecho. El sistema utilizado es energéticamente eficiente por lo que resulta en una baja producción de lodo, eliminando la necesidad de incurrir en nocivos y costosos equipos para el precesamiento y transportación del lodo que tanto inciden en los costos de operación de los sistemas convencionales (lodo activado, aireación extendida y otros).

4. INSTALACIONES.

4.1. Sistema de aireación.

El proceso biológico rotatorio de contacto (biodiscos), puede considerar el suministro de aire en la parte inferior del tanque contenedor de los biodiscos para proveer de oxígeno y hacer girar los discos. En este caso los biodiscos estarán equipados con dispositivos para capturar el aire suministrado.

La planta de tratamiento contará con motores operados a bajas revoluciones, con variadores de velocidad o arrancadores de estado sólido y con coeficiente de vibración mínimo. Además los niveles de ruido estarán de acuerdo a las normas de condiciones laborales NOM-011-STPS-2001 (MAX. 90dB) y NOM-081-SEMARNAT-1994 (MAX. 65Db). 7.2. instalaciones mecánicas (tuberías y accesorios).



4.2. Instalaciones Mecánicas (Tuberías y Accesorios).

En la selección de los materiales de la tubería y accesorios se debe considerar principalmente las siguientes características:

- **Resistencia mecánica:** Esta permite soportar cargas externas, como cargas estáticas, cargas dinámicas. Además debe soportar cargas internas (principalmente hidrostática) tanto de operación como transitorios hidráulicos (golpe de ariete).

- **Durabilidad:** Es el grado al cual la tubería provee servicio satisfactorio y económico bajo las condiciones de uso. Implica larga vida útil y hermeticidad, tanto en la tubería como en el sistema de unión.

- **Resistencia a la corrosión:** La resistencia a la corrosión está muy ligada a la durabilidad, pues la capacidad de resistir suelos y aguas agresivas, las cuales provocan reacciones químicas adversas entre la pared del tubo y su entorno tanto interno como externo.

Para la selección de tuberías y accesorios se debe considerar las normas oficiales establecidas.

- 1.- Para tuberías de PVC. NMX-E-143
- 2.- Para tuberías de polietileno NMX-E-144.
- 3.- Para tuberías de acero al carbón NMX-B-10 Y NMX-B-177.
- 4.- Para de fierro galvanizado NMX-B-177.
- 5.- Para acero inoxidable ASME.
- 6.- ANSI, API, ASME.

4.3. Instalaciones eléctricas.

Una subestación eléctrica es un conjunto de elementos o dispositivos que nos permiten cambiar las características de la energía eléctrica (voltaje, corriente), o bien conservarlas dentro de ciertas características requeridas por el sistema. En los procesos de tratamiento de aguas residuales el uso más frecuente que se le da a las subestaciones eléctricas es el de transformar la alta tensión que proporciona la Comisión Federal de Electricidad, a tensiones adecuadas de utilización en los equipos de las plantas de tratamientos de agua residuales.

Generalmente las subestaciones que más se emplean en las plantas de tratamiento de agua son las denominadas subestaciones compactas, también llamadas unitarias. En éstas el equipo que las integra se encuentra protegido por un gabinete donde el espacio necesario es muy reducido, por lo que se construye para servicio interior y exterior.

Los elementos que constituyen una subestación y que son lo mínimo indispensable para los proyectos de planta de tratamiento se clasifican en principales y secundarios.



1.- Principales: apartarrayos, cuchillas, portafusibles, interruptores, transformadores de instrumentos, sistemas de tierra, banco de capacitores corrigiendo el factor de potencia mínimo al 92%.

2.- Secundarios: cables de potencia, cables de control, alumbrado, estructura y herrajes, y equipo contra incendio.

4.4. Planta de emergencia.

Se debe considerar una planta de emergencia portátil que suministre la energía eléctrica al 100% de la carga estimada para la operación de la planta de tratamiento, con tablero de transferencia automático, por un periodo mínimo de 6 horas. Además, considerar el alumbrado exterior y la energía necesaria para las oficinas, y C. C. M.

Motogenerador para operación automática que incluye motor a diesel con enfriamiento por agua, sistema eléctrico, gobernador mecánico y tanque de combustible con boquillas para carga, descarga y respiraderos.

Generador tipo síncrono sin escobillas, 4 polos, 60 ciclos y 1800 rpm, para trabajo pesado, aislamiento NEMA Clase F, regulador de voltaje electrónico sellado e interruptor termo magnético, con las siguientes características de operación: factor de potencia de 0.9, frecuencia 60 ciclos, velocidad 1800 rpm, número de fases 3, voltaje de 220/127 volts.

La planta de emergencia debe de instalarse en área exclusiva y de manera que se proteja de la intemperie.

Todos los diseños de sistemas eléctricos deben apegarse a las normas nacionales o en su defecto con las internacionales vigentes correspondientes.

- ❑ NOM-001-SEDE-2005 Norma oficial mexicana.
- ❑ ANS American National Estándar Institute
- ❑ NEC National Electric Code (ANSI C.I.I)
- ❑ SMII Sociedad Mexicana de Ingeniería e Iluminación.
- ❑ CFE Comisión Federal de Electricidad.

Además, considerar la normatividad siguiente: Tensión nominal NOM-001-SEDE-2005, Corriente nominal NMX-J-75/1-94, Fases NMX-J-433-82, Velocidad sincronía, protección mecánica, potencia nominal, clase de aislamiento, características de arranque NMX-J-75/1-94, frecuencia, factor de potencia, accesorios y sentido de rotación NOM-001-SEDE-2005 y Eficiencia mínima NEMA MG1-93.



II.2.6. Descripción de las obras asociadas al proyecto

No Aplica.

II.2.7. Etapa de abandono del sitio

No se justifica esta etapa ya que, por la naturaleza propia del proyecto, su operación será permanente pues siempre existirá la necesidad de dar tratamiento a las aguas servidas de la zona, y cuando la capacidad de la planta sea rebasada, se ampliará esta o en su caso, se construirá una nueva planta en otra región.

II.2.8 Utilización de explosivos

No se requerirá del uso de explosivos para el desarrollo de este proyecto.

II.2.9 Generación, manejo y disposición de Residuos Sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

Residuos sólidos municipales.

En este proyecto se generará como único residuo, los desechos resultado de las diferentes actividades humanas derivadas de la alimentación de los trabajadores, los residuos serán depositados en tambos metálicos con tapa y posteriormente serán transportados de manera para su disposición final.

Residuos de manejo especial

Como resultado del tratamiento se producirán lodos inertes, que sin ningún tratamiento pueden ser depositados en cualquier relleno sanitario.

Residuos Líquidos.

En este proyecto no se producirá ningún tipo de aguas residuales, mas que las provenientes delos baños portátiles que se instalarán para los servicios sanitarios de los trabajadores de la obra, dichos baños serán responsabilidad de la empresa de servicios que provea de este tipo de equipo.



Residuos peligrosos

Se generarán residuos resultado del uso de los lubricantes utilizados en la maquinaria, éstos serán dispuestos de acuerdo a la normatividad en la materia.

Emisiones a la atmósfera.

Las emisiones a la atmósfera que se generaran durante la preparación y construcción del proyecto son de dos tipos; la primera son humos resultado de la combustión de el diesel de la maquinaria y el otro tipo serán partículas resultado del movimiento de los diferentes materiales empleados para la consolidación del predio y construcción dela Planta de Tratamiento, en particular el producido por el manejo de los materiales como tierra, tepetate, etc.

Las emisiones resultado de la combustión del diesel se puede establecer que no impactarán significativamente a la atmósfera debido a que el tipo de maquinarias que se utilizaran cuentan con un sistema de combustión bastante efectivo y además se encuentran en buen estado; por otro lado la emisión de polvos se contrarrestará mediante un humedecimiento continuo de la superficie, con el fin de evitar que los vientos levanten grandes cantidades de partículas.

Emisiones de ruido.

Las emisiones de ruido que se generaran serán el resultado de la operación de la maquinaria, sin embargo éste no afectara negativamente el entorno, debido al diseño que evita ruidos al exterior.

II.2.10 Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos

Ver programa de Vigilancia Ambiental.



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

III.1 PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2007-2012

Plan Nacional de Desarrollo.

Las actividades desarrolladas por este proyecto, comprende acciones que coadyuvan a lograr los objetivos propuestos en el Plan Nacional de Desarrollo.

Información sectorial.

El plan presenta una serie de estrategias con la finalidad de lograr la sustentabilidad ambiental, que se sustentan en el Eje 4 el cual menciona que la Sustentabilidad ambiental se refiere a la administración eficiente y racional de los recursos naturales, de manera tal que sea posible mejorar el bienestar de la población actual sin comprometer la calidad de vida de las generaciones futuras. Uno de los principales retos que enfrenta México es incluir al medio ambiente como uno de los elementos de la competitividad y el desarrollo económico y social. Sólo así se puede alcanzar un desarrollo sustentable. Desafortunadamente, los esfuerzos de conservación de los recursos naturales y ecosistemas suelen verse obstaculizados por un círculo vicioso que incluye pobreza, agotamiento de los recursos naturales, deterioro ambiental y más pobreza.

Menciona además que Para que el país transite por la senda de la sustentabilidad ambiental es indispensable que los sectores productivos y la población adopten modalidades de producción y consumo que aprovechen con responsabilidad los recursos naturales.

III.2 PLAN ESTATAL DE DESARROLLO 2001-20011

Que tiene como objetivo general:

Impulsar el desarrollo sustentable de Nayarit, que incluya la participación de la sociedad organizada, para revertir el proceso de estancamiento por el que atraviesa la economía estatal, aprovechando y preservando su patrimonio cultural y entorno natural e incrementando la competitividad de todas sus regiones, para generar mayores oportunidades de desarrollo, laborales y empresariales, elevando la calidad de vida de todos sus habitantes.

Dentro de los objetivos específicos se establece:

Desarrollar la infraestructura productiva, ambiental y social. En materia de desarrollo de la infraestructura productiva, ambiental y social, los rezagos que presenta Nayarit, como resultado del diagnóstico realizado, se presentan como uno de los principales obstáculos a su



proceso de desarrollo, por lo que este conforma un aspecto de los más atendidos tanto en las estrategias, como en las líneas de acción y los proyectos estratégicos y aún en la práctica diaria del Ejecutivo Estatal, está presente la marcada preocupación y ocupación para resolver los rezagos ancestrales que se tienen en Nayarit a este respecto.

En el capítulo de Políticas Públicas se establece:

Medio ambiente

- El patrimonio natural de Nayarit es una de sus grandes fortalezas y ventajas comparativas para impulsar el desarrollo de la entidad, por lo que todo programa, proyecto y acción que emprenda el Estado, con este fin, atenderá invariablemente el propósito del desarrollo sustentable.
- El Gobierno del Estado apoyará todas aquellas acciones encaminadas a generar un mayor y mejor conocimiento sobre inventarios del patrimonio natural de Nayarit, así como su difusión para una mayor valoración social, como base de su preservación.
- Se fomentará la aplicación del conocimiento científico-tecnológico para la generación, transferencia y aplicación de conocimiento orientado a revertir el deterioro del medio ambiente y los recursos naturales, particularmente en lo que se refiere a agua, recursos forestales y suelo fértil.

Además presenta un Programa Especial denominado:

- **Programa Estatal de Agua y Saneamiento**

PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO

Presenta dentro de las Estrategias de Acción

Estrategia

Modernizar y rehabilitar el sistema existente para eficientar su uso y proponer las alternativas para la sustitución de aquellos equipos que han caído en obsolescencia o inoperancia.

Líneas Estratégicas de Acción

- Regular las descargas de aguas residuales industriales, de servicios y comercios.
- Elaborar programas que permitan la mejor operación de los sistemas de drenaje mediante la implementación de una nueva tecnología con criterios de ahorro y eficiencia.



- Desarrollar esquemas para el tratamiento del agua residual.
- Avanzar en la separación de la red de drenaje sanitario de la de alcantarillado pluvial.
- Construir infraestructura de drenaje sanitario en las colonias y localidades que aún no lo tienen.
- Programa de mantenimiento preventivo de manera sistemática a las redes de drenaje pluvial y de aguas residuales.
- Rehabilitación y ampliación de la planta de tratamiento de aguas residuales existente.
- Realizar obras de protección de riesgos y captación de aguas pluviales.

2.2.3 Tratamiento de Aguas Negras

Diagnóstico

En la actualidad se cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales, misma que fue construida para tratar un gasto de 540 litros por segundo, las 56 fuentes de abastecimiento de agua producen 1,800 lps. Esto significa que los restantes 1,260 lps se descarguen directamente al Río Mololoa.

La planta de tratamiento de aguas residuales con que se cuenta es inoperante desde su origen, ya que el equipo instalado corresponde solamente a una primera etapa, por lo que sólo separa los sólidos del agua la cual es finalmente descargada sin ser tratada. Esta situación agudiza el problema de la contaminación del Río Mololoa.

Existen ocho cárcamos de bombeo de aguas residuales, los cuales se encuentran ubicados en las zonas bajas de la ciudad, los colectores presentan un estado de abandono, falta de equipo adecuado para su funcionamiento y falta de mantenimiento, lo cual provoca azolvamiento, taponamientos en las redes, escurrimientos por las tapas de los pozos de visita. Es de suma importancia señalar que la dinámica de crecimiento de la población rebasa la capacidad de los cárcamos.

En la zona rural los trabajos de tratamiento de aguas residuales los lleva a cabo la Comisión Nacional del Agua en base al Programa para la Construcción y Rehabilitación de Sistemas de Agua Potable y Saneamiento en Zonas Rurales.

Objetivo Específico

- DISMINUCIÓN LA CONTAMINACIÓN DEL RÍO MOLOLOA EN CUMPLIMIENTO CON LA NOM-001-ECOL-1996 DE LAS AGUAS RESIDUALES MUNICIPALES DESCARGADAS AL RÍO.

Estrategia

- Rehabilitación y construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales.
- Líneas Estratégicas de Acción



- **Rehabilitar y ampliar la planta de tratamiento de aguas residuales existente.**
- Iniciar la construcción de una nueva planta de tratamiento de aguas residuales en la comunidad de Barranca Blanca.
- **Desarrollar esquemas para el tratamiento del agua residual.**

Objetivo Específico

Promover la implementación de programas para la reducción en el consumo del agua, su tratamiento y reutilización.

Estrategia

Programar integralmente el reciclaje del agua bajo mecanismos de explotación racional, almacenamiento y distribución.

Líneas Estratégicas de Acción

- Desarrollar un Programa Integral de drenaje sanitario.
- Incrementar la cobertura de servicios de saneamiento en el municipio.
- Implementación de nueva tecnología con criterios de ahorro y eficiencia en la operación de sistemas de drenaje sanitario.

NORMATIVIDAD EN LA MATERIA

III.4 ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS NORMATIVOS

ÁMBITO FEDERAL

➤ **LEY DE AGUAS NACIONALES Y SU REGLAMENTO**

ARTÍCULO 1. La presente Ley es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales; es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.

Artículo 3. Para los efectos de esta ley se entenderá por:

I.- Aguas nacionales: las aguas propiedad de la Nación, en los términos de párrafo quinto del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos;

II.- Acuífero: cualquier formación geológica por la que circulan o se almacenan aguas subterráneas que puedan ser extraídas para su explotación, uso o aprovechamiento;



III.- Cauce de una corriente: el canal natural o artificial que tiene la capacidad necesaria para que las aguas de la creciente máxima ordinaria escurran sin derramarse. Cuando las corrientes estén sujetas a desbordamiento, se considera como cauce el canal natural, mientras no se construyan obras de encauzamiento;

IV.- Cuenca hidrológica: el territorio donde las aguas fluyen al mar a través de una red de cauces que convergen en uno principal, o bien el territorio en donde las aguas forman una unidad autónoma o diferenciada de otras, aún sin que desemboquen en el mar. La cuenca, conjuntamente con los acuíferos, constituye la unidad de gestión del recurso hidráulico;

V.- La Comisión: la Comisión Nacional del Agua, órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos;

VI.- Normas: las normas oficiales mexicanas expedidas por La Comisión en los términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización referidas a la conservación, seguridad y calidad en la explotación, uso, aprovechamiento y administración de las aguas nacionales y de los bienes nacionales a los que se refiere el artículo 113;

En el **Capítulo I, en e el apartado de las Disposiciones Generales el ARTÍCULO 4, menciona que** la autoridad y administración en materia de aguas nacionales y de sus bienes públicos inherentes corresponde al Ejecutivo Federal, quien la ejercerá directamente o a través de "la Comisión".

ARTÍCULO 86. "La Autoridad del Agua" tendrá a su cargo, en términos de Ley:

IV. Establecer y vigilar el cumplimiento de las condiciones particulares de descarga que deben satisfacer las aguas residuales, de los distintos usos y usuarios, que se generen en:

a. Bienes y zonas de jurisdicción federal;

VIII. Vigilar, en coordinación con las demás autoridades competentes, que se cumplan las normas de

a. calidad del agua en el uso de las aguas residuales

ARTÍCULO 86 BIS 2. Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, en contravención a las disposiciones legales y reglamentarias en materia ambiental, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales y demás desechos o residuos que por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las Normas Oficiales Mexicanas respectivas. Se sancionará en términos de Ley a quien incumpla esta disposición.

ARTÍCULO 88. Las personas físicas o morales requieren permiso de descarga expedido por "la Autoridad del Agua" para verter en forma permanente o intermitente aguas residuales en cuerpos receptores que sean aguas nacionales o demás bienes nacionales, incluyendo aguas marinas, así como cuando se infiltren en terrenos que sean bienes nacionales o en otros terrenos cuando puedan contaminar el subsuelo o los acuíferos.



El control de las descargas de aguas residuales a los sistemas de drenaje o alcantarillado de los centros de población, corresponde a los municipios, con el concurso de los estados cuando así fuere necesario y lo determinen las leyes.

ARTÍCULO 88 BIS. Las personas físicas o morales que efectúen descargas de aguas residuales a los cuerpos receptores a que se refiere la presente Ley, deberán:

- I.** Contar con el permiso de descarga de aguas residuales mencionado en el Artículo anterior;
- II.** Tratar las aguas residuales previamente a su vertido a los cuerpos receptores, cuando sea necesario para cumplir con lo dispuesto en el permiso de descarga correspondiente y en las Normas Oficiales Mexicanas;
- III.** Cubrir, cuando proceda, el derecho federal por el uso o aprovechamiento de bienes de propiedad nacional como cuerpos receptores de las descargas de aguas residuales;
- IV.** Instalar y mantener en buen estado, los aparatos medidores y los accesos para el muestreo necesario en la determinación de las concentraciones de los parámetros previstos en los permisos de descarga;
- V.** Hacer del conocimiento de "la Autoridad del Agua" los contaminantes presentes en las aguas residuales que generen por causa del proceso industrial o del servicio que vienen operando, y que no estuvieran considerados en las condiciones particulares de descarga fijadas;
- VI.** Informar a "la Autoridad del Agua" de cualquier cambio en sus procesos, cuando con ello se ocasionen modificaciones en las características o en los volúmenes de las aguas residuales contenidas en el permiso de descarga correspondiente;
- VII.** Operar y mantener por sí o por terceros las obras e instalaciones necesarias para el manejo y, en su caso, el tratamiento de las aguas residuales, así como para asegurar el control de la calidad de dichas aguas antes de su descarga a cuerpos receptores;
- VIII.** Conservar al menos por cinco años el registro de la información sobre el monitoreo que realicen;
- IX.** Cumplir con las condiciones del permiso de descarga correspondiente y, en su caso, mantener las obras e instalaciones del sistema de tratamiento en condiciones de operación satisfactorias;

En esta ley se establece y describe el carácter del área de estudio como un cauce y menciona la competencia de la CNA sobre éstos.

El presente proyecto cumplirá con los lineamientos en la Ley ya que es el objeto principal del mismo.

De hecho el presente estudio es parte de los requisitos que la CNA establece para obtener la revalidación de la Concesión.

➤ LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE



ARTICULO 28.- LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL ES EL PROCEDIMIENTO A TRAVÉS DEL CUAL LA SECRETARIA ESTABLECE LAS CONDICIONES A QUE SE SUJETARA LA REALIZACIÓN DE OBRAS Y ACTIVIDADES QUE PUEDAN CAUSAR DESEQUILIBRIO ECOLÓGICO O REBASAR LOS LIMITES Y CONDICIONES ESTABLECIDOS EN LAS DISPOSICIONES APLICABLES PARA PROTEGER EL AMBIENTE Y PRESERVAR Y RESTAURAR LOS ECOSISTEMAS, A FIN DE EVITAR O REDUCIR AL MÍNIMO SUS EFECTOS NEGATIVOS SOBRE EL MEDIO AMBIENTE. PARA ELLO, EN LOS CASOS EN QUE DETERMINE EL REGLAMENTO QUE AL EFECTO SE EXPIDA, QUIENES PRETENDAN LLEVAR A CABO ALGUNA DE LAS SIGUIENTES OBRAS O ACTIVIDADES, REQUERIRÁN PREVIAMENTE LA AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA SECRETARIA: (REFORMADO POR DECRETO PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL 23 DE FEBRERO DE 2005. ENTRA EN VIGOR EL 22 DE AGOSTO DE 2005)

- I.- OBRAS HIDRÁULICAS, VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN, OLEODUCTOS, GASODUCTOS, CARBODUCTOS Y POLIDUCTOS;
- II.- INDUSTRIA DEL PETRÓLEO, PETROQUÍMICA, QUÍMICA, SIDERÚRGICA, PAPELERA, AZUCARERA, DEL CEMENTO Y ELÉCTRICA;
- III.- EXPLORACIÓN, EXPLOTACIÓN Y BENEFICIO DE MINERALES Y SUSTANCIAS RESERVADAS A LA FEDERACIÓN EN LOS TÉRMINOS DE LAS LEYES MINERA Y REGLAMENTARIA DEL ARTÍCULO 27 CONSTITUCIONAL EN MATERIA NUCLEAR;
- IV.- INSTALACIONES DE TRATAMIENTO, CONFINAMIENTO O ELIMINACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS, ASÍ COMO RESIDUOS RADIATIVOS;
- V.- APROVECHAMIENTOS FORESTALES EN SELVAS TROPICALES Y ESPECIES DE DIFÍCIL REGENERACIÓN;
- VI.- (DEROGADO)
- VII.- CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS;
- VIII.- PARQUES INDUSTRIALES DONDE SE PREVEA LA REALIZACIÓN DE ACTIVIDADES ALTAMENTE RIESGOSAS;
- IX.- DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS;
- X.- OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES;**
- XI.- OBRAS EN ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DE COMPETENCIA DE LA FEDERACIÓN; (POR DECRETO PUBLICADO EL 2 DE FEBRERO DE 2005, ARTICULO PRIMERO TRANSITORIO ESTARÁ EN VIGOR HASTA EL 21 DE AGOSTO DE 2005)
- XI. OBRAS Y ACTIVIDADES EN ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DE COMPETENCIA DE LA FEDERACIÓN; (REFORMADO POR DECRETO PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL 23 DE FEBRERO DE 2005. EN VIGOR A PARTIR DEL 22 DE AGOSTO DE 2005)
- XII.- ACTIVIDADES PESQUERAS, ACUÍCOLAS O AGROPECUARIAS QUE PUEDAN PONER EN PELIGRO LA PRESERVACIÓN DE UNA O MAS ESPECIES O CAUSAR DAÑOS A LOS ECOSISTEMAS, Y
- XIII.- OBRAS O ACTIVIDADES QUE CORRESPONDAN A ASUNTOS DE COMPETENCIA FEDERAL, QUE PUEDAN CAUSAR DESEQUILIBRIOS ECOLÓGICOS GRAVES E IRREPARABLES, DAÑOS A LA SALUD PUBLICA O A LOS ECOSISTEMAS, O REBASAR LOS LIMITES Y CONDICIONES ESTABLECIDOS EN LAS DISPOSICIONES JURÍDICAS RELATIVAS A LA PRESERVACIÓN DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN DEL AMBIENTE.



EL REGLAMENTO DE LA PRESENTE LEY DETERMINARA LAS OBRAS O ACTIVIDADES A QUE SE REFIERE ESTE ARTICULO, QUE POR SU UBICACIÓN, DIMENSIONES, CARACTERÍSTICAS O ALCANCES NO PRODUZCAN IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS, NO CAUSEN O PUEDAN CAUSAR DESEQUILIBRIOS ECOLÓGICOS, NI REBASEN LOS LIMITES Y CONDICIONES ESTABLECIDOS EN LAS DISPOSICIONES JURÍDICAS REFERIDAS A LA PRESERVACIÓN DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE, Y QUE POR LO TANTO NO DEBAN SUJETARSE AL PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PREVISTO EN ESTE ORDENAMIENTO.

PARA LOS EFECTOS A QUE SE REFIERE LA FRACCIÓN XIII DEL PRESENTE ARTICULO, LA SECRETARIA NOTIFICARA A LOS INTERESADOS SU DETERMINACIÓN PARA QUE SOMETAN AL PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL LA OBRA O ACTIVIDAD QUE CORRESPONDA, EXPLICANDO LAS RAZONES QUE LO JUSTIFIQUEN, CON EL PROPÓSITO DE QUE AQUELLOS PRESENTEN LOS INFORMES, DICTÁMENES Y CONSIDERACIONES QUE JUZGUEN CONVENIENTES, EN UN PLAZO NO MAYOR A DIEZ DÍAS. UNA VEZ RECIBIDA LA DOCUMENTACIÓN DE LOS INTERESADOS, LA SECRETARIA, EN UN PLAZO NO MAYOR A TREINTA DÍAS, LES COMUNICARA SI PROCEDE O NO LA PRESENTACIÓN DE UNA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, ASÍ COMO LA MODALIDAD Y EL PLAZO PARA HACERLO. TRANSCURRIDO EL PLAZO SEÑALADO, SIN QUE LA SECRETARIA EMITA LA COMUNICACIÓN CORRESPONDIENTE, SE ENTENDERÁ QUE NO ES NECESARIA LA PRESENTACIÓN DE UNA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



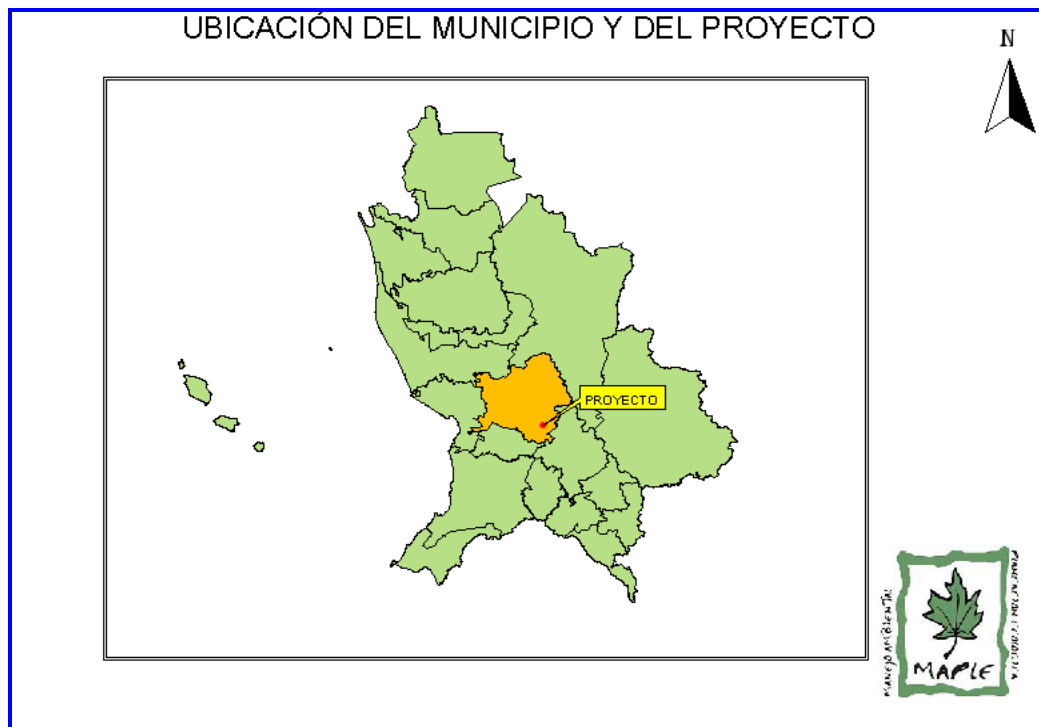
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL

IV.1 Delimitación del área de estudio

El municipio de Tepic se localiza en la parte central del Estado. Se ubica en las coordenadas geográficas extremas 21° 51' y 21° 24', de latitud norte y 104° 34' y 105° 05' de longitud oeste.

El Municipio de Tepic, cuenta con una extensión territorial de 1,657.255 kilómetros cuadrados, que representa el 5.98% de la superficie de la entidad. Se encuentra ubicado en la parte central del Estado, en las coordenadas geográficas 21°31' de latitud Norte y 104°54' de longitud Oeste, a 920 metros de altitud sobre el nivel del mar.

Colinda al Norte con los Municipios de Santiago Ixcuintla y El Nayar; al Este con los Municipios de El Nayar y Santa María del Oro; al Sur con los Municipios de Santa María del Oro y Xalisco; al Oeste con los Municipios de San Blas y Santiago Ixcuintla.



El Municipio de Tepic, cuenta con recursos forestales, hidráulicos, volcanes y cerros. Al sureste de la ciudad de Tepic, se localiza el Volcán San Juan, declarado reserva ecológica y regeneración del medio ambiente y el Río Mololoa que llega aguas abajo, a las colindancias



de la presa de Aguamilpa. Se tienen especies maderables como; Cedro Rojo, Caoba, Amapa, Capomo y Ceiba, cuenta con extensiones de bosques donde abundan tres variedades de Encinos; El Prieto, Nopis y Colorado, además de Robles y Pinos. En sus áreas selváticas se encuentran especies como; el Jaguar, Puma, Jabalí, Armadillo y Venado Cola Blanca, existen además aves migratorias como; Mirtillo, Calandria Café, Golondrina Ribereña y Chaco, existen reptiles como la Boa, Víbora de cascabel y Coralillo.

El sitio donde se encuentra ubicado el sitio del proyecto se localiza al oriente de la ciudad de Tepic, en un terreno baldío en desuso y enmarcado por una zona meramente urbana.

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.2.1 Aspectos abióticos

a)

| CLIMA Y ESTACION | ALmUD | LAmUDNORTE | | LONGITUD OESTE | |
|----------------------------|-------|----------------|----|----------------|----|
| METEOROLOGICA | MSNM | GRADOS MINUTOS | | GRADOS MINUTOS | |
| CALIDO SUBHUMEDO CON | | | | | |
| LLUVIAS EN VERANO | | | | | |
| ESTACION 18-009 JUMATAN | 365 | 21 | 39 | 105 | 2 |
| ESTACION 18-014 ROSETA | 51 | 21 | 45 | 104 | 55 |
| SEMICALIDO SUBHUMEDO | | | | | |
| CON LLUVIAS EN VERANO | | | | | |
| ESTACION 18-020 TEPIC | 920 | 21 | 31 | 104 | 53 |

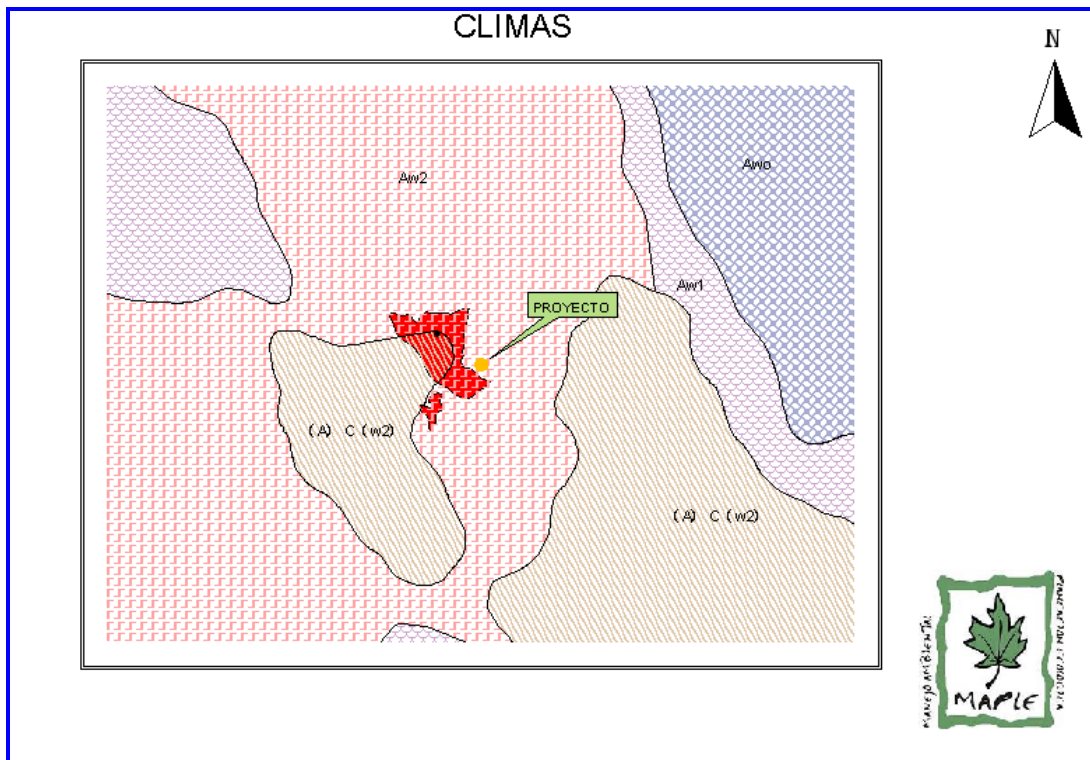
Clima

En el municipio predominan dos tipos de clima; el cálido subhúmedo con lluvias en verano que incide en el 66.06% de la geografía municipal, y el semicálido subhúmedo con lluvias en verano, que beneficia el 33.94% restante. Se observa una concentración de lluvias del 91.05% en los meses de julio a octubre. La precipitación promedio anual es de 1,121 mm. Reporta una temperatura promedio de 21.1°C. Los vientos en general son del norte a una velocidad promedio de 8 kilómetros por hora.



En la zona de estudio el clima imperante es Aw2 conocido como cálido subhúmedo; se caracteriza por su temperatura media anual mayor de 22°C y su temperatura media mensual más baja superior a 18°C.

| Temperatura media mensual (Grados centígrados) | | Mes | | | | | | | | | | | |
|--|----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Estación Concepto | Periodo | E | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
| Tepic (Observatorio) | 2007 | 18.2 | 18.4 | 20.7 | 21.9 | 23.6 | 24.1 | 23.9 | 24.1 | 23.8 | 23.3 | 21.6 | 18.2 |
| Promedio | De 1977 a 2007 | 17.5 | 18.3 | 19.4 | 21.5 | 23.0 | 24.3 | 23.8 | 23.8 | 23.8 | 22.9 | 20.3 | 18.4 |
| Año más frío | 1977 | 16.8 | 17.3 | 17.8 | 19.5 | 21.3 | 22.5 | 22.5 | 22.5 | 23.3 | 21.4 | 19.7 | 16.9 |
| Año más caluroso | 2006 | 20.1 | 20.9 | 21.3 | 25.4 | 24.3 | 26.2 | 25.5 | 25.3 | 24.6 | 24.6 | 22.0 | 19.7 |



Fuente: Elaboración propia 2005.

**Precipitación Pluvial total mensual
(milímetros)**

| Estación y Concepto | Periodo | Mes | | | | | | | | | | | |
|------------------------|----------------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| | | E | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
| Tepic (Observatorio) | 2007 | 21.0 | 4.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 218.7 | 281.1 | 317.5 | 188.1 | 37.3 | 0.0 | 0.0 |
| Promedio | De 1977 a 2007 | 30.1 | 12.6 | 3.1 | 1.9 | 4.6 | 145.2 | 313.4 | 279.6 | 205.3 | 64.2 | 31.5 | 17.7 |
| Año más seco | 1998 | 8.4 | 7.4 | 10.2 | 11.2 | 13.7 | 20.3 | 20.0 | 19.7 | 20.3 | 19.4 | 14.3 | 11.4 |
| Año más lluvioso | 2002 | 1.4 | 89.7 | 0.0 | 0.0 | 1.8 | 39.1 | 355.5 | 175.4 | 210.1 | 129.9 | 661.0 | 0.0 |



Fuente: CNA Elaboración propia 2005

El dominio físico de la región está fuertemente influenciado por los fenómenos de verano, los cuales son responsables de los tres cuartos de la precipitación total anual.

Fenómenos climatológicos

Los fenómenos meteorológicos que impactan más a la entidad son: heladas y granizadas. Las primeras se producen en invierno y su frecuencia está relacionada principalmente con los tipos de clima y el relieve, de tal forma que su distribución sigue un patrón acorde con esos factores; mientras que las granizadas ocurren en verano y no guardan, en el estado, una correlación evidente con los climas.

b) Geología y geomorfología

El estado de Nayarit está comprendido en cuatro provincias geológicas: Sierra Madre Occidental, Llanura Costera del Pacífico, Eje Neovolcánico y Sierra Madre del Sur.

La mayoría de las rocas son ígneas (extrusivas e intrusivas) del Terciario. Les siguen, en cuanto a superficie, los depósitos aluviales, palustres y litorales de edad cuaternaria que caracterizan a la provincia Llanura Costera del Pacífico; en menor cantidad están los depósitos sedimentarios clásticos del Terciario y Cuaternario y volcanoclásticos de diferentes edades; y aún más escasos son los afloramientos de rocas sedimentarias marinas del Mesozoico (Cretácico). Se tienen reportes de rocas metamórficas del Paleozoico (esquistos y mármoles), en las poblaciones Higuera Blanca y Amatlán de Cañas; sin embargo, no se cuenta con dataciones precisas.

Las principales estructuras geológicas las representan aparatos volcánicos, extensos derrames de lava, fallas y fracturas regionales que afectan a las rocas y han formado grandes fosas tectónicas, por donde las corrientes de diversos ríos tienen un control en su cauce.

El tipo de roca presente en la Ciudad de Tepic, es Ígnea Extrusiva, del Periodo Terciario de la a Era del Cenozoico.



Geología del Estado de Nayarit

| Era | Periodo | Roca o suelo | % de la superficie estatal |
|------------|-------------|-----------------|----------------------------|
| Cenozoico | Cuaternario | Suelo | 18.23 |
| | Terciario | Ignea extrusiva | 78.27 |
| | | Ignea Intrusiva | 0.22 |
| | | Sedimentaria | 1.33 |
| Mesozoico | Cretácico | Ignea Intrusiva | 1.61 |
| | Jurásico | Sedimentaria | 0.14 |
| Paleozoico | ND | Metamórfica | 0.20 |

FUENTE: INEGI. Carta Geológica, 1:1 000 000.

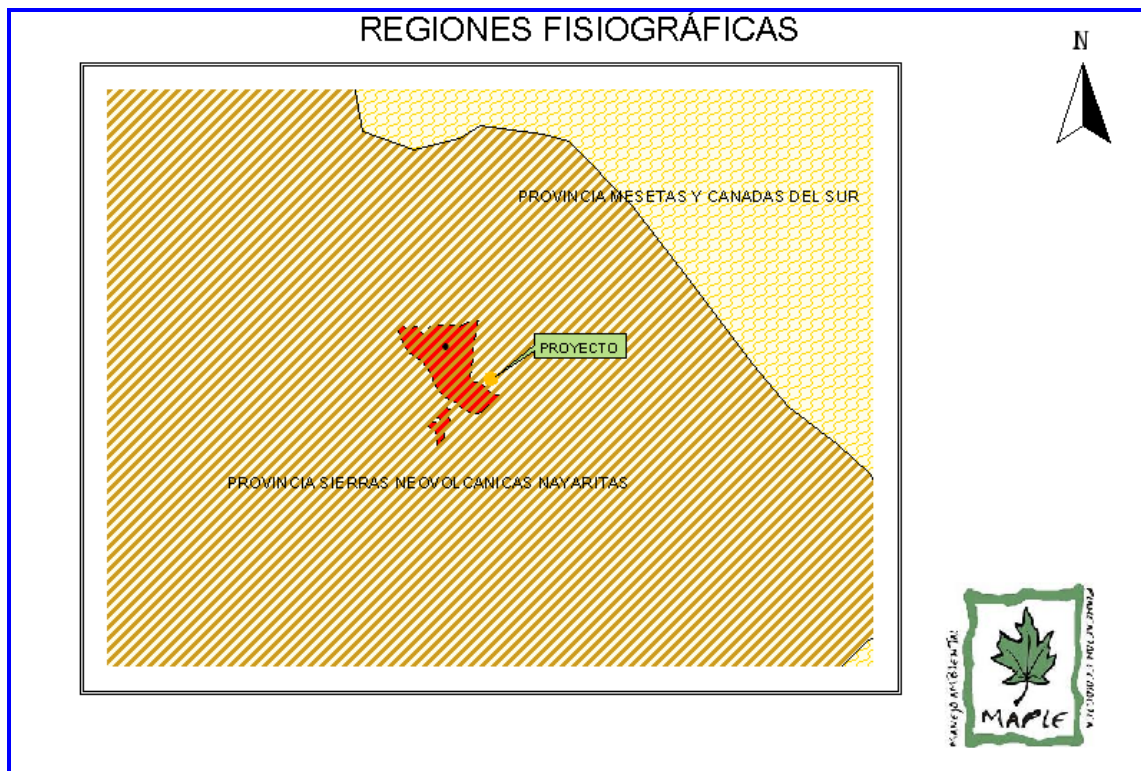
El sitio del proyecto presenta un tipo de geología T(Ie) perteneciente a la Era Terciaria, tipo aluvial, morfológicamente se localiza en una llanura de piso rocoso, con suelos poco humificados, de desarrollo moderado



A continuación se presentan datos geológicos y fisiográficos que describen la microcuenca yerbabuena; el sitio del proyecto se encuentra ubicado en esta microcuenca.

- **Fisiografía**

El estado de Nayarit está comprendido en cuatro provincias geológicas: Sierra Madre Occidental, Llanura Costera del Pacífico, Eje Neovolcánico y Sierra Madre del Sur.



Orografía

El relieve del suelo del municipio, está conformado por tres sistemas de topofomas, el primer grupo está formado por sierra, sierra con cañada y sierra con lomeríos, que es el más importante en cuanto a su extensión, ya que representa aproximadamente el 72% de la superficie municipal, el segundo grupo, está conformado de valle con lomeríos y lomeríos con llanuras, ocupando aproximadamente 20% del territorio municipal, y por último el de valles y llanuras, este representa el 8% aproximadamente.

Las cordilleras que atraviesan al municipio son, el Eje Neovolcánico y la Sierra Madre Occidental; sus elevaciones más importantes son el Volcán Sangangüey con una altitud de

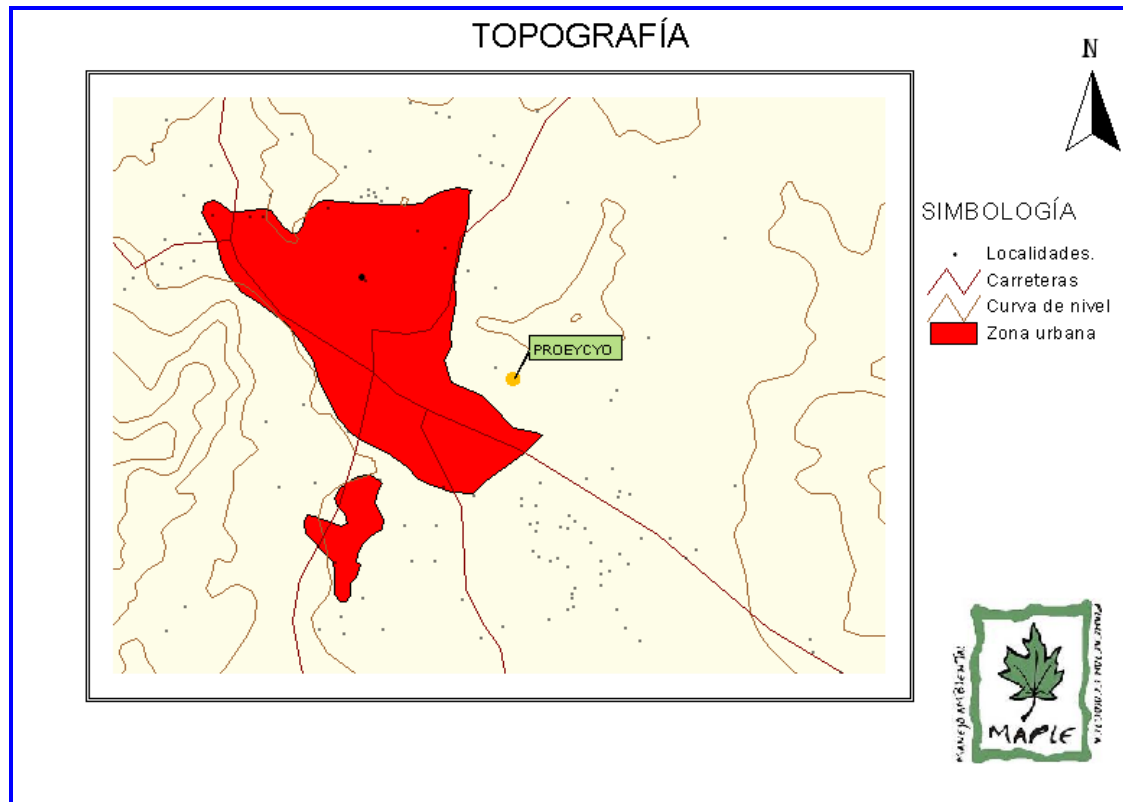


2,340 msnm, Volcán San Juan con 2,180 msnm, Volcán Las Navajas con 1,680 msnm y Cerro Los Picachos con una altitud de 1,480 msnm

Las principales estructuras geológicas las representan aparatos volcánicos, extensos derrames de lava, fallas y fracturas regionales que afectan a las rocas y han formado grandes fosas tectónicas, por donde las corrientes de diversos ríos tienen un control en su cauce.

En la provincia Eje Neovolcánico, ampliamente expuesta en el estado, se desarrolló volcanismo, calcoalcalino a finales del Plioceno y durante el Cuaternario; dicho volcanismo originó rocas de composición basáltica y andesítica, así como piroclásticos. Diversos estudios indican que el eje se encuentra fragmentado en tres sistemas de fosas tectónicas, las cuales convergen en el estado de Jalisco y cuyas direcciones son: norte-sur, oeste-este y noroeste-sureste; la última dirección corresponde a la fosa de Tepic denominada también "rift" de Tepic, localizada parcialmente dentro de Nayarit; en él se sitúan tres centros eruptivos principales (estratovolcanes): San Juan, Sangangüey y Ceboruco, con numerosas asociaciones de conos cineríticos.

La zona de proyecto se encuentra dentro de la Provincia Eje volcánico en la subprovincia Sierra Neovolcánica Nayarita.



Relieve

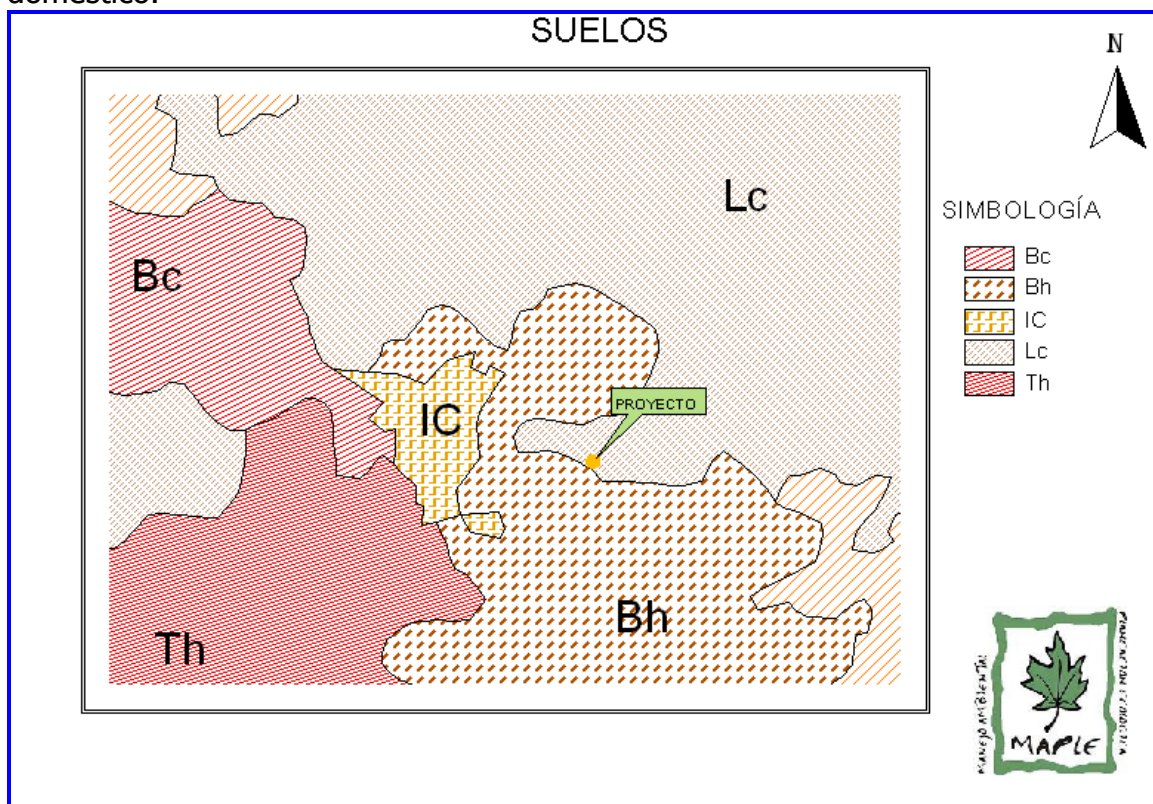
El 72.5% del relieve del suelo del municipio corresponde a sierra, el resto lo representan lomeríos, llanuras y pequeños valles. Las cordilleras que atraviesan el municipio son el Eje Neovolcánico y la Sierra Madre Occidental. Las elevaciones principales son: los volcanes de Sangangüey con una altitud de 2,340 msnm, San Juan con 2,180 msnm y Las Navajas con 1,680 msnm; y, el cerro El Rincón con una altura de 1,600 msnm.

La topografía donde se ubica el proyecto es del tipo Valle, por lo que el terreno se encuentra plano, sin pendiente de importancia.

c) Suelos

El municipio de Tepic se caracteriza por tener una gran diversidad edafológica; los tipos de suelos que predominan son: cambizol, húmico, eútrico y dístrico; luvisol ortico y crómico; acrisol ortico; húmico feozen háplico; gleysol vértico, regosol eutrítico y andosol húmico.

Aproximadamente el 17.87% de la superficie municipal es destinada a actividades agrícolas, mientras que el 19.50% se dedica a la ganadería. La explotación forestal en el municipio es muy escasa, existiendo posibilidades de explotar especies comerciales y para consumo doméstico.





El tipo de suelo en el sitio del proyecto es (Lc) Luvisol crómico, presenta una clase textural fina y una fase física pedregosa. Son suelos que se encuentran en zonas templadas o tropicales lluviosas, se caracterizan por tener un enriquecimiento de arcilla en el subsuelo. Son de fertilidad moderada y de alta susceptibilidad a la erosión.

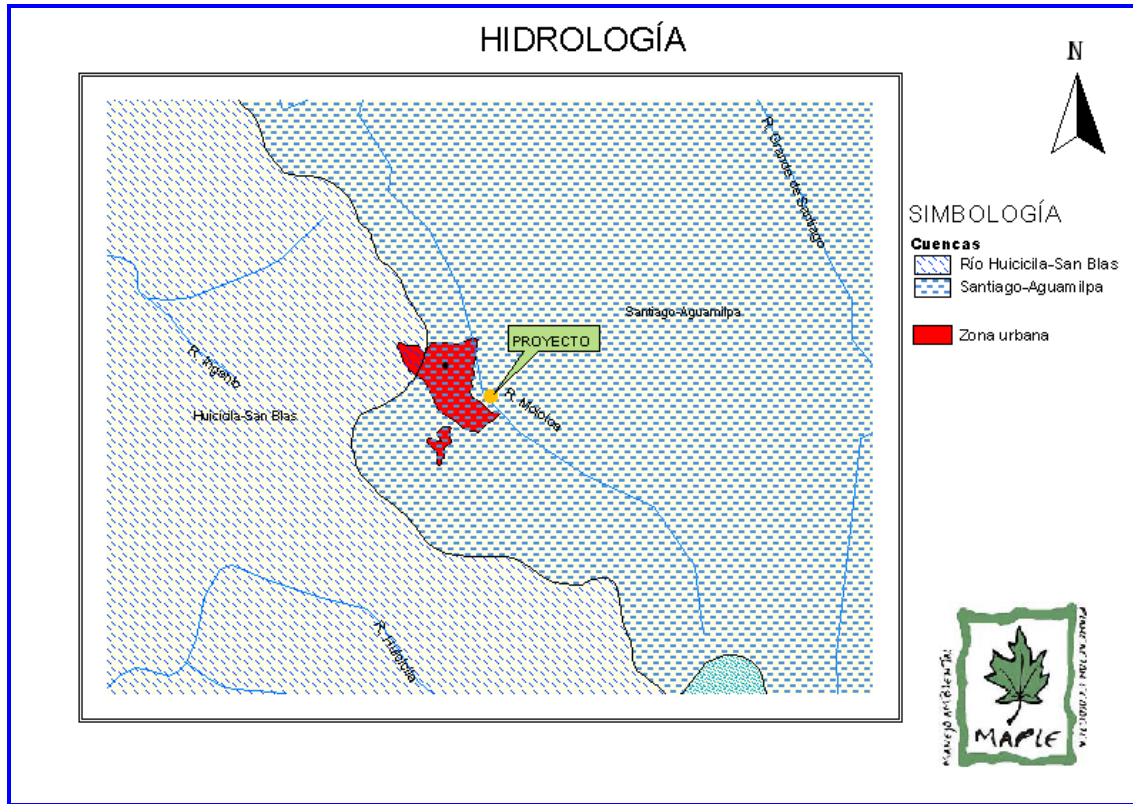
| CLIMA Y ESTACION | ALmUD | LAmUDNORTE | | LONGITUD OESTE | |
|----------------------------|-------|----------------|----|----------------|----|
| METEOROLOGICA | MSNM | GRADOS MINUTOS | | GRADOS MINUTOS | |
| CALIDO SUBHUMEDO CON | | | | | |
| LLUVIAS EN VERANO | | | | | |
| ESTACION 18-009 JUMATAN | 365 | 21 | 39 | 105 | 2 |
| ESTACION 18-014 ROSETA | 51 | 21 | 45 | 104 | 55 |
| SEMICALIDO SUBHUMEDO | | | | | |
| CON LLUVIAS EN VERANO | | | | | |
| ESTACION 18-020 TEPIC | 920 | 21 | 31 | 104 | 53 |

CUADRO No. 4 REGIONES CUENCAS Y SUBCUENCAS HIDROLOGICAS

d) Hidrología superficial y subterránea

El municipio de Tepic forma parte de la región hidrológica No. RH12 y RH13, correspondiente a 10 5 ríos LERMA-SANTIAGO y HUICICILA respectivamente. Dentro de la región No. RH12 se encuentra la subcuenca del río Tepic (Mololoa), la cual forma parte de la cuenca del río Sentiago-Aguamilpa

En el municipio de Tepic puede encontrar una cantidad importante de corrientes de agua, pero destacan por su importancia los ríos Mololoa, Grande y Santiago; además de otros 18 pequeños ríos, con afluencia permanente, así como 25 manantiales. Cuenta con la Central Hidroeléctrica de Aguamilpa, la presa reguladora San Rafael y la presa derivadora Amado Nervo



El área de estudio se localiza en el margen derecho del Río Mololoa, en la región hidrológica Lerma-Chapala-Santiago (RH12), perteneciente a la cuenca del Santiago-Aguamilpa.

El **R10 "MOLOLOA"** se localiza en la región hidrológica N° 12, siendo el más importante que pasa por la Cd. de Tepic, capital de Nayaril. Cuenta con 4 afluentes principales el arroyo La Viga, El Sabino Mocho, El Pantanal, y la Purísima, recibe además la aportación de 45 manantiales que se localizan cerca de ambas márgenes, entre los que se encuentran Trigomil, Mololoa, El Muerto, Los Rosales y la Laguna. Este río nace en la vertiente sur y oeste del cerro Sanganguey a una altura aproximada de 2200 msnm, desemboca en el río grande de Santiago a una elevación de 265 m.s.n.m., tiene un desarrollo de 70 km aproximadamente, ubicado dentro de las coordenadas geográficas 104° 54' Y 104° 58' Longitud Oeste y 21° 33' Y 21' 44' Latitud Norte. Su cuenca es alargada, orientada hacia el noroeste, misma dirección general que tiene el colector del río. El área de la cuenca es de 627 km². El gasto máximo registrado es de 40 m³/seg. y un mínimo de 1.86 m³/seg. en época de estiaje, registrándose un gasto medio anual de 3.58 m³/seg.

Se ha observado, que en su recorrido, del puente de la calle México hacia aguas arriba el río presenta deficiencia en su capacidad hidráulica, debido al azolve y vegetación en el cauce. Aguas abajo del puente mencionado presenta deficiencia hidráulica, principalmente al depósito de azolve y vegetación en el cauce; así como invasión de construcciones en el cauce y en la zona federal del mismo. Asimismo, los puentes construidos no cuentan con el área



hidráulica necesaria para la conducción de las avenidas extraordinarias, iniciando por el puente de la calle México.

Por otra parte las descargas pluviales se incorporan al río en forma ahogada, cuando este alcanza niveles superiores a la plantilla de las descargas, lo que ocasiona que provoca inundaciones en ciertas áreas de la Ciudad.

Por la razón anterior existe la necesidad de llevar a cabo el Proyecto Ejecutivo de obras de protección, rectificación y encauzamiento de dicho río. El tramo en estudio para el presente contrato comprende 20.0km, iniciando en la represa del Salto y terminando aguas arriba del libramiento, cruce con la carretera internacional Tepic-Nogales, así como 4 kms. de los afluentes (Arroyo El Sabino y los zanjones A, B Y C). Asimismo la delimitación de la zona federal a partir del puente de la avenida México hasta la rápida mencionada, en desarrollo de 5 km.

IV.2.2 Aspectos bióticos

Características y Uso del Suelo

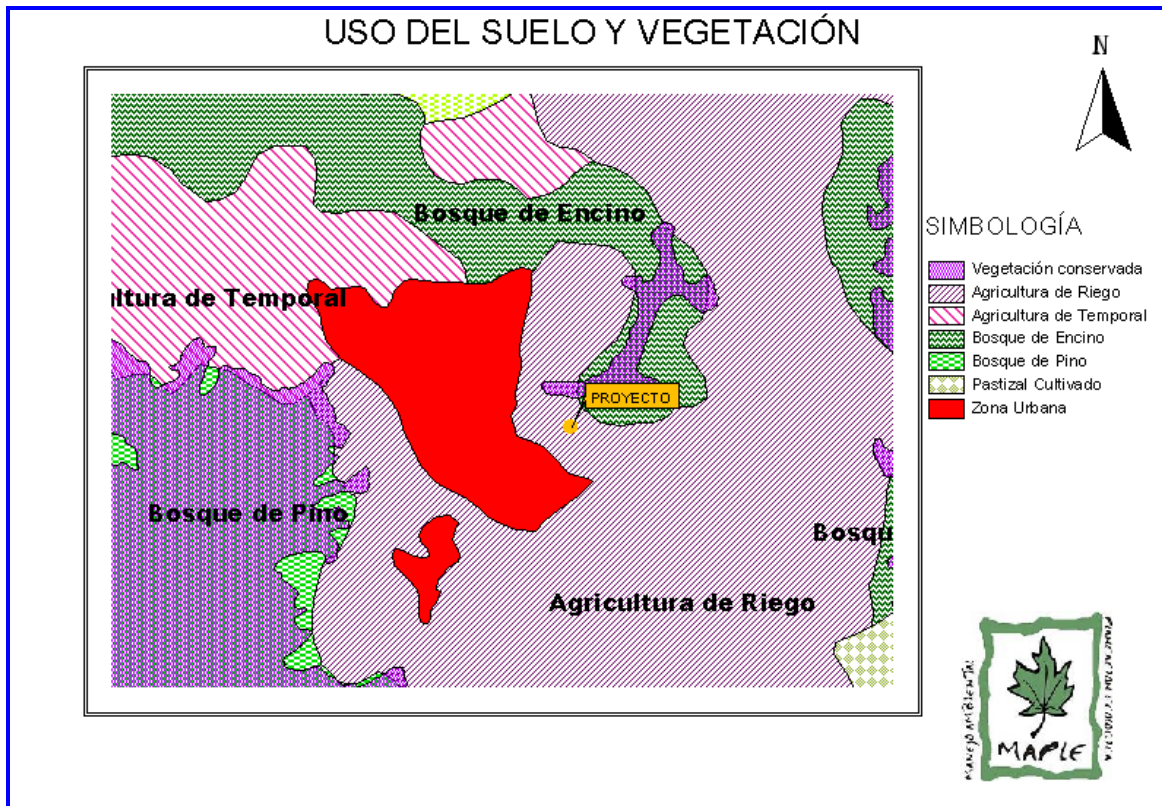
| Tipo | Hectáreas | % |
|-----------------------|------------------|-------------|
| Agrícola | 39,205.5 | 23.66 |
| Pastizal | 29,635.2 | 17.88 |
| Bosque | 18,258.3 | 11.02 |
| Selva | 11,291.7 | 6.81 |
| Vegetación secundaria | 59,397.9 | 35.84 |
| Cuerpos de agua | 3,465.9 | 2.09 |
| Área urbana | 4,470.9 | 2.70 |
| Total | 165,725.4 | 100% |

Fuente: Sistema Nacional de Información, Estadística y Geografía. Anuario Estadístico de Nayarit 2008.

En la tabla siguiente se muestra la superficie del municipio y su uso:

a) Vegetación terrestre

La vegetación del estado de Nayarit es variada como sus ecosistemas, en las regiones selváticas se pueden encontrar especies maderables como: cedro rojo, caoba, amapa, capomos y ceibas. Existen grandes extensiones de bosques donde abundan los encinos en tres variedades: prieto, nopis y colorado, además en las partes altas se pueden observar bosques de encinos y pinos.



Actualmente la ciudad de Tepic y sus alrededores ha perdido prácticamente su vegetación original se encuentra rodeada por zonas de cultivo de riego y temporal, por lo que la vegetación natural ha sido totalmente modificada.

Vegetación del Predio

El predio en su mayor parte presenta el suelo desnudo y algunas malezas; algunos elementos de reforestaciones previas se encuentran sobre el margen del río.

Es importante mencionar que el desarrollo del proyecto no afectará a elemento arbóreo localizado dentro o fuera del predio del proyecto.



Vegetación asociada al área del proyecto:

El área donde se pretende desarrollar el proyecto se encuentra prácticamente desprovista de vegetación original; en la actualidad presenta vegetación característica de predios baldíos donde se reproducen diversas especies de plantas herbáceas y arbustivas entre las que destacan las de la familia de las gramíneas y compuestas; se observan inclusive el desarrollo de especies introducidas de tipo frutales y ornamentales.

El río Mololoa en esta sección se encuentra prácticamente desprovisto de vegetación, en el margen opuesto se observa reforestación de los márgenes con especies como la casuarina.

LISTADO DE VEGETACIÓN EN EL SITIO DEL PROYECTO

| NOMBRE COMÚN | ESPECIES | NOMBRE COMÚN | ESPECIES |
|-----------------------|--------------------------------|----------------------|--------------------------------|
| Garruño | <i>Mimosa monancistra</i> | Higuerilla | <i>Ricinus communis</i> |
| Casuarina | <i>Casuarina equisetifolia</i> | Mirasol amarillo | <i>Cosmos sulphureus</i> |
| Mezquite | <i>Prosopis laevigata</i> | Alcatraz | <i>Zantedeschia aethiopica</i> |
| Huizache | <i>Acacia farnesiana</i> | Dalea | <i>Dalea erythrorhiza</i> |
| Jaral | <i>Senecio salignus</i> | Compuesta | <i>Melampodium sp</i> |
| Capitana | <i>Trixis angustifolia</i> | Gramínea | <i>Paspalum pubiflorum</i> |
| Bodongas | <i>Ipomoea tricolor</i> | Plátano | <i>Musa spp</i> |
| Sauce | <i>Salix bonplandiana</i> | Hierba de la Pastora | <i>Zinnia angustifolia</i> |
| Leguminosa | <i>Lysimola microphyllum</i> | Cinco llagas | <i>Tagetes lunulata</i> |
| Lampotillo | <i>Simsia amplexicaulis</i> | Trompetilla | <i>Bouvardia ternifolia</i> |
| Hierba del borreguito | <i>Stevia salicifolia</i> | Margarita | <i>Bidens odorata</i> |
| Mancamula | <i>Solanum rostratum</i> | Guayabo | <i>Psidium quajava</i> |
| Trompillo | <i>Solanum elaeagnifolium</i> | Jonote | <i>Heliocarpus sp</i> |
| Gramínea | <i>Panicum maximum</i> | Galuzo | <i>Ipomoea stans</i> |
| Gigante | <i>Nicotiana glauca</i> | Ojo de gato | <i>Sanvitalia procumbens</i> |



b) Fauna

La fauna del estado de Nayarit se distingue por una gran diversidad de especies, en los terrenos más inaccesibles de la selva habitan especies como el jaguar, puma, jabalí, armadillo y venado cola blanca. En la selva alta existe una gran cantidad de aves migratorias como: mirrillo, calandria café, golondrina ribereña y chaco. En el municipio existen reptiles tales como: boa, víbora de cascabel, coralillo, garrobo, pata de res e iguana verde.

En particular el sitio al no presentar cobertura vegetal y encontrarse en una zona urbana no carece prácticamente de fauna, solo en ocasiones se observan algunas aves que se posan en el predio, sin ser este sitio un hábitat de importancia.

Las especies que comúnmente se observan pertenecen a la clase de las aves algunas de ellas propias de las zonas urbanas y otras asociadas al ambiente acuático del río Mololoa. y en sitio son:

| Especie | Nombre Común | Evidencia |
|------------------------|------------------------------|---------------|
| Paloma de alas blancas | <i>Zenaidura macroura</i> | Vista Directa |
| Llanero o gorrión | <i>Passer domesticus</i> | Vista Directa |
| Torcacita | <i>Columbina inca</i> | Vista Directa |
| Tordo | <i>Molothrus ater</i> | Vista Directa |
| Garza blanca | <i>Ardea alba</i> | Vista Directa |
| Garza gris | <i>Ardea herodias</i> | Bibliografía |
| Garceta | <i>Egretta tula</i> | Bibliografía |
| Garza ganadera | <i>Bubulcus ibis</i> | Bibliografía |
| Zambullidor | <i>Podylimbus podiceps</i> | Bibliografía |
| Garceta verde | <i>Butorides virescens</i> | Bibliografía |
| Garza nocturna | <i>Nycticorax nycticorax</i> | Bibliografía |
| Aura | <i>Cathartes aura</i> | Bibliografía |
| Tildío | <i>Charadrius vociferus</i> | Bibliografía |
| Avoceta | <i>Himantopus mexicanus</i> | Bibliografía |

En el sitio no se tienen registros ni se encontraron especies de fauna con algún tipo de categoría de protección de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2001.

IV.2.3 Paisaje

Paisaje: Posibles indicadores de este elemento serían los siguientes: Número de puntos de especial interés paisajístico afectados; intervisibilidad de la infraestructura y obras anexas; superficie afectada; volumen del movimiento de tierras previsto; superficie intersectada y



valoración de las diferentes unidades paisajísticas intersectadas por las obras o la explotación de bancos de préstamo.

El paisaje predominante en los alrededores del sitio es de tipo urbano y suburbano, asentados sobre un sistema de paisaje de tipo Planicie; el sitio para el desarrollo del proyecto es un lote baldío sin ningún interés paisajístico.

Por lo anterior el desarrollo de este proyecto tiene como objetivo el tratar el agua residual con el fin de restaurar este importante elemento del paisaje que es parte esencial de la Ciudad de Tepic, y del estado en general.

El sitio en particular desde el punto de vista físico, se vera afectado al construirse la infraestructura de tratamiento, sin embargo, ésta no contraviene los desarrollos localizados en el área de influencia por lo tanto el paisaje desde el punto de vista escénico no se verá modificado drásticamente, además la estructura geológica no se vera afectada debido a que el proyecto no contempla la modificación de la pendiente, en este mismo sentido no habrá cambios significativos en los patrones del drenaje, además:

- Durante las diferentes fases en la realización del proyecto no se modificará la dinámica natural del río, debido a que se guardarán las restricciones que la ley ordena para este tipo de cuerpos de agua.
- No se afectara la flora y fauna local, por el contrario mejorará la calidad del hábitat.
- No se contempla la introducción de especies exóticas.
- No es una zona de atractivo turístico.
- No es y no se encuentra cerca de un área de interés histórico.
- No es y no se encuentra cerca de un área natural protegida.

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DEL ÁREA DE ESTUDIO: RÍO MOLOLOA

El deterioro general del agua en la subcuenca del río Mololoa, es producto de la presión que ejerce la población que radica en esta zona. La Región Centro de Nayarit (Figura 1), conformada por los municipios de Tepic y Xalisco, registró en el año 2000, un total de 342,840 habitantes asentados sobre una extensión territorial aproximada de 2,068 km² que representan el 7.4% de la superficie total del estado, constituyendo la región más pequeña en lo que a extensión territorial respecta y la más importante en términos económicos y sociales. De acuerdo al XII Censo General de Población y Vivienda 2000, aplicado por el INEGI, esta región, concentra el 37.26% de la población estatal.



La cercanía de las cabeceras municipales de Tepic y Xalisco, propicia un suceso trascendente manifestado en la conurbación Tepic-Xalisco.

El río Mololoa a lo largo de su trayectoria recibe descargas de diferentes poblados tales como La Labor, San Leonel, Trigomil, Pantanal y San Cayetano. Sin embargo, la descarga de aguas residuales que más lo afecta es la proveniente de la ciudad de Tepic, ya que a su paso por ésta, el río recibe, principalmente, descargas de tipo municipal las cuales son parcial y deficientemente tratadas. La tabla 1 presenta datos de calidad del agua (correspondientes a febrero del 2003) de la descarga municipal de Tepic que se vierte al río.

En el caso de las aguas residuales de Xalisco, también son tratadas parcialmente y luego son vertidas a un arroyo torrencial el cual es afluente del río Mololoa por su margen izquierdo, dichas aguas se infiltran antes de llegar al río.

Debido a la abundante y variada aportación de contaminantes a esta corriente, y siendo un cuerpo receptor de baja capacidad de dilución, se ha deteriorado considerablemente la calidad de sus aguas resultando desfavorable para el libre uso agrícola e inadecuada para el desarrollo de la vida acuática. De igual manera, contamina a su paso el medio ambiente por malos olores y deteriora la calidad de vida de las poblaciones ubicadas en sus márgenes o cercanías.

Existen malezas en ambos márgenes del río y tiraderos dispersos de basura en sus riberas, lo que puede llegar a ocasionar, por una parte, refugio y reproducción de fauna nociva y por la otra, pérdida de la calidad del paisaje.

Así mismo, existe eutrofización y proliferación de malezas acuáticas propiciando un hábitat favorable para el desarrollo de insectos vectores de enfermedades.

Conclusión:

La fuente contaminante más significativa del río Mololoa es la descarga de aguas residuales provenientes de la ciudad de Tepic, ya que el tratamiento que recibe es insuficiente e inadecuado para el volumen de agua residual generado, afectando la agricultura y pesca de la zona de influencia, limitando con esto su desarrollo económico.

Es necesario que la planta de tratamiento de aguas residuales implemente la infraestructura necesaria y el sistema de tratamiento adecuado para tratar todo el volumen de la descarga



generada, o bien sectorizar la ciudad y realizar el tratamiento de las aguas residuales de forma adecuada en diferentes puntos.

Por otra parte, es necesario implantar sistemas de pretratamiento a las descargas de usuarios a la red de drenaje, promover el reuso del agua, y sobre todo, establecer programas permanentes para su uso eficiente.

Finalmente, se genera la necesidad de disponer de un sistema de indicadores relativos al agua de la subcuenca del río Mololoa, para dar seguimiento a la disponibilidad del recurso, su calidad, su abasto y la evaluación del desempeño de la toma de decisiones de los organismos operadores y normativos.

Si no se toman las medidas correctivas necesarias, la calidad del agua de esta corriente no se recuperará, sino por el contrario, continuará su deterioro por el incremento natural que con el paso del tiempo manifiestan las descargas municipales e industriales transformando esta corriente en un cuerpo de agua sin vida.

IV.2.4 Medio Socioeconómico

a) Demografía y volumen de la población

Los constantes cambios que suceden en los centros de población atienden fundamentalmente a los procesos demográficos que están en continuo movimiento y que actúan de manera directa en la dinámica demográfica, misma que caracteriza las tendencias futuras de crecimiento.

El Municipio de Tepic forma parte de la Región Centro de Nayarit, conformada por Tepic y Xalisco, la cual registró en el año 2005, un total de 379,296 habitantes asentados sobre una extensión territorial aproximada de 213,554 hectáreas que representan el 7.68% de la superficie total del Estado, constituyendo la región más pequeña en lo que a extensión territorial respecta; y la más importante en términos económicos y sociales.

En el año 2005, la zona metropolitana de Tepic concentró 39.9% de los habitantes del estado, aportando un volumen de población de 379.3 mil residentes.

La última referencia poblacional oficial es el II Censo de Población y Vivienda 2005; a través del cual, el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI), establece que el Municipio de Tepic tiene una población de 336,403 habitantes, que significan el 35.42 % de la correspondiente al Estado de Nayarit.

Distribución de la Población por Municipio 2000-2005



Durante el último cuarto del siglo XX, Tepic experimentó un elevado crecimiento poblacional y es el principal destino de la población inmigrante del Estado, lo que se refleja en su elevada tasa de crecimiento demográfico, expandiendo su área urbana hacia las partes bajas del Valle de Matatipac.

El municipio de Xalisco contribuye con el 6% del crecimiento demográfico del estado de Nayarit, pero presenta una tendencia constante en su tasa de crecimiento promedio anual intercensal, la cual ha sido de poco más del 3%.

El crecimiento de la ciudad de Tepic y de la cabecera municipal de Xalisco ha dado como resultado que conforme a los datos de INEGI, se les considere como una misma zona metropolitana, la número 29 del país: Zona Metropolitana de Tepic.

Al analizar la dinámica de la población a nivel municipal, en el caso de Tepic se tuvo su máximo incremento en la década de los setentas; actualmente cuenta con una tasa de crecimiento 2.3%; mientras que en Xalisco es de 1.7%

| Clave | Municipio | Población | | | | Tasa de crecimiento medio anual (%) | | | Superficie (km ²) | DM (hab/km ²) |
|-------|-----------------------------|-----------|---------|---------|---------|-------------------------------------|-----------|-----------|-------------------------------|---------------------------|
| | | 1990 | 1995 | 2000 | 2005 | 1990-1995 | 1995-2000 | 2000-2005 | | |
| 30. | Zona metropolitana de Tepic | 268 185 | 327 375 | 342 840 | 379 296 | 3.6 | 1.1 | 1.8 | 2 136 | 8.1 |
| 18008 | Xalisco | 26 722 | 34 595 | 37 664 | 42 893 | 4.7 | 2.0 | 2.3 | 478 | 6.3 |
| 18017 | Tepic | 241 463 | 292 780 | 305 176 | 336 403 | 3.5 | 1.0 | 1.7 | 1 657 | 8.1 |

*Densidad media urbana 2005.

Fuente: Elaborado por el Grupo Interinstitucional con base en los Censos Generales de Población y Vivienda de 1990 y 2000, y los Conteos de Población y Vivienda de 1995 y 2005.

A nivel estatal, en los años setenta, el 60% de la población económicamente activa (PEA) se ocupaba en el sector agrícola; pero esta se fue reduciendo a menos del 40%, de tal manera que el sector servicios absorbió la demanda de empleo con aproximadamente el 50% y es ahora el más importante. La industria ocupa alrededor del 13% de la PEA.

El resultado de esa evolución general es la concentración poblacional en la zona metropolitana de Tepic, donde el sector terciario es el más relevante para la economía que aportó el 62% del Producto Interno Bruto (PIB) en 1993, correspondiendo el 25% al sector secundario y solamente el 13% al sector primario.

Población ocupada por sector en la ciudad de Tepic

| | |
|--|---------------|
| Primario | 2,667 |
| Agricultura, ganadería, silvicultura, caza y pesca | 2,667 |
| Secundario | 28,591 |
| Industria extractiva y de la electricidad | 1,429 |
| Industria manufacturera | 15,264 |



| | |
|--|----------------|
| Construcción | 11,898 |
| Terciario | 119,956 |
| Comercio | 34,695 |
| Restaurantes y servicios de alojamiento | 13,371 |
| Transportes, comunicaciones, correo y almacenamiento | 7,952 |
| Servicios profesionales, financieros y corporativos | 9,039 |
| Servicios sociales | 23,358 |
| Servicios diversos | 14,646 |
| Gobierno y organismos internacionales | 16,895 |
| No especificado | 376 |

Fuente: INEGI. Precisiones estadísticas de los indicadores de ocupación y empleo trimestre 4. 2008

Después de la región Costa Sur, es la segunda más alta en generación de empleo, comprendiendo al 41% de la población económicamente activa de todo el Estado. En lo que a las actividades económicas respecta, destaca fundamentalmente por los servicios, aunado a que concentra el 16.3% de la superficie agrícola de temporal en el Estado.

Según datos proporcionados por el INEGI para el año 2000, a nivel estatal, poco más del 42% de la población económicamente activa (PEA), percibía ingresos menores a un salario mínimo, es decir, ganaban menos de 32.7 pesos diarios, situación que no prevaleció para la Región Centro donde solamente una cuarta parte de su PEA presentó estos ingresos.

Población económicamente activa en la ciudad de Tepic. 2008

| | |
|--|----------------|
| Población económicamente activa (PEA) | 156,995 |
| Ocupada | 151,590 |
| Desocupada | 5,405 |
| Población no económicamente activa (PNEA) | 80,952 |
| Disponibile | 16,517 |
| No disponible | 64,435 |

Fuente: INEGI. Precisiones estadísticas de los indicadores de ocupación y empleo trimestre 4. 2008

Niveles de ingreso por sexo en la ciudad de Tepic 2008

| | |
|-----------------------------------|--------|
| Hasta un salario mínimo | 14,326 |
| Más de 1 hasta 2 salarios mínimos | 22,887 |
| Más de 2 hasta 3 salarios mínimos | 36,616 |
| Más de 3 hasta 5 salarios mínimos | 36,053 |
| Más de 5 salarios mínimos | 26,996 |
| No recibe ingresos ⁸ | 9,721 |
| No especificado | 4,991 |

Fuente: INEGI. Precisiones estadísticas de los indicadores de ocupación y empleo trimestre 4. 2008



Mortalidad y fecundidad

El estudio de la fecundidad junto con el de la mortalidad, constituye un elemento indispensable para definir el crecimiento natural de la población; sus características varían en el tiempo y en diferentes sociedades, como producto de los patrones culturales de reproducción de los individuos, pero también como resultado de las condiciones sanitarias de la población.

Se estima que la tasa bruta de mortalidad en 2008 es de 5.5 defunciones por cada mil habitantes. El indicador representa la relación entre las defunciones ocurridas en un año y la población media durante el mismo lapso. En el 2006, se registraron 4 mil 748 defunciones, 58.2% sucedieron en hombres y 41.8% en mujeres.

En general fallecen más hombres que mujeres. En 2006 se registraron 139.5 defunciones de hombres por cada 100 mujeres. Por grupos de edad, las diferencias por sexo son significativas, destacando el grupo de 15 a 29 años donde ocurrieron 345 defunciones de varones por cada 100 mujeres. En el cuadro se muestra el comportamiento por grupos de edad.

Durante el año 2003, las principales causas de muerte general en la Región Centro, de acuerdo a su importancia fueron: enfermedades del corazón, tumores malignos, diabetes mellitus, accidentes, enfermedades cerebro-vasculares, enfermedades del hígado y enfermedades pulmonares obstructivas crónicas; lo que denota un franco predominio de los padecimientos crónicos, fuertemente asociados a los estilos de vida negativos.

Con referencia a la mortalidad materna e infantil, la Región Centro, presenta tasas por cada 1,000 nacidos vivos registrados de 0.80 y 9.29 respectivamente, situación que en ambos casos se encuentra muy por arriba de la media estatal que es de 0.66 y 4.36 respectivamente; siendo el municipio de Tepic el que se encuentra por arriba de la media estatal, ya que el municipio de Xalisco cuenta con tasas por debajo de la media.

Entorno Económico y de Infraestructura

Tepic al ser la capital del Estado de Nayarit, juega un importantísimo papel, no solo en la red de comunicaciones cuya infraestructura comparte con el resto del estado, sino además como escenario geográfico estratégico para el desarrollo de proyectos económicos de gran envergadura

Comunicaciones



En infraestructura carretera el Municipio de Tepic cuenta con:

De los 36 km. de carretera de cuota que se encuentran en Tepic, el 69% es particular y 31% federal.

La actual red ferroviaria permite la comunicación al centro del país y por otra parte hacia Nogales. Esta red contempla varias estaciones para el embarque de productos, maquinaria y equipo; una de ellas ubicada en Tepic.

Nayarit un Aeropuerto Nacional "Amado Nervo", enclavado en el ámbito territorial de la zona conurbada Tepic-Xalisco.

Por otra parte, se cuenta con un aeródromo ubicado en la localidad de El Ahuacate.

Se encuentran instaladas dos estaciones de microondas terminales y una estación repetidora de señal vía satélite, así como 20 estaciones terrenas receptoras.

Además de dos oficinas de administración postal.

Infraestructura Social

- En el municipio se tienen registradas 37 unidades medicas, de las cuales 14 pertenecen al servicio de salud de Nayarit, 12 al Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), cuatro al programa IMSS-Solidaridad, dos al Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), y cinco al Desarrollo Integral de la Familia (DIF).
- El sistema de abasto municipal se integra por: cinco mercados públicos y dos privados, cuatro centros receptores de productos básicos, dos centrales de abastos, y ocho tianguis registrados.

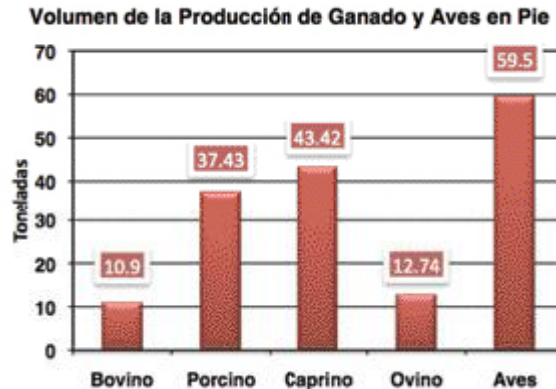
Aspectos Económicos

Se resaltan los volúmenes de producción de las actividades agropecuarias más importantes:

| Tipo de Cultivo | Porcentaje de participación en el volumen total de producción | Formas de Producción | |
|------------------------|---|----------------------|----------|
| | | Riego | Temporal |
| Tomate Rojo (Jitomate) | 12.50% | 0 % | 100 % |
| Caña de Azúcar | 4.91% | 31 % | 69 % |
| Mango | 10.62% | 40 % | 60 % |



En cuanto a actividades ganaderas tenemos:



Los volúmenes de producción de otros productos pecuarios en el Municipio de Tepic son; la leche de bovino con 25.05 % de miles de litros con respecto a la producción total estatal y el huevo para plato representa del total estatal el 54.23% de las toneladas producidas.

Los volúmenes de producción forestal maderable del municipio representan solo el 0.34% de metros cúbicos en rollo del total del estado, siendo las especies comunes tropicales (Huanacastle, Amapa, Guapinol, Primavera y Tampicirán) las que se producen en Tepic.

En referencia a las actividades del sector secundario, el sector industrial a mantenido a partir de la década de los setentas un desarrollo moderado, persistiendo la industria azucarera con el ingenio El Molino, ubicado en Tepic y el ingenio de Puga ubicado en la localidad de Fráncico I. Madero, y las empresas tabacaleras British American Tobacco México (BAT) y Tabacos Desvenados S.A. de C.V. (TADESA).

Existen dos compañías embotelladoras de refrescos, gran cantidad de fábricas de material para construcción, emparadoras de alimentos y bebidas, confección de prendas de vestir, etc. El sector terciario incorpora a casi el 60% de la población económicamente activa, en cuanto a comercio existen desde los pequeños establecimientos hasta las grandes cadenas internacionales.

Atractivos Culturales y Turísticos

El municipio posee varios monumentos dignos de llamar la atención del visitante, como son: el templo de La Cruz de Zacate y su Exconvento anexo, El Palacio Municipal y La Catedral ubicada frente a La Plaza Principal. Así como lugares históricos, como la exfábrica de hilados y tejidos de Bellavista, la exfábrica de La Escondida y la exfábrica de Jauja.

Por otro lado El Museo Regional de Antropología e Historia cuya construcción data del siglo XVII, la Casa Museo Juan Escutiá, la Casa Museo Amado Nervo, el Museo de las Cuatro Culturas, son los más sobresalientes en cuanto a cultura de la región.



V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTES

V.1 Criterios y Metodología (y su justificación) para identificar y evaluar los impactos ambientales

Toda acción desarrollada por el hombre implica cierta alteración del medio ambiente, debido a los impactos físicos sobre los sistemas naturales presentes en el escenario donde se desarrolla o a la interferencia que produce con las actividades y sistemas humanos existentes.

El objetivo principal de todo MIA es identificar y valorar los impactos ambientales, tanto negativos como positivos, de potencial ocurrencia a partir del desarrollo de una acción dada sobre un medio (físico, biológico y social) determinado, con el fin de establecer medidas de mitigación, atenuación y/o supresión de los impactos ambientales negativos de mayor significación o trascendencia.

Existen numerosos métodos para el desarrollo del MIA, basados en diferentes formas de tratar, analizar y ordenar la información de base disponible, ajustándose, en mayor o menor medida, a cada caso en particular.

Por lo general, se utilizan métodos clásicos, de reconocida aplicabilidad, dotados de modificaciones o adaptaciones a cada proyecto en particular, con énfasis en las condiciones regionales del medio donde se desarrollarán las acciones analizadas.

La planta de tratamiento estará conformado por distintas operaciones, que impactarán en forma diferencial sobre cada uno de los factores que componen el medio ambiente circundante, y que merecen un tratamiento particularizado y detallado.

Por una parte, se construirán instalaciones fijas y móviles, permanentes (tiempo medido en término de décadas) y transitorias (tiempo medido en término de meses), involucrando la afectación de superficies variables de terreno. Por otra, se ha proyectado la construcción de estructuras en superficies más o menos equidimensionales.

En ambos casos, tal como se verá en adelante, se aplicará una metodología de evaluación de impacto ambiental de estricto corte matricial, cromáticas, de doble entrada. A las estructuras lineales, se les aplicará la misma metodología matricial, pero con un claro sustento a partir de la información ambiental de línea de base obtenida en las tareas de campo y gabinete previas.

Se desarrolla a continuación, la metodología de evaluación del impacto ambiental aplicada.



DESARROLLO METODOLÓGICO DEL M.I.A.

El proyecto contará con diferentes actividades, que involucran las siguientes instalaciones y áreas de operaciones, sometidas al proceso de evaluación de impacto ambiental:

De esta manera, se evaluarán las etapa de acuerdo con el siguiente detalle:

- Fase de preparación y construcción de la Planta de Tratamiento.
- Fase de Operación de la Planta de Tratamiento.

Se entiende por Fase de Preparación a las acciones tendientes a la conformación del terreno, que se desarrollan durante un breve y acotado período de tiempo, medible en término de meses.

Se entiende por Fase de Operación a las acciones que se desarrollan durante la operación, normal o no de la Planta de Tratamiento involucrando períodos extendidos de tiempo, generalmente medible en término de décadas.

El desarrollo temporal de la Fase de Construcción se encuentra muy comprimido, pudiendo medirse esta fase en término de meses. Por esta razón, se consideró innecesario su desdoblamiento.

El desarrollo secuencial de la metodología de MIA aplicada contempla las siguientes etapas:

- a. Identificación de Acciones del Proyecto impactantes.
- b. Identificación de Factores Ambientales impactantes.
- c. Confección de matrices.
- d. Identificación y valoración de impactos ambientales.
- e. Caracterización de los impactos ambientales identificados y valorados.
- f. Identificación de Medidas de Mitigación.

a. Identificación de Acciones del Proyecto impactantes.

Se define como Acción de un proyecto dado a las actividades y operaciones que a partir de él se desarrollan y que se suponen causales de posibles impactos ambientales.

La información suministrada por la empresa solicitante con respecto a las particularidades del Proyecto, sumada al conocimiento y experiencia acumulados por la empresa en el desarrollo de evaluaciones similares, han permitido la elaboración inicial de una serie de listas de chequeo, conteniendo las Acciones de cada actividad con potencialidad de generar impactos ambientales.

Estas listas de chequeo fueron elaboradas en forma independiente para cada uno de las



etapas evaluadas y para las diferentes fases de cada uno de ellas (construcción y operación), de acuerdo con lo mencionado en forma precedente.

La mayoría de las Acciones identificadas, potenciales generadoras de impactos ambientales, se encuentran presentes en las listas de chequeo de las diferentes etapas, dado que se trata de prácticas convencionales u operaciones habituales, de reconocida eficacia en el desarrollo de obras civiles y el montaje de estructuras e instalaciones.

Complementariamente, se agregan las Acciones específicas de cada etapa, en la fase que corresponda, permitiendo la evaluación más detallada de cada caso en particular.

b. Identificación de Factores Ambientales impactantes.

Los Factores Ambientales son el conjunto de componentes del medio ambiente físico natural (aire, suelo, agua, etc.) y del medio ambiente social (relaciones sociales, actividades económicas, etc.), susceptibles de sufrir cambios, positivos o negativos, a partir de una Acción o conjunto de acciones dado.

El conocimiento de las condiciones ambientales locales, tanto en sus aspectos físicos como sociales, proporcionado por las líneas de base ambientales confeccionadas a partir de las tareas de campo y gabinete realizadas, han permitido la elaboración de otra serie de listas de chequeo, referidas a los Factores Ambientales, locales y regionales, potenciales receptores de los impactos que se pudieran generar a partir de la construcción y operación de las estructuras que componen cada una de las etapas analizadas.

Las 2 Etapas se desarrollan dentro de un ambiente de relativa uniformidad climática, topográfica, hidrológica, biológica y antrópica, involucrando una superficie total de dimensiones contenidas. Por esta razón, las etapas, en sus diferentes fases de desarrollo, comparten la evaluación a partir de los mismos Factores Ambientales.

c. Confección de matrices.

Las dos series de listas de chequeo mencionadas, de Acciones de cada etapa y de los Factores Ambientales involucrados, se han relacionado entre sí a través de la aplicación de técnicas matriciales.

Para ello, sobre la base de las Matrices de Leopold, se diseñaron matrices "ad-hoc", de doble entrada, cromáticas, relacionando las acciones del proyecto con los factores ambientales susceptibles de ser impactados por las mismas.

De esta manera, para las 2 etapas, en sus diferentes fases de desarrollo, se ha obtenido una matriz básica, a partir de la cual, por intersección de sus componentes (filas y columnas), se establecerán sus interrelaciones.



Tal como se mencionara anteriormente, las matrices básicas comparten los Factores Ambientales y una gran parte de las Acciones identificadas. De esta manera, acciones equivalentes, generadas a partir de las diferentes etapas, desarrolladas bajo condiciones naturales y sociales de relativa uniformidad, tendrán un tratamiento similar, con ajustes menores según la realidad temática específica, sobre todo en cuanto a sus intensidades y atributos específicos.

d. Identificación y valoración de impactos ambientales.

Sobre la base de las matrices básicas confeccionadas, por intersección de sus componentes (filas y columnas), se establecerán las interrelaciones entre las Acciones identificadas y los Factores Ambientales, determinando aquellos cruces significativos la posibilidad de ocurrencia de un impacto ambiental dado.

El análisis pormenorizado de cada impacto identificado, permitirá establecer su Carácter e Intensidad.

El Carácter de un impacto ambiental determinado está dado por su condición de beneficioso o pernicioso respecto de la situación ambiental previa, tanto en los aspectos relacionados con el medio ambiente físico como social.

De esta manera, tenemos:

Positivos (+) – impacto beneficioso, mejora la situación del medio analizado

Negativos (-) – impacto negativo, alteración o pérdida de calidad ambiental

La Intensidad de un impacto ambiental se define como el grado de incidencia de la Acción analizada sobre un Factor Ambiental dado.

Para el presente MIA se ha adoptado el criterio de valorar los impactos ambientales en forma relativa, de acuerdo con el siguiente detalle:

Leve - con repercusiones poco apreciables

Moderado - con repercusiones apreciables

Significativo - con repercusiones notables

Se han utilizado gamas de colores (matrices cromáticas) por su accesible manejo y directa interpretación. En ellas, el carácter de los impactos ambientales está identificado con colores, gradados según su Intensidad, codificando además en forma numérica superpuesta la misma.

e. Caracterización de los impactos ambientales identificados y valorados.

Los impactos ambientales identificados y valorados en forma previa, han sido analizados con



el fin de establecer sus atributos y características.

Para cada uno de ellos se han establecido los siguientes atributos:

Efecto: Tipo de relación entre la causa y el efecto producido.

- ↗ Directo: con repercusión directa.
- ↗ Indirecto: efecto de una acción sobre un factor primario, relacionado directamente con el estudiado.

Reversibilidad: Referido a la posibilidad de retorno al estado inicial, en forma parcial o total, una vez cesada la acción que le da origen.

- ↗ Reversible: es posible el retorno al estado inicial.
- ↗ Irreversible: no es posible prácticamente el retorno al estado inicial.

Recuperabilidad: Referido a la posibilidad de recuperación, total o parcial, por medios humanos, una vez cesada la acción que le da origen o por medio de medidas de mitigación específicas. Resulta aplicable sólo a los impactos ambientales negativos.

- ↗ Inmediata - posible en un breve plazo
- ↗ Mediano plazo - posible a mediano plazo
- ↗ Irrecuperable - no es posible la recuperación

Para su representación se confeccionarán, sobre la base de las matrices de identificación y valoración, matrices adicionales donde se representará, en forma codificada, la caracterización de cada uno de ellos, de acuerdo con el detalle anteriormente mencionado.

En una primera serie de matrices se volcará, para cada una de las etapas y fases, la información relativa a los siguientes atributos: efecto, reversibilidad y recuperabilidad.

De esta manera, el MIA quedará conformada por 2 matrices, involucrando las 3 etapas y sus diferentes fases de desarrollo.

f. Identificación de Medidas de Mitigación.

El Proyecto contempla una serie de medidas de mitigación desarrolladas con el fin de proporcionar la sustentabilidad ambiental del mismo, a través de la limitación o neutralización de las consecuencias indeseadas que pudieran producirse a partir de su desarrollo.

Las medidas aplicables pueden ser de tipo tecnológico u operativo, habiendo sido elaboradas en forma conjunta con los diseñadores del Proyecto, sobre la base de los resultados de la evaluación de los impactos ambientales de potencial ocurrencia.



V.1.1 Indicadores de impacto

COMENTARIOS Y SÍNTESIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS.

ETAPA PREPARACIÓN Y CONSTRUCCION.

- Fase preparación del terreno y construcción.

Los impactos analizados se distribuyen de la siguiente manera:

| | | |
|---------------------------------------|----------------|---------|
| Impactos negativos: 78.50 % del total | Leves | 69.80 % |
| | Moderados | 23.20 % |
| | Significativos | 7.00 % |
| Impactos positivos: 21.50 % del total | Leves | 45.00 % |
| | Moderados | 55.00 % |
| | Significativos | 0.00 % |

Casi el total de los impactos negativos son de baja y moderada baja intensidad, asociados mayoritariamente con los Factores Ambientales correspondientes al medio ambiente físico – natural.

Por otra parte, el total de los impactos positivos presentan intensidades leves y moderadas encontrándose asociados con Factores Ambientales correspondientes al medio socioeconómico principalmente.

La matriz se encuentra parcialmente descompensada en cuanto a la proporción de impactos negativos versus los positivos, estos últimos presentan menor peso si comparamos su intensidad.

En lo que hace a sus atributos, puede mencionarse que en los impactos negativos predominan los de efecto directo sobre los de efecto indirecto, la amplia mayoría son de carácter reversible y con posible recuperabilidad en forma inmediata.

Se observan efectos breves, hecho favorecido por el carácter temporal de las tareas de preparación del predio y construcción de la Planta de Tratamiento.

Los impactos ambientales positivos y negativos se presentan en su mayoría como de efecto directo, con nula presencia de aquellos de efecto indirecto. La casi totalidad de los mismos son de carácter irreversible (paisaje, flora y generación de empleos permanentes en su mayoría)



Se encuentran impactos positivos con permanencia efecto breve, extendido e inclusive algunos permanentes, de extensión predominantemente regional, por encontrarse directamente asociados con los aspectos sociales, económicos y desarrollo regional.

Los puntos críticos, que merecen la máxima atención, constituidos por los impactos negativos de mayor intensidad, se encuentran asociados con el aumento del nivel de ruido que dañará a los trabajadores de las obras y posiblemente a la población de la comunidad de Pocitos, el daño a la calidad del aire, al suelo al preparar el predio y construir la Planta y las alteraciones al microclima principalmente.

- Etapa de operación.

| | | |
|---------------------------------------|----------------|----------|
| Impactos negativos: 2.5 % del total | Leves | 0.00 % |
| | Moderados | 100.00 % |
| | Significativos | 0.00 % |
| Impactos positivos: 97.50 % del total | Leves | 26.30 % |
| | Moderados | 55.30 % |
| | Significativos | 18.40 % |

La totalidad de los impactos negativos son de moderada intensidad, asociados mayoritariamente con el Medio Socioeconómico (salud pública) por la propia operación de la Planta al generarse ruido por el propio proceso de tratamiento de aguas residuales..

Por otra parte, gran parte de los impactos positivos presentan intensidades de tipo moderada, encontrándose asociados con Factores Ambientales correspondientes al medio ambiente físico y social.

Lo antes expuesto evidencia que, la matriz se encuentra descompensada en cuanto a la proporción de impactos negativos versus los positivos, dominando ampliamente los segundos.

En lo que hace a sus atributos, puede mencionarse que en los impactos negativos existe una total predominancia de los de efecto directo sobre los de efecto indirecto, la totalidad son de carácter reversible.

La Fase de Operación de la Planta de Tratamiento de Los Pocitos implica, por sí misma, la extensión de los tiempos de operación, determinando una permanencia de los efectos extendida.

Los impactos ambientales positivos se presentan como de efecto directo, con importante presencia de aquellos de efecto indirecto. Casi la totalidad de los mismos son de carácter irreversible.



Los puntos críticos, que merecen la máxima atención, constituidos por los impactos negativos de mayor intensidad, se encuentran asociados con la generación de ruido.

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

Fase Preparación y Construcción

Atmósfera

Durante las maniobras relativas a la limpieza, nivelación, despalme y excavaciones, además del transporte del producto de las excavaciones dentro del predio, se afectará la calidad del aire por partículas suspendidas y por emisiones a la atmósfera de gases producto de la combustión del equipo pesado y vehículos. Estos impactos no son altamente significativos.

Debido a un riego constante del predio con agua tratada la presencia de material particulado se vera minimizada, se prevé además el uso de lonas para cubrir a los camiones de volteo que transporten cualquier tipo de material.

Para disminuir la emisión de gases a la atmósfera generados por las máquinas de combustión interna que se emplearán en las obras, las cuales son poco significativas, se implementará un programa de mantenimiento preventivo a toda la maquinaria.

Suelo

En esta etapa del proyecto se retirará la cubierta vegetal con lo cual se alterará el sitio, el impacto es poco significativo ya que el predio actualmente no presenta ningún uso (baldío) y el predio ha sido impactado fuertemente por la actividad humana.

El suelo se verá afectado durante la construcción de la Planta por las actividades de compactación dentro del predio, si bien cierto es que el impacto es negativo, se estima que no será de gran magnitud debido a la superficie limitada del proyecto.

Agua Superficial y Subterránea

Durante esta etapa no se prevé ningún impacto alto, debido a que se usaran baños portátiles para el uso de los trabajadores del proyecto, las cuales serán dispuestas de manera adecuada directamente ala Planta de tratamiento de la Ciudad por parte de la proveedora de estos servicios.



Tratándose del agua subterránea, en las actividades de compactación y de colado de las losas de cimentación se prevé que no haya impactos, debido a que se evitará que fluya agua servida hacia el agua del subsuelo.

Ruido.

El uso de maquinaria pesada para la construcción por razones obvias, lleva una contaminación ambiental por ruido, sin embargo al contar con la maquinaria en óptimas condiciones y por realizar las actividades a cielo abierto, el impacto aunque negativo, es relativamente de importancia menor para la salud de la población vecina.

Se tendrá especial cuidado de que todo el parque de maquinaria empleado, se encuentre y se mantenga en óptimas condiciones de trabajo, mediante la adecuada afinación y revisión de las máquinas.

Flora Terrestre

No existe ningún tipo de vegetación dentro del predio, la vegetación terrestre existente fuera del predio del proyecto, está constituida por especies herbáceas secundarias, quienes poco o nada serán afectados por el proyecto, en el predio del mismo por su abandono y deterioro solamente cuenta con hierba silvestre del tipo superficial, la cual será removida y acumulada junto con el material de despalme para luego ser reintegrada y pase a formar parte de las áreas verdes del proyecto.

Fauna Terrestre

La zona se encuentra totalmente impactada por el hombre, lo que probablemente ha ocasionado que la fauna mayor se haya alejado del lugar desde hace tiempo.. El proyecto no tiene manera de afectar a la fauna de manera importante.

Medio Socioeconómico.

Se verá beneficiado por la generación de empleo, ya que se requerirá de mano de obra en todas las fases de preparación y construcción.

No se prevé la utilización de mano de obra no calificada de la región para esta fase del proyecto.



En el transporte de materiales, probablemente una zona de la población se afecte por el incremento del tráfico vehicular, no llegando a ser de consideración a la salud pública de la zona.

Etapa de Operación de la Planta de Tratamiento

Agua Superficial

Este componente ambiental constituye el más importante recurso que se requiere sanear. Considerando que el agua es cada vez mas escasa y que cada vez es mayor su demanda, resulta importantísimo proveerla de un tratamiento que permita un adecuado reuso de tan preciado líquido. Para las actividades correspondientes al retiro de los lodos residuales de la planta, así como de la descarga del agua ya tratada se estará cumpliendo con los objetivos del proyecto al evitar continuar contaminando tanto el aire, suelo y agua del Río Mololoa, además el proyecto ayudará al saneamiento de la cuenca del Río Mololoa aguas debajo de la descarga de la Planta de Tratamiento.

Ruido.

En la actividad de inyección de aire a los sopladores se prevé la afectación del ambiente por ruido, este no alcanzará niveles por encima de los que marca la norma NOM-081-SEMARNAT-1994 que especifica los límites máximos permisibles para la emisión de ruido en fuentes fijas.

Adicionalmente se considera en el proyecto una zona de amortiguamiento de 20 m para este impacto.

Medio Socioeconómico

La propia operación de la Planta de Tratamiento requerirá de personal y de mano de obra, con lo anterior habrá mayor generación de empleos en la Ciudad, con lo que respecta a las actividades de descarga de agua tratada y la correspondiente al retiro de la planta de los lodos estabilizados, se estima un impacto favorable en la población, debido a que los pobladores contarán con una planta que evitará que se sigan sirviendo las aguas negras al Río Mololoa.

Además los agricultores de la zona se beneficiaran con los lodos estabilizados, pues es sabido que son excelentes mejoradores del suelo agrícola.



VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

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

INTRODUCCIÓN AL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

En este apartado se desarrollan las medidas a implementar en las distintas etapas de la ejecución del Proyecto de la Planta de Tratamiento con el fin de mitigar, prevenir o reducir los impactos ambientales que fueron identificados y evaluados en la sección anterior.

La ejecución de las actividades de preparación y operación serán realizadas respetando todas las disposiciones en la reglamentación aplicable vigente.

A continuación se exponen recomendaciones generales para las distintas actividades del Proyecto que serán tenidas en cuenta durante su ejecución.

MEDIDAS GENÉRICAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE APLICACIÓN COMÚN

A continuación se exponen las Medidas de Prevención y Mitigación que son comunes al Proyecto.

CAPACITACIÓN Y MANEJO DEL PERSONAL

Al iniciar las actividades propias de cada trabajo específico, se deberá proporcionar a todos los trabajadores el entrenamiento necesario sobre las medidas atenuantes que constan en el presente Plan de Manejo Ambiental.

Se deberán llevar a cabo reuniones sobre temas relacionados con el medio ambiente, la salud y la seguridad al inicio de las actividades, con una frecuencia mensual y cada vez que sea necesario. Estas reuniones serán de tipo informativo, a la vez que una oportunidad para que el personal recomiende algunas técnicas atenuantes adicionales o las que considere más apropiadas para el efecto.

Estará prohibido para los empleados y trabajadores del Proyecto:

- Perturbar a la fauna nativa o dañar o destruir intencionalmente hábitats sensibles (nidos, guaridas o madrigueras, etc.)
- Uso de armas de fuego
- Recolección de especies de la flora o la fauna silvestre
- Actividades de caza y pesca



- Posesión de mascotas u otros animales domésticos
- Consumo de bebidas alcohólicas o estar bajo la influencia del alcohol durante el tiempo de servicio.
- Posesión, la utilización o el hecho de estar bajo los efectos de drogas ilegales será prohibido y se tomarán medidas disciplinarias contra cualquier individuo que no cumpla con esta política.

Debe considerarse además que:

- Se deberá respetar, en todo momento, la tranquilidad de la vida comunitaria
- Respeto a los valores, normas, costumbres y tradiciones locales
- Para todas aquellas labores que no exijan mano de obra calificada, se deberá dar prioridad a la contratación de trabajadores locales.

DESMONTES– SITIOS PARA INSTALACIÓN DE EQUIPOS

- Separar la capa vegetal del área donde se realizan movimientos de suelos o zanjeos para su posterior redistribución sobre las áreas verdes del proyecto.
- Evitar todo perjuicio a la vegetación protectora (cobertura vegetal), a fin de no provocar erosión.
- Se cuidará sobre todo que se construyan las instalaciones necesarias y adecuadas para el manejo adecuado y disposición final de los desechos sólidos, líquidos como aguas grises y negras, desechos sanitarios y otros.

MANEJO DE RESIDUOS ACEITOSOS – RUIDOS

- De existir residuos aceitosos y grasas en los equipos utilizados, estos deben ser retirados o absorbidos con material y equipo ambiental adecuado.
- Minimizar y optimizar el uso de aditivos y sus residuos.
- Implementar la utilización de silenciadores adecuados en los equipos pesados.

ABANDONO DE INSTALACIONES - RESTAURACIÓN DEL SUELO - CONTROL DE LA EROSIÓN

- Se retirarán las marcas y/o señalizaciones (banderolas, estacas, etc.) del área y se las dispondrá de una forma responsable fuera del sitio.
- Cuando sea posible, no se dejará el suelo completamente expuesto durante largos plazos de tiempo sin medidas de control de erosión.

MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

Se clasificarán y manejarán de acuerdo con las siguientes disposiciones:



- Los desechos no biodegradables, tales como plásticos, vidrios y metales serán recolectados, reutilizados o reciclados si es posible. Las grasas y los aceites lubricantes se recolectarán y envasarán para su retiro y correcta disposición fuera del área.
- Los paños contaminados con aceite o solventes serán adecuadamente almacenados en contenedores apropiados para su transporte y disposición final fuera del área.
- Los residuos serán recolectados en contenedores dispuestos con este motivo y todo el personal estará instruido sobre la ubicación de los mismos.
- Se implementarán las políticas de compras, para reducir al mínimo el uso de materiales que no sean biodegradables ni reciclables.
- Los baños portátiles para los desechos humanos, serán retirados periódicamente por parte de la empresa que provea de estos servicios y los residuos generados serán dispuestos de manera directa en la Planta de Tratamiento de la Ciudad.
- Se deberá disponer fácilmente de las herramientas y los materiales, incluido el material absorbente, las palas y las bolsas plásticas que se requieren para limpiar cualquier derrame o goteo de hidrocarburos.
- Todas las reparaciones de los vehículos que no sean de emergencia se llevarán a cabo en talleres autorizados.

RELACIONES COMUNITARIAS

A continuación se expone sobre la necesidad del plan de Relaciones Comunitarias en todas las instancias del Proyecto.

- A. Implementar un Programa de Notificación e Información Comunitaria, dirigido a las autoridades y representantes locales, a fin de garantizar el conocimiento, aceptación y apoyo al proyecto.
- B. Establecer un Programa de Compensación a la Comunidad a fin de mitigar los daños que pudiera, producidos por las actividades del proyecto.
- C. Implementar un Programa de Asistencia Social Comunitaria, con el propósito de evitar accidentes y mejorar las condiciones de vida de la población de la zona.
- D. Implementar un Programa de Capacitación y Sensibilización Ambiental Para Trabajadores con el propósito de informar y concientizar acerca de las actividades que potencialmente pueden producir impactos y la forma de evitarlos. Asimismo los empleados y trabajadores involucrados en el proyecto deberán vigilar las normas para la prevención de accidentes viales y laborales.

Respecto de este último y debido a la importancia de la capacitación de los trabajadores en el proyecto que se está analizando debe considerarse los siguientes puntos:

Objetivo General

Evitar o mitigar los potenciales impactos que puedan ser producidos por el personal de sobre los recursos abióticos, bióticos y socioeconómicos - culturales en el área de influencia directa



del proyecto.

Objetivos Específicos

- Dar a conocer a los trabajadores contratados para el estudio acerca de las actividades que potencialmente pueden producir impactos sobre los recursos naturales y sociales.
- Informar sobre las áreas sensibles y los impactos identificadas en la MIA.
- Capacitar a los trabajadores sobre las normas ambientales de la legislación ambiental que regulan la intervención sobre los recursos naturales.

Antes de iniciar la ejecución de las tareas del proyecto deberán organizarse talleres para los trabajadores donde deberán incluirse los siguientes temas:

- Impactos ambientales potenciales que pueden producir todas las actividades del proyecto sobre los recursos abióticos, bióticos y sociales.
- Medidas para evitar o mitigar los impactos sobre los recursos naturales y sociales del área de influencia del proyecto.
- Disposición adecuada de la basura de acuerdo a su composición, toxicidad y capacidad de degradación.
- Incentivo y estímulo al personal que se destaque en el cumplimiento de las normas ambientales.
- Sanción a los trabajadores que no cumplan con lo establecido en el Plan de manejo Ambiental, con amonestaciones que pueden ir desde la llamada de atención verbal hasta el despido inmediato, dependiendo de la falta.

PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

La compañía contratista encargada de hacer la obra tendrá la responsabilidad en cuanto a la salud y la seguridad, esta, será compartida por el empleador y cada uno de los empleados. A continuación se enumeran en síntesis los lineamientos generales de salud y seguridad:

- Vigilar por la salud de los trabajadores del proyecto, realizando exámenes periódicos a fin de evitar o de realizar un diagnóstico temprano de aquellas enfermedades que representen un riesgo para el conjunto de los empleados y para las comunidades vecinas.

Política General de Salud

La contratista garantizará que todos los empleados que tomen parte del trabajo estén sanos y en buenas condiciones físicas y que no presenten problemas médicos preexistentes que puedan implicar obligaciones para la compañía.

El personal que aprueba el examen médico de ingreso toma parte luego en una sesión completa de entrenamiento sobre la salud y la seguridad. Esta sesión incluye una revisión de



las políticas y los reglamentos de la salud y la seguridad que tendrá lugar en forma general en primera instancia y, más tarde, en los aspectos específicos que tienen que ver con cada tarea. Los auxiliares didácticos para llevar a cabo la comunicación en la sesión incluyen videos, diagramas, folletos, discusiones y demostraciones. Los temas que se analicen en la sesión incluirán:

- Importancia de la salud y la seguridad.
- Importancia del informe y el análisis de los accidentes.
- Uso del equipo de protección personal.
- Limpieza personal.
- Cuidado del medio ambiente (importancia de la ausencia de basura en general, del tratamiento apropiado de la basura y los desechos, del corte de los árboles y la vegetación, del manejo de los combustibles y lubricantes).
- Prevención de incendios y conocimientos básicos sobre las técnicas de extinción de incendios.

La contratista será responsable de la atención médica de sus propios empleados y realizará las gestiones necesarias para que se sometan a exámenes médicos periódicos y reciban atención médica y tratamiento o sean hospitalizados, según amerite el caso.

Cuando sea pertinente, realizará los trámites necesarios para proporcionar una adecuada cobertura de un seguro para estas contingencias. Se desarrollará un plan detallado para una evacuación médica de emergencia; el mismo incluirá lo siguiente:

- El personal clave que deberá tomar parte (incluido el nombre de cada persona).
- El establecimiento de las vías de comunicación.
- La condición y síntomas de la víctima.
- La estabilización de la condición de la víctima.
- Las alternativas de transporte para la evacuación.
- La identificación de las instalaciones médicas adecuadas más próximas.

El plan de evacuación médica del personal incluirá una lista del personal clave que deberá tomar parte y/o que deberá ser notificado, con su respectivo número de teléfono, si fuese pertinente. Se incluirá además un flujograma que describa la secuencia de los eventos que tengan lugar a partir del momento en que se informa por primera vez sobre el accidente, hasta que se haya conducido a la víctima a las instalaciones médicas adecuadas y estabilizado su condición.

PLAN DE PREVENCIÓN, CONTROL Y CONTENCIÓN DE DERRAMES

OBJETIVO



El objetivo de este Plan es minimizar la posibilidad de que una descarga proveniente de una maquina llegue al suelo o a un cuerpo o curso de agua. Para lograr este objetivo, la Contratista deberá preparar un Plan de Prevención, Control y Contención de Derrames. El Contratista deberá incluir varios elementos críticos, como ser:

- Procedimientos de Operación para prevenir derrames.
- Instalación de Medidas de Control para prevenir que un derrame llegue a suelos o aguas.
- Medidas Preventivas para contener, limpiar y mitigar los efectos de un derrame.

En términos de procedimiento de operación, las inspecciones visuales rutinarias y el mantenimiento planificado de rutina ayudarán a reducir el potencial de descarga de aceites y materiales al suelo o agua.

En términos de Medidas de Control deberán tener todas las instalaciones del proyecto dispositivos de prevención y control de derrames. Por ejemplo, las áreas de almacenamiento de materiales peligrosos deben rodearse de un dique ribereño, lo cual crea un embalse. El término de medidas preventivas, un procedimiento de emergencia apropiadamente planeado y ejecutado minimizará el potencial de daño ambiental.

EQUIPO DE CONTROL DE DERRAMES

- Cada maquina deberá mantener una provisión conveniente de equipo para control de derrames que incluya un equipo de movimiento de tierra como palas cargadoras, materiales absorbentes, palas, rastrillos, bombas, tambores vacíos y barreras absorbentes de derrames.
- El material absorbente se utilizará para recuperar materiales derramados en el suelo o en las aguas superficiales. El equipo colector de derrames deberá colocarse en las áreas de almacenamiento. Pueden utilizarse palas, rastrillos y bombas para recolectar cualquier material de residuo derramado en el suelo o en las aguas superficiales. También pueden utilizarse en la perforación de una terraza, represa o dique para detener el flujo de un material derramado.

MEDIDAS DE RESPUESTA A EMERGENCIAS

La Contratista deberá preparar Medidas de Respuesta a Emergencias por Derrames para minimizar los peligros que podrían afectar al personal y al medio ambiente en el caso de una descarga repentina de materiales peligrosos hacia el aire, el suelo o el agua.

Para fines del plan, una emergencia se define como la liberación de materiales peligrosos que podrían amenazar la salud de los seres humanos o el medio ambiente.

Las disposiciones del plan deben cumplirse siempre que se presente un plan de emergencia e incluirán, como mínimo, los siguientes componentes:



- La contención es la prioridad inmediata en el caso de un derrame.
- Los procedimientos de limpieza se iniciarán inmediatamente después que se haya contenido el derrame. En ningún caso se utilizará el equipo de contención para guardar el material contaminado. Se debe mantener una lista del equipo que deberá utilizarse para facilitar la limpieza y minimizar el daño al medio ambiente.
- En caso de un derrame, la Contratista deberá notificar al Equipo de Respuestas a Emergencias y al correspondiente Jefe de Monitoreo Ambiental.

PROCEDIMIENTOS DE RESPUESTA A INCIDENTES DE DERRAME

La Contratista deberá desarrollar los Procedimientos de Respuesta a Incidentes de Derrame que, mínimamente, contengan los siguientes elementos:

Métodos para detener las operaciones de la maquinaria afectada

- Cierre de Válvulas
- Detención de fugas

Métodos para contener un derrame

- En el suelo, construir una terraza, represa o dique para detener el flujo del material de derrame u otro método de contención adecuado. Esparcir material absorbente si éste es aprobado.

Procedimientos de notificación

Seguir los procedimientos de notificación e inmediatamente notificar a las partes pertinentes de la lista de Contacto de Emergencia de a Contratista. Seguir la lista hasta que ubique a alguien.

Limpieza de Derrames

- Recuperar el material derramado con el uso de material absorbente hasta que todo el material sea retirado.
- Continuar con el uso de material absorbente hasta que todo el material derramado sea retirado del suelo.
- Retirar todo el material absorbente sucio y húmedo.
- Utilizar trapos y agentes de limpieza para remover el exceso de material derramado de la maquinaria.

OTRAS MEDIDAS GENÉRICAS

- Se minimizarán las emisiones de polvo mediante regado con agua tratada previo a las



obras.

- A fin de evitar cualquier disturbio de las aguas superficiales y subterráneas, las obras provisionales se situarán en lugares estratégicos.
- Durante la construcción, se evitará la ocupación innecesaria de los suelos que no serán utilizados directamente por las obras del proyecto y las instalaciones anexas (almacenes, etc.).
- Durante la etapa de preparación del sitio, se concentrarán las diferentes actividades a lugares previamente definidos y/o autorizados por SEMARNAT de modo que el área afectada sea la menor posible.
- Para disminuir el riesgo de incendios se dará a conocer a los trabajadores las medidas preventivas en lo referente a fuegos. En todo caso se dotará de elementos adecuados a todos los equipos e instalaciones, para asegurar que se minimicen las probabilidades de propagación de fuego.

VI.2 Impactos residuales

Al final del proyecto y aun después de la aplicación de las medidas de mitigación quedarán aun impactos que por las características del proyecto y aspectos físicos, no será posible su erradicación total, en este sentido como impactos residuales se identificaron los siguientes:

La modificación de la estructura del suelo así como el retiro de las capas superficiales de material edáfico, alterarán por un largo periodo de tiempo, la estructura natural del suelo; debido a lo anterior se modificaran algunas de las actividades físicas y naturales que se desarrollan a ese nivel del sistema natural, como la infiltración, la escorrentía, procesos de degradación orgánica y de formación de suelo.

Otro impacto residual de importancia será la afectación a la estructura del paisaje, desde el punto de vista físico como estético, debido que al construir una Planta de Tratamiento se vera afectada la forma natural del terreno.



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

VII.1 Pronóstico del escenario

El escenario en el cual se debe de analizar el presente proyecto se encuentra necesariamente ligado al desarrollo del Saneamiento del Río Mololoa, ya que servirá para detener el deterioro ecológico que este sufre debido a las descargas sin tratamiento de aguas residuales.

Por lo tanto el escenario futuro contendrá los siguientes factores:

Un **ESCENARIO TENDENCIAL** -si no se realiza el proyecto-, se caracterizaría mediante los siguientes eventos portadores de futuro:

- Aumentara la contaminación del Río Mololoa.
- Se continua con la extracción de agua potable para riego de áreas verdes y cultivos forrajeros.
- Se contrae la productividad económica en la región debido a que no se estimula la industria de la construcción.
- Se contrae la productividad económica de la región.
- Existe déficit en la extracción- recarga de los mantos acuíferos.

Por otra parte en caso de que se desarrolle el proyecto se podría tener un **ESCENARIO ALTERNATIVO** caracterizado por:

- Generara condiciones tendientes al mejoramiento económico y de calidad de vida de los habitantes del Estado.
- Mejorarán las condiciones naturales del Río Mololoa.
- Disminuirá la contaminación del Río Mololoa.
- Al dar tratamiento al agua residual se reducen las posibilidades de enfermedades en la población.
- Incentivará la economía al ocupar mano de obra, servicios y materiales
- Incentiva la inversión diversificada en la zona
- Disminuirán los malos olores a lo largo del Río Mololoa.
- No afectara significativamente al ambiente

El escenario tendencial con respecto en el ámbito del sitio del proyecto no será significativamente diferente con respecto al alternativo.



VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental

PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El Plan de Monitoreo Ambiental ha sido preparado con el fin de prevenir, controlar o reducir al mínimo los impactos ambientales negativos que pudieran generarse durante el desarrollo de las distintas actividades del Proyecto. El mismo ha sido subdividido en función de los distintos Subproyectos y de las distintas etapas correspondientes para cada uno de ellos.

Más adelante serán expuestos los distintos parámetros o indicadores cuyo seguimiento deberá ser realizado en los distintos recursos ambientales durante la ejecución del Proyecto.

En general se recomienda el seguimiento de las condiciones ambientales en los sitios donde se desarrollarán actividades, mediante la elaboración de informes mensuales que contengan tanto el grado de avance de las distintas tareas de mitigación propuestas en el Plan de Manejo Ambiental de este trabajo, así como los resultados del Plan de Monitoreo aquí propuesto y cualquier otra información de interés desde el punto de vista ambiental que surgiera durante la ejecución del proyecto.

Las tareas de prevención y mitigación de impactos ambientales que han sido presentadas en el Plan de Manejo Ambiental, quedarán a cargo de la contratista encargada de realizar la obra civil y deberán ser auditadas periódicamente por terceros o por personal propio del INAGUA con el fin de determinar la correcta implementación de las mismas así como determinar "no conformidades" que deban ser corregidas posteriormente.

Debe destacarse que en el caso de determinarse valores de los parámetros indicadores establecidos, en cualquiera de las muestras obtenidas, por encima de los límites adoptados en cada caso, se deberá intensificar el muestreo con el fin de determinar el real grado de afectación del recurso.

OBJETIVOS GENERALES DEL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El Plan de Vigilancia Ambiental tiene por objeto controlar y garantizar el cumplimiento de las medidas de protección y corrección así como el seguimiento de los recursos ambientales. El INAGUA se compromete a proteger el medio ambiente, la salud y la seguridad de todos sus empleados y habitantes del área de influencia del Proyecto. Con la finalidad de alcanzar las metas de protección ambiental se dará cumplimiento de los requisitos legales vigentes y las normas para el medio ambiente, la salud y la seguridad con el propósito de:

- Salvaguardar la salud de los empleados, a través de la promoción de un lugar de trabajo libre de accidentes, la reducción al mínimo de la exposición a sustancias peligrosas y la dotación de sistemas de atención preventiva para la salud.
- Promover métodos seguros de manejo, utilización y eliminación de productos mediante la



adquisición y comunicación de información y la educación a los que estén relacionados con el proyecto.

- Reducir al mínimo el impacto de las operaciones en el medio ambiente, a través de la promoción de la protección del medio ambiente y la prevención de la contaminación.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

- Controlar y garantizar el cumplimiento de las medidas de mitigación, protección y prevención proyectadas como parte del presente trabajo en el Plan de Manejo Ambiental.
- Realizar un seguimiento periódico de los distintos factores ambientales con el fin de establecer la afectación de los mismos en etapas tempranas que permitan la implementación de medidas correctivas no consideradas o modificaciones de las ya establecidas.
- Facilitar a las autoridades pertinentes información respecto de la evaluación del grado de cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental.
- Establecer claramente los aspectos sobre los cuales se aplicará el presente plan, los parámetros de acuerdo a los cuales se medirán dichos aspectos, el personal a cargo de aplicar el plan y sus funciones, los puntos y frecuencias de muestreo y monitoreo.

SISTEMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

La Dirección General cumple estas responsabilidades de acuerdo a:

- El mantenimiento de la organización de manejo ambiental dentro de la empresa.
- La revisión y aprobación de los temas ambientales y de las iniciativas de la empresa, a través de la distribución de los recursos.
- La revisión de la política y planes ambientales.

El Director de Construcción de Medio Ambiente, Higiene, Seguridad tiene la responsabilidad, autoridad y está encargado de la contabilidad para realizar la coordinación, implementación y mantenimiento del manejo ambiental. Sus responsabilidades incluirán el manejo de programas de salud y seguridad. El Director o la empresa contratista informará directamente a la Dirección General y será responsable por:

- El total desarrollo y la implementación del Plan de Manejo Ambiental.
- La planificación y manejo del Plan de Vigilancia Ambiental del proyecto.
- El manejo de la comunicación con el público en general y con todos los interesados sobre programas e iniciativas ambientales.
- La coordinación y preparación de informes/reportes ambientales.

El equipo de Medio Ambiente, Salud y Seguridad será asignado con la responsabilidad de implementar e informar sobre las actividades y desempeño ambiental. Este equipo encabezado por un Gerente Ambiental incluirá especialistas técnicos, quienes realizarán el



monitoreo de la ejecución ambiental de la operación, preparación de los planes de protección ambiental para la operación y realizarán inspecciones, proveyendo información a los empleados y ejecutivos. De la misma forma, los especialistas del equipo dirigirán y manejarán los contratos de los estudios ambientales.

El personal y contratista del proyecto se responsabilizarán de cumplir con las normas de protección ambiental relacionadas a sus situaciones y los requisitos del trabajo. También participarán activamente en la identificación de temas ambientales y proveerán información a la Dirección General.

A su vez la contratista desarrollará un Sistema de Manejo Ambiental para todas sus operaciones a fin de establecer y mejorar el manejo ambiental en todas las fases y actividades del proyecto. El objetivo del SMA para este proyecto es lograr mejoras en la preservación ambiental. Ejemplos de estas mejoras son las siguientes:

- Desarrollo de mejores medidas de protección ambiental.
- Provisión de información y apoyo que permita un manejo seguro de los materiales y equipos.
- Mantenimiento de un estado de alerta para responder a accidentes y emergencias.
- Provisión de información sobre las actividades ambientales al público en general.
- En ausencia de regulaciones oficiales claras, se aplicarán normas ambientales internacionales.
- Compromiso a reducir riesgos y peligros de carácter ambiental.
- Actualización en el conocimiento de regulaciones nuevas.
- Cuando sea necesario, la toma de medidas correctivas.

Aspectos sujetos a seguimiento ambiental

Los aspectos sobre los cuáles se efectuará el seguimiento ambiental han sido clasificados en base a los distintos Recursos Ambientales afectados para los diferentes medios:

- Suelo y sedimentos
- Aguas superficiales
- Aguas subterráneas
- Calidad de Aire
- Flora
- Fauna
- Salud
- Medio Socioeconómico



LINEAMIENTOS GENERALES DEL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El Plan de Vigilancia Ambiental se implementará desde el inicio de las actividades (establecimiento de campamentos base, movilización de equipos y presencia de personal), continuando con el desarrollo de las diferentes etapas definidas, de acuerdo a un cronograma establecido con este propósito, hasta la conclusión del proyecto.

El objetivo del monitoreo ambiental es proporcionar la revisión por parte de un tercero respecto de la implementación de las medidas establecidas en el Plan de Manejo Ambiental y que las mismas sean implementadas de una manera apropiada. La Contratista de Monitoreo Ambiental deberá :

- Desarrollar un plan de trabajo para la implementación del Plan de Monitoreo Ambiental. El Plan de Trabajo deberá establecer la identificación del personal, sus responsabilidades, la logística del campo, los cronogramas, los requisitos de monitoreos, los formularios de reporte de monitoreo y la comunicación e información.

- Vigilar las especificaciones ambientales técnicas establecidas en el Plan de Manejo Ambiental, las cuales abarcan los procedimientos de construcción, instalación y operación del campamento, los patrones de conducta de los trabajadores de la construcción con respecto al medio ambiente, la calidad de trabajo en materia ambiental realizado por los promoventes, las medidas de compensación y otros factores considerados necesarios por la Contratista de Monitoreo Ambiental. La Compañía Contratista deberá observar e informar todas las actividades durante la fase de construcción del proyecto en relación a los siguientes aspectos:

1. Medidas de control de la erosión
2. Medidas de protección a la flora y fauna
3. Prácticas de manejo de residuos sólidos y sanitarios
4. Manejo de materiales peligrosos y prácticas de disposición
5. Protección de la calidad del aire
6. Medidas de prevención , contención y control de derrames
7. Prácticas de construcción
8. Hallazgo accidental de recursos culturales y restos humanos
9. Campamentos de trabajo y abandono o cierre de la planchada
10. Relaciones Comunitarias y Medidas de Compensación

- Vigilar el cumplimiento de los requisitos técnicos correspondientes, así como las especificaciones establecidas en la legislación ambiental vigente.

- Si fuere necesario se harán recomendaciones respecto al ajuste del sistema de manejo para asegurar que el proceso de protección ambiental avance fácil y eficientemente durante las fases de ejecución y operación del proyecto.

- Ser facilitarán el contacto con los respectivos equipos de ingeniería e inspección para



asegurar que las actividades de trabajo cumplan con los requisitos del Plan de Manejo Ambiental.

Monitor Jefe Ambiental

El Monitor Jefe Ambiental supervisará todas las actividades de monitoreo realizadas por el personal, establecerá las prioridades globales del monitoreo, mantendrá una base de datos del proyecto referido a los aspectos de licencia o cumplimiento, preparará todos los informes de monitoreo para las entidades, efectuará el seguimiento de las acciones de cumplimiento, recopilará todos los datos de campo y preparará informes para el Director General del INAGUA. En el caso de registrar un incumplimiento durante las tareas de campo deberá informar de éste, dentro de las 24 hrs de haber producido dicho incumplimiento, al Gerente Ambiental.

El Monitor Jefe Ambiental asignará responsabilidades diarias, áreas de trabajo y prioridades de monitoreo al Monitor Ambiental de la obra.

Monitor Ambiental

El Monitor Ambiental deberá tener su base en el lugar del predio para supervisar todas las actividades de campo. El Monitor Ambiental revisará todos los documentos del proyecto (permisos, dictámenes, descripción de área de influencia del proyecto y planos pertinentes) antes de las actividades a ejecutar.

Las responsabilidades de los Monitores Ambientales, incluyendo al Monitor Jefe Ambiental, deberá abarcar, pero no limitarse a: el monitoreo del control de la erosión, la calidad del agua, las especies silvestres nativas protegidas, los recursos culturales, los recursos hídricos y la vegetación. Deberán observar y registrar todas las actividades relacionadas en los siguientes elementos:

- Asegurar que todas las actividades de operación se encuentren dentro de las áreas autorizadas de trabajo.
- Asegurar que se cumplan los requisitos establecidos en el Plan de Prevención, Contención y Control de Derrames.
- Monitorear las prácticas de recolección y disposición de residuos.
- Monitorear diariamente las actividades para verificar que la contratista esté cumpliendo con los requisitos del presente Plan de Manejo Ambiental, las disposiciones ambientales incluidas en los diseños de ingeniería y las condiciones ambientales de la licencia y documentar estos aspectos.
- Documentar la condición de los espacios de trabajo antes de, durante y después de las actividades con fotografías.
- Documentar (con fotografías y videos) las diferentes actividades del proyecto



- Identificar los problemas potenciales y sugerir a la contratista acciones apropiadas antes de que ocurran.
- Monitorear la restauración del perfil del suelo de acuerdo a los requerimientos.
- Comunicar y brindar capacitación sobre estos temas a la contratista en asuntos ambientales específicos del proyecto.
- Monitorear pruebas del Subsuelo y del suelo donde sea necesario determinar la extensión de la compactación

Será necesario que los Monitores Ambientales utilicen su mejor criterio en el campo en todo momento para asegurar que los incumplimientos, revisiones y otra documentación relacionada con el medio ambiente sea transmitida al Gerente Ambiental. En el campo el Monitor Ambiental tendrá el mismo status en relación a otros inspectores del proyecto. El Monitor Ambiental informará de los problemas de incumplimiento al Monitor Jefe Ambiental.

Este, a su vez, informará de todos los asuntos al Gerente Ambiental de la contratista.. El monitoreo también incluirá una inspección visual de las áreas de influencia de las distintas actividades del proyecto.

Áreas de Manejo y Disposición de Residuos y Materiales Peligrosos

El Plan de Manejo Ambiental contiene recomendaciones mínimas para el almacenamiento y disposición de residuos y materiales peligrosos. El personal deberá monitorear los siguientes elementos:

- Registrar las cantidades totales de tipo de residuos que se generan en la obra y otras instalaciones de apoyo así como en cualquiera de las actividades a ejecutar.
- Observar que se implementen, los estándares para almacenamiento, manejo y transporte para la disposición segura de todos los residuos en todas las instalaciones de apoyo de acuerdo como lo marca el Reglamento Vigente.

Tratamiento de líquidos residuales para la etapa de operación del proyecto.

El Plan de Vigilancia Ambiental presenta recomendaciones mínimos que deben cumplirse en el tratamiento de efluentes y en la disposición apropiada de los mismos.

El personal del INAGUA deberá de monitorear los siguientes elementos:

- Evaluar los requerimientos físicos de la planta de tratamiento de agua, incluyendo la capacidad del sistema, las conexiones de tubería y punto de descarga del efluente.
- Revisión de todos los requerimientos de regulación y cumplimiento en los efluentes.
- Revisión de los datos de prueba de la calidad del agua en el efluente y en cursos y cuerpos de agua en los sitios de descarga de líquidos residuales.



VII.3 Conclusiones

De acuerdo a la integración de la información de las características físicas, biológicas, socioeconómicas y operativas, relativa a la solicitud para el Manifiesto de Impacto Ambiental, se concluye lo siguiente:

- ▶ El proyecto consiste en la construcción y operación de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de tipo doméstico, cuya agua tratada cumplirá con la normatividad vigente.
- ▶ Durante las diferentes fases en la realización del proyecto no se modificará la dinámica natural de cuerpos de agua.
- ▶ No se encuentra dentro de un área natural protegida, o sometida a algún tipo de manejo ambiental.
- ▶ La mayor parte de los impactos negativos no mitigables, no son significantes y tienen una influencia local.
- ▶ Los escasos impactos negativos que se presentarán durante el desarrollo del proyecto no son significantes y tienen una influencia a nivel local.
- ▶ El sitio donde se desarrollará el proyecto no presenta cualidades ambientales o únicas o especiales.
- ▶ Los elementos de riesgo que pudieran estar bien caracterizados y son de tipo técnico.
- ▶ El proyecto traerá ocupación de mano de obra, y por lo tanto el mejoramiento de la economía regional.
- ▶ El proyecto contribuirá notablemente a eliminar la contaminación existente por no tratar las aguas residuales y descargarlas directamente al Río Mololoa.
- ▶ Se mejoraran las condiciones de la Cuenca del Río Mololoa aguas abajo del proyecto.
- ▶ Por lo anterior se concluye que el proyecto no causara un impacto ambiental de consideración, que pudiera evitar o modificar el desarrollo del proyecto.

Debido a las características ambientales de la Ciudad de Tepic y zonas conurbadas el desarrollo del proyecto es de suma importancia y da cumplimiento a los planes y Programas establecidos en los tres niveles de gobierno, por lo que es imperante su desarrollo de forma inmediata.



BIBLIOGRAFIA

- SPP. 1981. Síntesis Geográfica de Nayarit. SPP. México.
- Programa de Desarrollo Regional Centro . Gobierno del Estado de Nayarit.
- Programa Estatal de Agua y Saneamiento
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 2000. XII Censo General de Población y Vivienda. Gobierno Federal. México.
- Programa Estatal de Desarrollo Urbano 2005-201 1. Gobierno del Estado de Nayarit.
- Conteo de población y vivienda. Nayarit. INEGI. 2005
- INEGI, Anuario Estadístico del Estado de Nayarit, 2005
- INAH, Nayarit, Perfil Sociodemográfico. Coordinación General de Monumentos Históricos, I
- PROYECTO EJECUTIVO DE RECTIFICACIÓN Y ENCAUZAMIENTO DEL RIO "MOLOLOA",
UBICADA EN LA CIUDAD DE TEPIC, NAYARIT
- Cecilia Jáuregui-Medina^{1*}, Santiago Ramírez-Hernández², Miguel A. Espinosa-Rodríguez², Raúl Tovar-Rodarte¹, Beatriz Quintero-Hernández¹ e Imelda Rodríguez-Castañeda¹ Impacto de la descarga de aguas residuales en la calidad del Río Mololoa (Nayarit, México) y propuestas de solución *Revista Latinoamericana de Recursos Naturales*, 2007
- Comisión Nacional del Agua. 1992. Sistema Estatal de Monitoreo. Gobierno Federal. México. Gerencia Estatal en Nayarit.
- Comisión Nacional del Agua. 2001. Registros de campo.. Gobierno Federal. México. Gerencia Estatal en Nayarit.
- Jáuregui-Medina, C. 2004. Evaluación de la capacidad de asimilación del río Mololoa con respecto a la descarga en el emisor de aguas residuales municipales. Tesis de Maestría, Unidad Académica de Ciencias e Ingenierías de la Universidad Autónoma de Nayarit. Tepic, Nayarit. México.
- Metcalf & Eddy Inc. 1994. Ingeniería Sanitaria. Tratamiento evacuación y reutilización de aguas residuales. Ed. Labor S.A. España.
- Unda, O.F. 2000. Ingeniería sanitaria aplicada a saneamiento y salud pública. Limusa Noriega Editores.