



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

EL CONTENIDO DE ESTE ARCHIVO NO PODRÁ SER ALTERADO O MODIFICADO TOTAL O PARCIALMENTE, TODA VEZ QUE PUEDE CONSTITUIR EL DELITO DE FALSIFICACIÓN DE DOCUMENTOS DE CONFORMIDAD CON EL ARTÍCULO 244, FRACCIÓN III DEL CÓDIGO PENAL FEDERAL, QUE PUEDE DAR LUGAR A UNA SANCIÓN DE **PENA PRIVATIVA DE LA LIBERTAD** DE SEIS MESES A CINCO AÑOS Y DE CIENTO OCHENTA A TRESCIENTOS SESENTA DÍAS MULTA.

DIRECCION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL

MONTAJE Y OPERACIÓN DE UN
INCINERADOR ECOLÓGICO
PARA LA PLANTA DE
RESTAURACIÓN Y ACOPIO
AMBIENTAL DEL SURESTE S.A.
DE C.V.

Manifestación de Impacto Ambiental
MIA-P

Contenido

| | |
|--|----|
| I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL | 4 |
| I.1 Proyecto..... | 4 |
| I.1.1. Nombre del proyecto: | 4 |
| I.1.2. Ubicación del proyecto: | 4 |
| I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto: | 4 |
| I.1.4. Duración total:..... | 4 |
| I.1.5. Presentación de la documentación legal | 4 |
| I.2 Promovente..... | 5 |
| I.2.1. Nombre o razón social:..... | 5 |
| I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes: | 5 |
| I.2.3. Nombre y cargo del representante legal:..... | 5 |
| I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal:..... | 5 |
| I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental..... | 5 |
| I.3.1. Nombre o razón social:..... | 5 |
| I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes o CURP: | 5 |
| I.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio: | 5 |
| I.3.4. Dirección del responsable técnico del estudio:..... | 5 |
| II. Descripción del proyecto..... | 6 |
| II.1 Información general del proyecto. | 6 |
| II.1.1. Naturaleza del proyecto:..... | 6 |
| II.1.2. Selección del sitio: | 9 |
| II.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización: | 9 |
| II.1.4. Inversión requerida: | 11 |
| II.1.5. Dimensiones del proyecto: | 12 |
| II.1.6. Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias: | 13 |
| II.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos: | 13 |
| II.2 Características particulares del proyecto. | 14 |
| II.2.1. Descripción de obras principales del proyecto: | 14 |
| II.2.2. Programa General de trabajo: | 32 |
| II.2.3. Preparación del sitio: | 33 |

| | | |
|----------|---|-----|
| II.2.4. | Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto: | 33 |
| II.2.5. | Etapas de construcción: | 33 |
| II.2.6. | Etapas de operación y mantenimiento: | 34 |
| II.2.7. | Otros insumos:..... | 39 |
| II.2.8. | Descripción de obras asociadas al proyecto | 39 |
| II.2.9. | Etapas de abandono del sitio: | 40 |
| II.2.10. | Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera: | 42 |
| II.2.11. | Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos: | 42 |
| III. | Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y en su caso, con la regularización de uso de suelo. | 43 |
| III.1 | Análisis de los instrumentos normativos. | 72 |
| III.2 | Leyes..... | 72 |
| III.3 | Reglamentos..... | 83 |
| IV. | Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto. Inventario ambiental.. | 85 |
| IV.1 | Delimitación del área de estudio. | 85 |
| IV.2 | Caracterización y análisis del sistema ambiental. | 85 |
| IV.2.1. | Aspectos abióticos. | 88 |
| IV.2.2. | Aspectos bióticos: | 118 |
| IV.2.3. | Paisaje:..... | 124 |
| IV.2.4. | Medio socioeconómico: | 126 |
| IV.2.5. | Diagnóstico ambiental: | 137 |
| V. | Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales..... | 139 |
| V.1 | Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales. | 139 |
| V.1.1. | Indicadores de impactos:..... | 149 |
| V.1.2. | Lista de indicadores de impacto: | 149 |
| V.1.3. | Criterios: | 150 |
| VI. | Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental..... | 151 |
| VI.1 | Impactos residuales. | 156 |
| VII. | Pronósticos ambientales y en su caso, evaluación de alternativas. | 157 |
| VII.1 | Pronóstico del escenario..... | 158 |
| VII.2 | Programa de vigilancia ambiental. | 158 |

| | | |
|-----------|--|-----|
| VII.3 | Conclusiones. | 160 |
| VIII. | Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores. | 161 |
| VIII.1 | Formatos de presentación. | 161 |
| VIII.1.1. | Planos de Conjunto y de Incinerador Ecológico. | 161 |
| VIII.1.2. | Fotografías | 161 |
| VIII.2 | Otros anexos..... | 161 |
| VIII.3 | Glosario de términos. | 161 |
| IX. | VIII. Bibliografía | 167 |

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

I.1 Proyecto.

I.1.1. Nombre del proyecto:

Montaje y Operación de un Incinerador Ecológico para la Planta de Restauración y AcoPIO Ambiental del Sureste S.A. de C.V.

I.1.2. Ubicación del proyecto:

Carretera Nanchital – Cuichapa km 11+400 en la Congregación El Chapo, en el Municipio de Ixhuatlán del Sureste, Veracruz.

I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto:

Por la naturaleza del proyecto se considera una vida útil de 20 años para su operación. El cual se puede extender en conformidad con la efectiva operación y mantenimiento de las instalaciones y a la demanda de los servicios ambientales brindados.

I.1.4. Duración total:

La duración de las etapas de preparación del sitio y montaje aproximadamente es de 24 meses.

I.1.5. Presentación de la documentación legal

Se cuenta con un contrato de compraventa a favor de la Señora Gladys del Carmen Hipólito Gutiérrez. Copia en el anexo documental.

II. Descripción del proyecto.

II.1 Información general del proyecto.

II.1.1. Naturaleza del proyecto:

El presente proyecto consiste en el montaje y operación de un incinerador ecológico, el cual radica en una estructura de doble cámara de combustión controlada, cámara de postcombustión, sistema lavador-enfriador, hidráulico de baja energía, sistema de inyección de aire y control computarizado integrados, tecnología INCIMEX.

Antecedentes:

El proyecto se realizará dentro de una Planta de Restauración que cuenta con un resolutive condicionado en materia de Impacto Ambiental oficio no. **SEDEMA/DGCCEA/Oficio N° 0978/2017 Exp. IRA/MIA-004/2017, Ref. IRA-0206/2017** el cual sigue vigente a través de la prórroga oficio no. **SEDEMA/DGCCEA/Oficio N° 2316/2019, Exp. N° IRA/MIA-004/2017, Ref. IRA-0429/2019**. Asimismo, se aceptó la modificación del proyecto al resolutive anteriormente mencionado, el cual consistía en el área del montaje para el Incinerador Ecológico del cual se trata este proyecto, y se puede constatar con el oficio no. **SEDEMA/DGCCEA/Oficio N° 0199/2018, Exp. N° IRA/MIA-004/2017, Ref. IRA-0064/2018** de fecha 30 de enero del 2018.

Además de lo antes descrito, se tiene permiso por parte de esta Secretaría por medio del número de registro ambiental **PRA3008200010** y número de autorización **30-082-PS-II-02D-16** para el acopio de residuos peligrosos emitido en el oficio no. **SGPARN.02.MIC.6161/16** con fecha de 03 de noviembre del 2016. **PRADESA S.A. de C.V.** tiene permiso para una **Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Origen Industrial** a través del oficio no. **SGPARN.02.IRA.5303/16**

de fecha 19 de septiembre de 2016 y su modificación emitida mediante oficio no. **SGPARN.02.IRA.2910/18** de fecha 12 de abril de 2018. Dicha planta de tratamiento de aguas residuales tiene permiso de descarga por parte de la Comisión Nacional del Agua por medio de la concesión número **10VER159412/29FKDA17** y que consta en el oficio no. **B00.805.02.-2175** de fecha 11 de septiembre de 2017. Los permisos y autorizaciones mencionados en esta sección se pueden ver en el área de anexos del presente estudio.

Objetivos:

El proyecto de la monta y puesta del incinerador ecológico, surge de la necesidad de crecimiento de la Planta de Restauración y Acopio Ambiental del Sureste, para brindar un mejor y mayor servicio al realizar el acopio y disposición final de residuos de manejo especial y el tratamiento de aguas residuales de tipo industrial, toda vez que la empresa quiere tratar residuos peligrosos y que se somete a evaluación por parte de esta Secretaría. El incinerador ecológico será una herramienta que permita a la empresa hacer uso de tecnología innovadora y más amigable con el ambiente, dando como resultado un excelente servicio por parte de PRADESA hacia la zona que demanda de los servicios ofrecidos por esta.

Esta necesidad de crecimiento deriva de la constante creciente y generación de Residuos de Tratamiento Especial y Peligrosos, debido a que el área de influencia del Proyecto, como se menciona en los apartados más adelante, se encuentra en un Corredor Industrial con un gran número de Empresas que generan este tipo de desechos.

Con el fin de contribuir a la Prevención y/o Mitigación de Riesgos Ambientales derivados de la generación de Residuos de Tratamiento Especial y ante la preocupación de la Empresa que suscribe el presente Proyecto, surge la

propuesta de la Instalación del Incinerador Ecológico, el cual tendrá Impactos positivos socioeconómicos en la localidad, mediante la derrama económica en la etapa de montaje y de operación de dicho incinerador, creando empleos directos e indirectos que aportarán al municipio de Ixhuatlán del Sureste.

Por su naturaleza ecológica e Innovación Tecnológica, dará un manejo a los residuos con una tecnología amigable con el ambiente, revirtiendo los Impactos Ambientales Negativos a este.

El incinerador ecológico modelo **UMCC-1T-IND-250** posee las siguientes características:

| UMCC-1T-IND-250 | MEZCLA DE DESECHOS TIPO 0,1,2 Y 4 |
|--|--|
| Capacidad | 250 KG/HR |
| Peso Específico Desechos | 550 KG/MT3 |
| Porcentaje de Humedad | 75% |
| Sólidos Combustibles | 0% |
| Polietileno | 0% |
| P.V.C. | 0% |
| Volumen por Hora | 450 DM3 |
| Cámara Ignición | 850° C |
| Cámara de Retención | 950° C RETENCIÓN 2 SEG. |
| Quemador (ES) | 3 (1'200 000BTU/HR) C.U. |
| Gas Natural 100% OP. P 1.5 KG/CM2 | 45 LTS. |
| Corriente | 110 V-220 V. |
| Agua | 450 LTS/DIA |
| Área Mínima Requerida | 12X10X4 MTS. |
| Peso del Equipo | 18,000 KGS. |

Tabla 1. Características del incinerador ecológico.

La Planta de Restauración y Acopio Ambiental del Sureste, S.A. de C.V. (PRADESA), consiste en la operación de un almacén de acopio temporal de Residuos de Manejo Especial recolectados en la región, generados por la industria química, petroquímica y del comercio.

II.1.2. Selección del sitio:

La planta se encuentra situada en un punto estratégico, donde se inicia un corredor industrial, rodeado de empresas que generan residuos de manejo especial y aguas residuales industriales.

II.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización:

El predio donde se instalará el incinerador ecológico antes mencionado se encuentra ubicado en la Carretera Nanchital-Cuichapa Km 11+400, Congregación El Chapo, C.P. 963367, Municipio de Ixhuatlán del Sureste, Veracruz, sitio que de acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional que regula y reglamenta el desarrollo de la región denominada Cuenca Baja del Río Coatzacoalcos y al Programa de Ordenamiento Urbano de la Zona Conurbada Coatzacoalcos.

Vías de comunicación:

El predio cuenta con energía eléctrica y vías de acceso adecuadas como la carretera Nanchital-Cuichapa hasta llegar al Km11+400 o bien la autopista Nuevo Teapa – Minatitlán, antes de la caseta del puente Dovalí Jaime.

Núcleos de población existentes:

No existe un núcleo poblacional cercano al sitio del proyecto a un radio de 1 km aproximadamente.

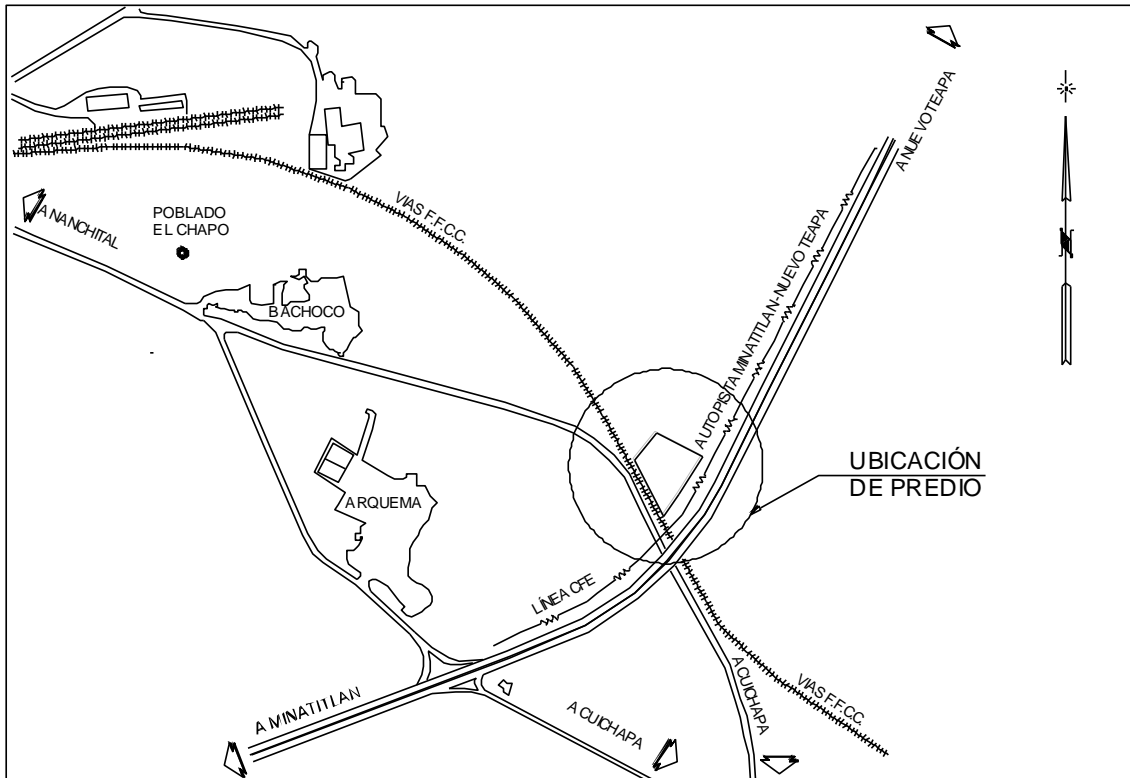


Figura 1. Ubicación del sitio del proyecto.

En específico, la planta se encuentra ubicada en los siguientes puntos:

| Vértice | Coordenadas UTM | | Coordenadas Geográficas (GMS) | |
|---------|-----------------|---------|-------------------------------|----------------|
| | X | Y | Latitud | Longitud |
| A | 358422 | 1995154 | 18° 02'25.0" N | 94° 20'15.3" O |
| B | 358448 | 1995196 | 18° 02'26.4" N | 94° 20'14.4" O |
| C | 3584 93 | 1995267 | 18° 02'28.7" N | 94° 20'12.9" O |
| D | 358405 | 1995314 | 18° 02'30.2" N | 94° 20'15.9" O |
| E | 358364 | 1995262 | 18° 02'28.5" N | 94° 20'17.3" O |

Tabla 2. Coordenadas de la poligonal del predio.

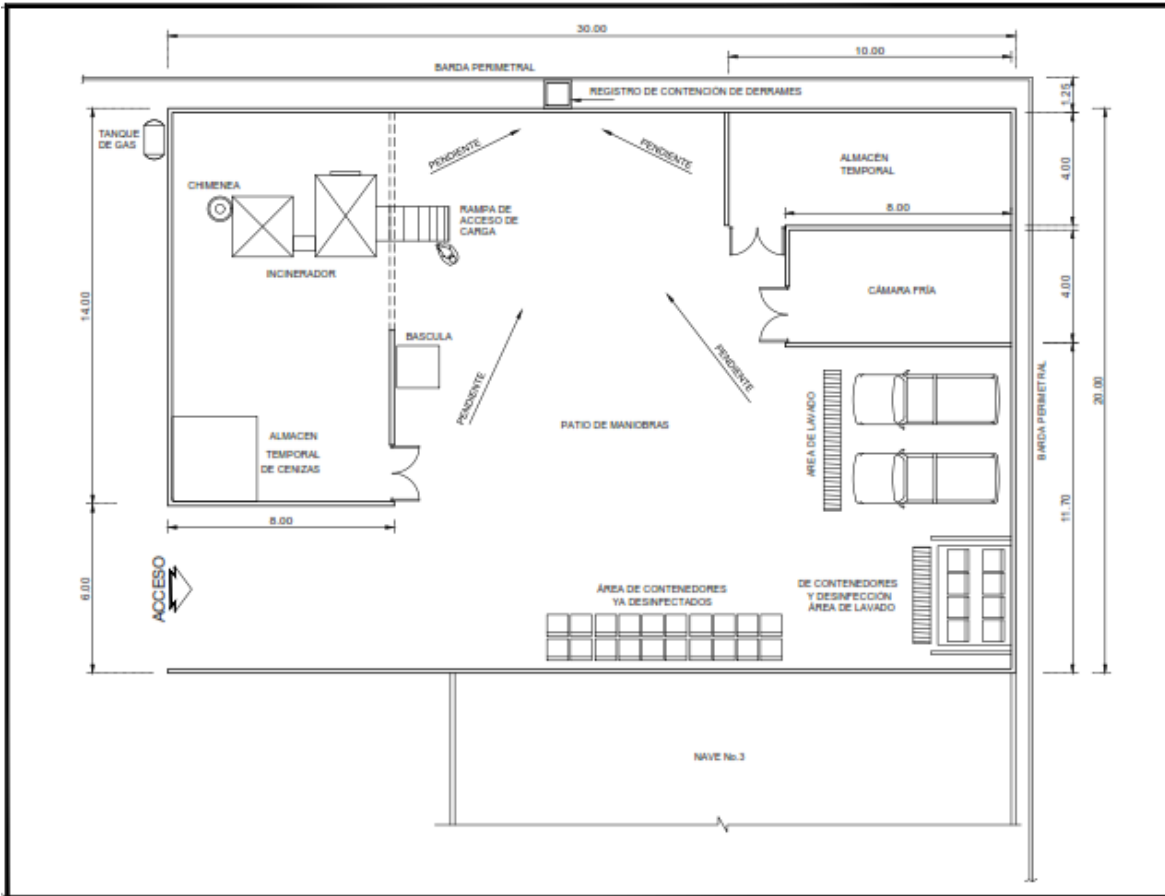


Figura 2. Área del Incinerador (para más detalles ver plano de Planta de Conjunto).

II.1.4. Inversión requerida:

La inversión requerida para el proyecto es de \$6,152,000.00 (Seis millones ciento cincuenta y dos mil pesos 00/100 M.N.). En la siguiente tabla se desglosa los costos del proyecto.

| Proyecto Incinerador | |
|--|-----------------|
| Acondicionamiento de Terreno. | \$ 900,000.00 |
| Trazo y nivelación | |
| Instalación de base de Concreto | |
| Cimbra, zapata, trabe y piso de concreto de 250 Kg/cm ² | |
| Instalación de Sistema Eléctrico del incinerador | \$ 3,750,000.00 |
| Equipo de Incineración | |
| instalación de Cámara de Refrigeración | |
| Báscula del Sistema de Incineración | \$ 12,000.00 |

| | |
|--|------------------------|
| Automóvil para Transportación de RPBI (2) | \$ 520,000.00 |
| Medidas de Prevención y Mitigación | |
| Sistema Contraincendios (Fijos y Extintores) | \$ 100,000.00 |
| Generador Eléctrico de Respaldo | \$ 520,000.00 |
| Equipo de Protección personal | \$ 75,000.00 |
| TOTAL | \$ 6,152,000.00 |

Tabla 3. Inversión total del proyecto.

Los costos estimados de las medidas de prevención y mitigación serán de \$695,000.00 (seiscientos noventa y cinco mil pesos 00/100M.N.).

El periodo de recuperación del capital será de 3.7 años, tal como se muestra en la siguiente tabla:

| Año | Flujos de efectivo | VP de los flujos | Periodo de recuperación descontado |
|-------------------------|--------------------|------------------|------------------------------------|
| 0 | (\$ 6,500) | (\$ 6,500) | (\$ 6,500) |
| 1 | 1900 | \$ 1,681.42 | (\$ 4,818.58) |
| 2 | 2200 | \$ 1,722.92 | (\$ 3,095.66) |
| 3 | 2500 | \$ 1,732.63 | (\$ 1,363.04) |
| 4 | 3100 | \$ 1,901.29 | \$ 538.25 |
| 5 | 4300 | \$ 2,333.87 | \$ 2,872.12 |
| Periodo de recuperación | | | 3.7169 |

Tabla 4. Periodo de recuperación de la inversión total.

II.1.5. Dimensiones del proyecto:

Superficie total del predio en m².

El área de superficie total de la planta es de 01-00-00.00 Has. La superficie requerida donde se localizará el incinerador ecológico es de **600 m²**.

Superficie por afectar en m² con respecto a la cobertura Vegetal del área del proyecto.

La superficie que ocupará el incinerador ecológico será de 30x20 m., dando como superficie total **600 m²**. Cabe mencionar, que el uso del suelo donde se instalará el

proyecto es Industrial y no se encuentra vegetación a afectar. (**Ver anexo de uso de suelo y anexo Fotográfico**).

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

El predio es considerado con un uso de suelo de tipo Industrial, lo anterior con base en el oficio número 0027/SM/2016 emitido por el H. Ayuntamiento Constitucional de Ixhuatlán del Sureste, quien autorizó por medio de acuerdo del H. Cabildo el cambio de uso de suelo de rústico a Industrial.

Usos de los Cuerpos de Agua:

No aplica, toda vez que no existen cuerpos de agua cercanos al sitio.

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

Dado que la planta se encuentra en funcionamiento, se cuenta con todos los servicios necesarios para la operación del incinerador.

Acceso al sitio del proyecto: La carretera se encuentra en condiciones aceptables.

Energía eléctrica: La fuente de suministro de energía eléctrica se realiza por medio de la red instalada de la CFE.

Agua que será utilizada: El agua para servicios generales de la empresa se abastece mediante pipas de agua de la localidad.

Las aguas residuales generadas. Se reintegrarán al proceso vía planta de tratamiento, la cual fue autorizada mediante el oficio no. a través del oficio no. **SGPARN.02.IRA.5303/16** de fecha 19 de septiembre de 2016 y su modificación

emitida mediante oficio no. **SGPARN.02.IRA.2910/18** de fecha 12 de abril de 2018.

Agua potable de consumo. El agua potable necesaria para el consumo del personal se realiza por medio de garrafones comprados en la localidad.

Servicios. La zona cuenta con la infraestructura telefónica y de internet para cubrir la demanda requerida.

II.2 Características particulares del proyecto.

II.2.1. Descripción de obras principales del proyecto:

El proyecto consiste en el montaje y operación de un incinerador ecológico. No se pretende tener obras adyacentes al proyecto porque como se ha comentado durante la descripción del proyecto, el incinerador será montado en un área que se encuentra dentro de la propia empresa.

II.2.1.1 Datos particulares:

Tipo de actividades o procesos que se pretenden llevar a cabo.

El proyecto consiste principalmente en el montaje y operación de un incinerador ecológico para la planta de Restauración y acopio ambiental del Sureste PRADESA S.A. de C.V.

Tipo de residuos que serán recibidos para su re uso, reciclaje o tratamiento.

| RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS | RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL | RESIDUOS PELIGROSOS |
|---------------------------------|------------------------------------|---|
| Bolsas de plástico | Textiles contaminados | Lodos de perforación base aceite provenientes |

| | | |
|--------|----------------------------------|---------------------------|
| | | del sector hidrocarburos. |
| Papel | Residuos de material de limpieza | |
| Cartón | Madera | |

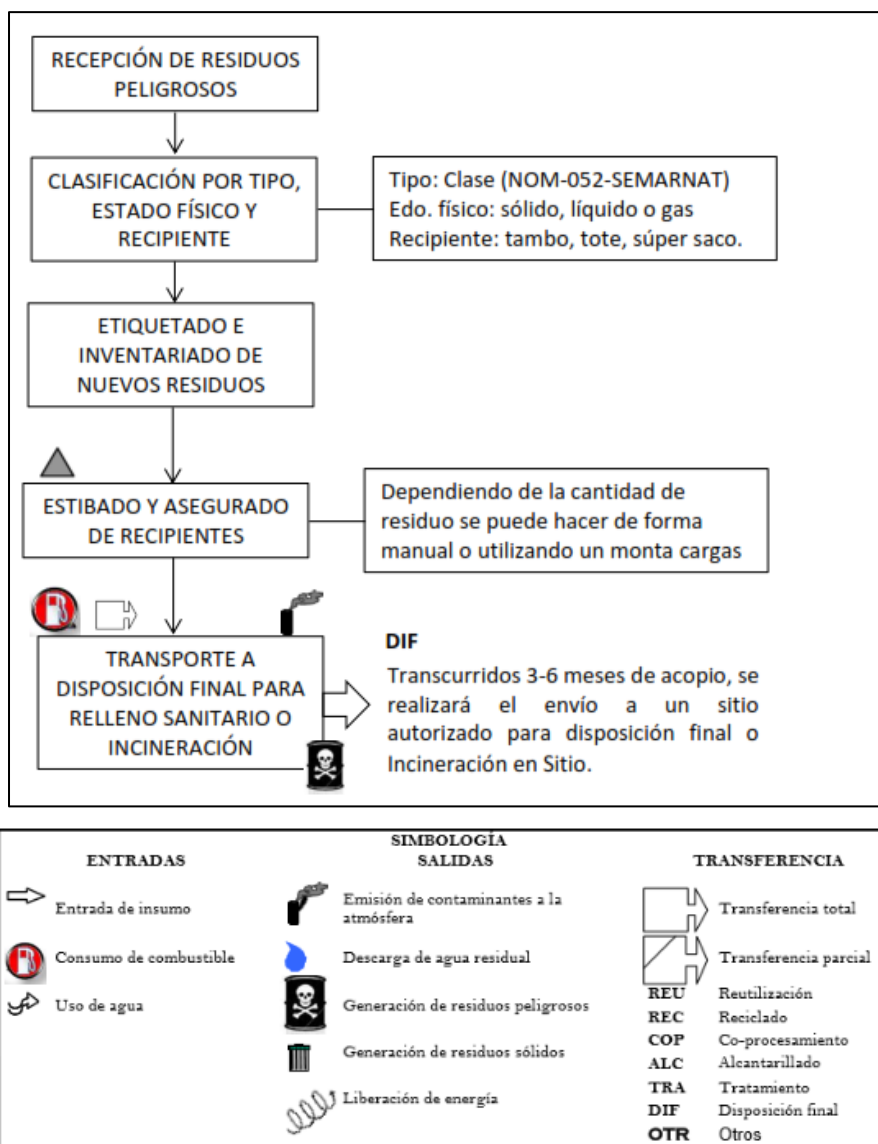


Figura 3. Diagrama de proceso para el acopio de residuos peligrosos y RPBI.

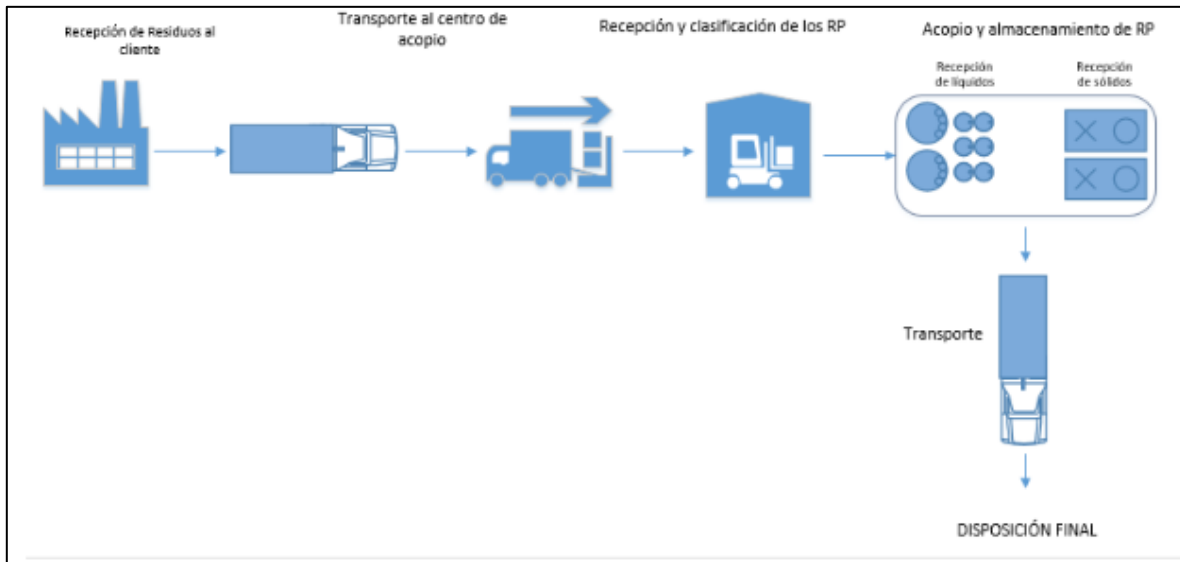


Figura 4. Diagrama de proceso de acopio de PRADESA.

Cabe señalar que para esta actividad del proyecto no se aplica el uso de ningún insumo.

Nombre, Descripción breve y Características de cada uno de los Procesos que se Pretenden Realizar en el caso de Reúso, Reciclaje o Tratamiento, Especificando los Equipos donde se generan contaminantes al Aire, Agua y Suelo, así como aquellos que son de mayor Riesgo (Derrame, Fugas, explosiones e Incendios, entre otros).

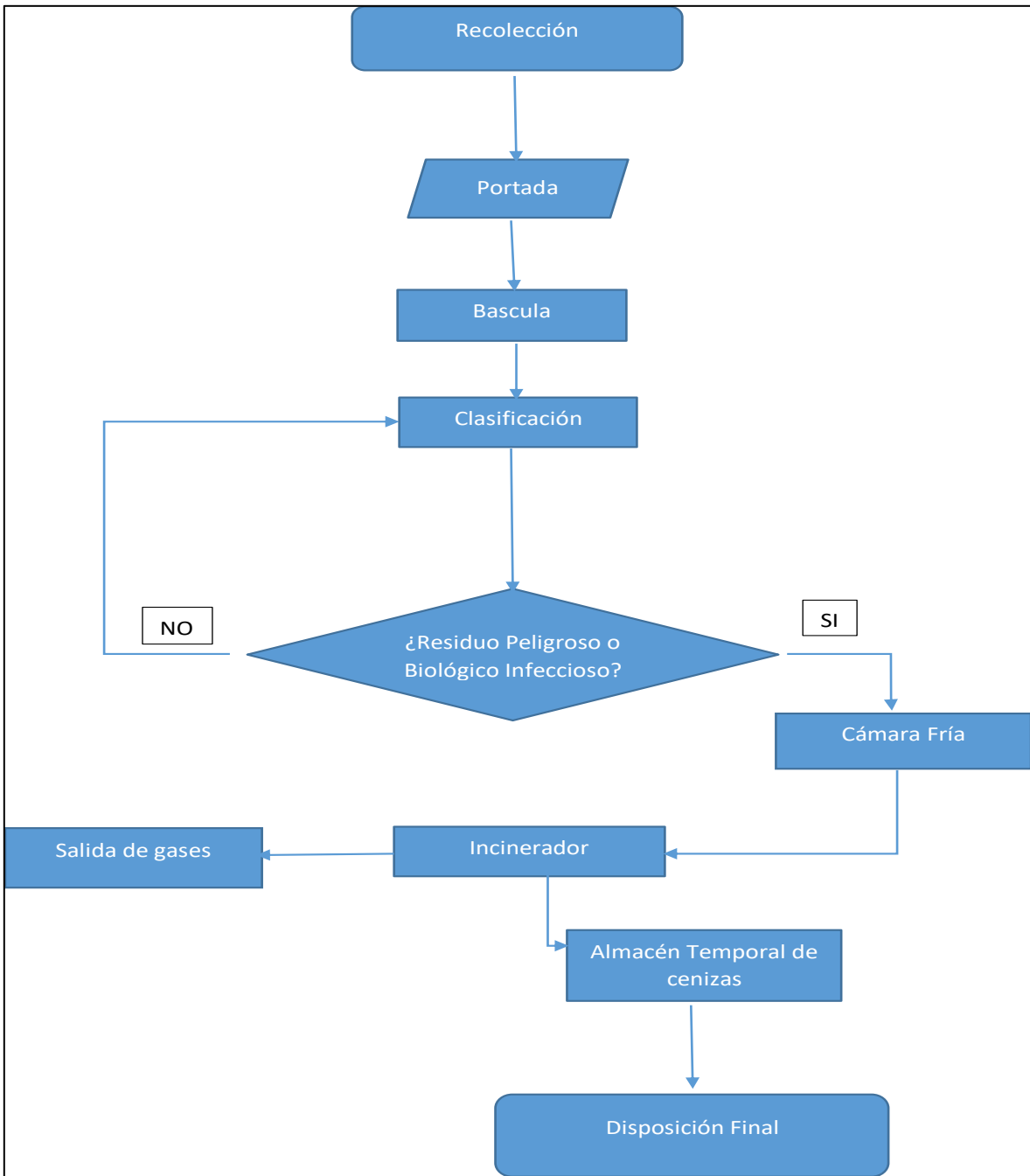


Figura 5. Diagrama de Flujo del Proceso de Operación del Incinerador.

Características Generales, Físicas, Químicas y/o Biológicas de los Residuos que Serán Recibidos y Sometidos a los Procedimientos de Reúso, Reciclaje o Tratamiento.

En la siguiente tabla se describe una relación del tipo de residuos que se prevé generará la operación de la planta, así como las características de manejo y disposición final previstas a ejecutar para cada uno de los tipos de residuos:

| Residuo | Generación | Manejo | Disposición |
|----------------|---|--|--|
| Peligrosos | <p>El mantenimiento a la maquinaria pesada y camiones de volteo se llevará a cabo en las instalaciones de la empresa promovente, contrastando talleres externos. Se podrían generar estopas, trapos, piezas mecánicas impregnados con grasas o aceites, filtros, refacciones, etc., además de solventes y lubricantes usados durante dicha actividad.</p> <p>La NOM-052-SEMARNAT-1994, la cual establece las características de los residuos peligrosos, se tiene que los envases y tambos vacíos usados en el manejo de materiales y residuos peligrosos, así como aceites lubricantes</p> | Los talleres tendrán a su cargo el manejo de los residuos sólidos o líquidos peligrosos. | Los talleres tendrán a su cargo el manejo de los residuos sólidos o líquidos peligrosos. |

| Residuo | Generación | Manejo | Disposición |
|---------------|---|--|---|
| | <p>gastados presentan características de toxicidad (T) e inflamabilidad (I). Cantidad estimada que se generará: variable.</p> | | |
| No peligrosos | <p>Se prevé generación de residuos sólidos del tipo urbano, debido a que en este tipo de obras es muy común que los trabajadores lleven al sitio la comida que ingerirán durante el día. El tipo de "basura" generada será de bolsas de poliuretano, cartón, madera, vidrio, aluminio, plástico, poliestireno, en sí basura del tipo inorgánico y orgánico como lo es desperdicio de comida Cantidad estimada que se generará: 0.6 kg/día por cada trabajador</p> | <p>El manejo de este tipo de residuos generados será por medio de 4 tambos de plástico con tapa. En el sitio almacén se colocarán dos tambos. Un contenedor será para residuos orgánicos y el otro para residuos inorgánicos; serán rotulados con la leyenda respectiva de "residuos orgánicos" y "residuos inorgánicos". Antes de iniciar la jornada de trabajo el residente de obra exhortará a los trabajadores para hacer el manejo adecuado de la basura generada durante el día. En esta plática el también se indicará cual es la basura que corresponde a la orgánica y cual a la inorgánica con el fin de hacer un buen manejo de ella. Por ningún motivo se dejará residuos en los</p> | <p>Cuando se vea necesario, los contenedores serán vaciados en el basurero municipal, previo consentimiento de la autoridad competente.</p> |

| Residuo | Generación | Manejo | Disposición |
|---------------------------|--|--|-------------|
| | | sitios de trabajo y siempre se mantendrán cerrados los tambos a fin de prevenir vectores de enfermedad (cucarachas, roedores, moscas, etc.) | |
| Líquidos | No se generarán aguas residuales derivadas de algún proceso productivo. | No aplica. | No aplica. |
| Sanitarios (fisiológicos) | La misma presencia de los trabajadores implica la generación de residuos fisiológicos (orina y heces fecales). | Se utilizarán estrictamente los sanitarios ubicados en las instalaciones de la empresa promotora. | No aplica. |
| Emisiones a la atmósfera | Las emisiones a la atmósfera serán: Gases de combustión debido al funcionamiento de la maquinaria y camiones de volteo. Polvo, debido al mismo movimiento de material en el sitio y al paso de los camiones por el camino de terracería. Ruido, debido también al funcionamiento de la maquinaria y camiones. | La normatividad oficial mexicana en esta materia cuenta con la NOM-045-SEMARNAT-2006, la cual establece los límites máximos permisibles de opacidad provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible, pero excluye a la maquinaria pesada equipada con motores a diesel empleada en las actividades agrícolas, de la construcción y de la minería. Sin embargo, dichas emisiones podrán ser reducidas debido a que el | No aplica. |

| Residuo | Generación | Manejo | Disposición |
|---------|------------|--|-------------|
| | | <p>mantenimiento preventivo y correctivo a la maquinaria y camiones de volteo se llevará a cabo de forma periódica.</p> <p>El levantamiento de polvo debido al paso de los camiones por el camino de terracería será inevitable por lo que se considera un impacto de menor importancia.</p> <p>La emisión de partículas de polvo a la atmosfera debido al movimiento del material pétreo en la playa será muy baja debido a que la grava y arena cerca de algún cuerpo de agua, en este caso del río Papaloapan, se encuentra muy húmeda.</p> | |

Tabla 5. Características de los residuos generados en la operación de la empresa.

En cuanto a los residuos que serán recibidos por la planta para su tratamiento y disposición final tipificados en la **NOM-052-SEMARNAT-2005** y la **NOM-087-ECOL-SSA1-2002** se observa a continuación:

| Nombre del producto | Numero de ONU | Clase de registro | Tipo de envase | Material de fabricación del contenedor | Cantidad al año | Tratamiento |
|---------------------|---------------|-------------------|----------------------------|--|-----------------|--------------|
| Carbón activado | UN 1362 | CLASE 4 | TAMBOS, TOTEMS SUPER SACOS | Acero, plásticos polietileno alta densidad | 50 Ton | Incineración |

| | | | | | | |
|--|---------|---------|----------------------------|--|---------|-------------------|
| Trapos Grasientos | UN 1856 | CLASE 4 | TAMBOS, TOTEMS SUPER SACOS | Acero, plásticos polietileno alta densidad | 500 Ton | Incineración |
| Lodos Residuales | UN 1906 | CLASE 8 | TAMBOS, TOTEMS | Acero, pasticos Polietileno alta densidad | 100 Ton | Biorremediación |
| Líquidos inflamables | UN 1993 | CLASE 3 | TAMBOS, TOTEMS | Acero, plásticos Polietileno alta densidad | 700 Ton | Disposición final |
| Virutas, torneadoras o raspaduras de metales ferrosos | UN 2793 | CLASE 4 | TAMBOS, TOTEMS SUPER SACOS | Acero, plásticos polietileno alta densidad | 10 Ton | Incineración |
| Acumuladores eléctricos | UN 2800 | CLASE 8 | TAMBOS, TOTEMS SUPER SACOS | Acero, plásticos polietileno alta densidad | 30 Ton | Disposición final |
| Sustancias solidas potencialmente peligrosas al ambiente, NEOM | UN3077 | CLASE 9 | TAMBOS, TOTEMS SUPER SACOS | Acero, plásticos polietileno alta densidad | 500 Ton | Disposición final |
| Sustancias liquidas poren | UN 3082 | CLASE 9 | TAMBOS, TOTEMS SUPER SACOS | Acero, plásticos Polietileno alta densidad | 100 Ton | Disposición final |
| Compuestos para el moldeado del plástico | UN 3314 | CLASE 9 | TAMBOS, TOTEMS SUPER SACOS | Acero, plástico polietileno alta densidad | 300 Ton | Incineración |
| Pinturas y material relacionado con pintura que contiene disolventes considerados peligrosos | UN1263 | CLASE 3 | TAMBOS, TOTEMS SUPER SACOS | Acero, plásticos polietileno alta densidad | 200 Ton | Incineración |
| Desechos peligrosos líquidos o solidos contem | UN 9189 | CLASE 9 | TAMBOS, TOTEMS SUPER SACOS | Acero, plásticos polietileno alta densidad | 300 Ton | Disposición final |

| | | | | | | |
|--|---|---------|----------------------------|--|---------|--------------|
| Fibra de vidrio contaminada | - | - | TAMBOS, TOTEMS | Acero, plásticos polietileno alta densidad | 10 Ton | Incineración |
| Filtros de algodón impregnados con aceites o químicos | - | - | TAMBOS, TOTEMS SUPER SACOS | Acero, plásticos polietileno alta densidad | 200 Ton | Incineración |
| Equipo de protección personal usado o sucio impregnado con químicos | - | - | TAMBOS, TOTEMS | Acero, plásticos polietileno alta densidad | 500 Ton | Incineración |
| Residuos provenientes de análisis de laboratorio (álcalis, ácidos, alcoholes, cetonas) | - | - | TAMBOS, TOTEMS | Acero, plásticos polietileno alta densidad | 50 Ton | Incineración |
| Plásticos como polietilenos y poli estirenos impregnados | - | - | TAMBOS, TOTEMS | Acero, plásticos polietileno alta densidad | 50 Ton | Incineración |
| Alcoholes etílicos contaminados | UN 1170 | CLASE 3 | TAMBOS, TOTEMS | Acero, plásticos polietileno alta densidad | 20 Ton | Incineración |
| Glicoles contaminados | UN 1171 | CLASE 3 | TAMBOS, TOTEMS | Acero, plásticos polietileno alta densidad | 20 Ton | Incineración |
| Acido fosforoso | UN 1805 | CLASE 8 | TAMBOS, TOTEMS | Acero, plásticos polietileno alta densidad | 50 Ton | Incineración |
| Residuos biológicos infecciosos | UN 2814, 2900, 3291 ó 3373, según el caso | CLASE 6 | TAMBOS, TOTEMS | Acero, plásticos polietileno alta densidad | 500 Ton | Incineración |

Tabla 6. Características de los residuos peligrosos que se tratarán en la empresa.

Los residuos peligrosos biológico infecciosos que se recibirán en la empresa y se les dará disposición mediante la incineración, se desglosan a continuación:

| Residuo biológico infeccioso | Cantidad al año | Envasado |
|-------------------------------------|------------------------|------------------------|
| Sangre | 5 Ton | Recipientes herméticos |

| | | |
|---|--------|--|
| Cultivos y cepas de agentes infecciosos | 50 Ton | Bolsas de polietileno |
| Patológicos | 50 Ton | Bolsas de polietileno y recipientes herméticos |
| Residuos no anatómicos | 50 Ton | Bolsas de polietileno y recipientes herméticos |
| Objetos punzocortantes | 20 Ton | Recipientes rígidos polipropileno |

Tabla 7. Residuos biológicos infecciosos que serán sometidos a incineración.

Las características de los RPBI que se incinerarán son las siguientes:

| TIPO DE RESIDUO | CARACTERÍSTICAS | ESTADO FÍSICO |
|---|--|----------------------|
| Sangre | La sangre y los derivados de ésta, sólo en su forma líquida, así como los derivados no comerciales incluyendo las células progenitoras, hematopoyéticas, fracciones celulares o acelulares de la sangre resultante | Líquido |
| Cultivos y cepas de agentes infecciosos | Generados en procedimiento de diagnóstico e investigación, así como los generados en la producción de agentes biológico-infecciosos. Utensilios usados para contener, transferir, inocular y mezclar cultivos de agentes biológico infecciosos | Sólidos |
| Patológicos | Tejidos, órganos y partes que se extirpan o remueven durante las necropsias, la cirugía u algún otro tipo de | Líquido y sólido |

| | | |
|------------------------|--|---------|
| | <p>intervención quirúrgica y que no se encuentren en formol.</p> <p>Muestras biológicas para análisis químico, microbiológico, citológico e histopatológico, excluyendo orina y excremento.</p> <p>Cadáveres y partes de animales que fueron inoculados con agentes enteropatógenos</p> | |
| Residuos no anatómicos | <p>Recipientes desechables que contengan sangre líquida.</p> <p>Materiales de curación empapados, saturados o goteando sangre, o cualquiera de los siguientes fluidos corporales, líquido sinovial, líquido pericárdico, líquido pleural, líquido cefalorraquídeo o líquido peritoneal. Materiales desechables que contengan esputo, secreciones pulmonares y cualquier material usado para contener estos, de pacientes con sospecha o diagnóstico de tuberculosis u otra enfermedad infecciosa.</p> <p>Materiales desechables que estén empapados, saturados o goteando sangre, o secreciones de pacientes con sospecha o diagnóstico de fiebres hemorrágicas, así</p> | Sólidos |

| | | |
|------------------------|---|--|
| | como otras enfermedades infecciosas emergentes | |
| Objetos punzocortantes | Los que han estado en contacto con humanos o animales o sus muestras biológicas durante el diagnóstico y tratamiento, únicamente: tubos capilares, navajas, lancetas, agujas de jeringas desechables, agujas hipodérmicas, de sutura, de acupuntura y para tatuaje, bisturíes y estiletos de catéter, excepto material de vidrio roto | |

Tabla 7. Características de los RPBI que se tratarán en la empresa.

Descripción del proceso de incineración de los RPBI's:

Los RPBI's serán recibidos conforme a lo establecido por la **NOM-098-SEMARNAT-2002** y, por lo tanto, se llevarán a cabo las siguientes acciones:

- a) Verificar el origen del residuo, confirmando en base de datos que el generador esté registrado como tal ante la SEMARNAT,
- b) Verificar que el residuo se encuentre debidamente envasado e identificado, conforme a la **NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002**.
- c) Verificar con el manifiesto de entrega-transporte-recepción, portado por el transportista, que coincida con el residuo entregado y entregar el respectivo manifiesto como disposición final.
- d) Pesar los residuos recibidos.
- e) Almacenar los residuos en refrigeración, a una temperatura no mayor a 4° C, mientras no sean alimentados al incinerador.

- f) Registrar información obtenida, en esta etapa, en bitácora de entradas de RPBI's.

Almacén temporal en cámara de refrigeración:

Los residuos serán almacenados en un área destinada para ello de acuerdo a la **NOM-087-Semarnat-SSA1-2002** y en refrigeración, a no más de 4°C, mientras no sean alimentados al incinerador, se evitará en medida de lo posible refrigerar por más de 7 días. A la salida de la cámara de refrigeración, cada residuo será pesado e identificado, para su registro en bitácora de salidas de almacén y entrada a incinerador.

Alimentación a incinerador:

- Los residuos serán alimentados al incinerador de manera discontinua y cumpliendo cabalmente las especificaciones del fabricante.
- Se registrará en bitácora el origen, tipo y cantidad de residuo alimentado, así como la fecha y hora de alimentación, lo que permitirá llevar a cabo una correcta trazabilidad del residuo destruido.

Incineración:

Para llevar a cabo este proceso se dará atención a las siguientes acciones:

- El incinerador será operado por una persona calificada en su operación que asegure el mantenimiento de las condiciones de operación del incinerador de acuerdo a lo establecido por la **NOM-098-SEMARNAT-2002**.
- Habrá un sistema de registro de datos, tanto en bitácora como en electrónico del proceso de incineración donde se incluirán las condiciones

de operación de los sistemas de control de emisiones y monitoreo de contaminantes.

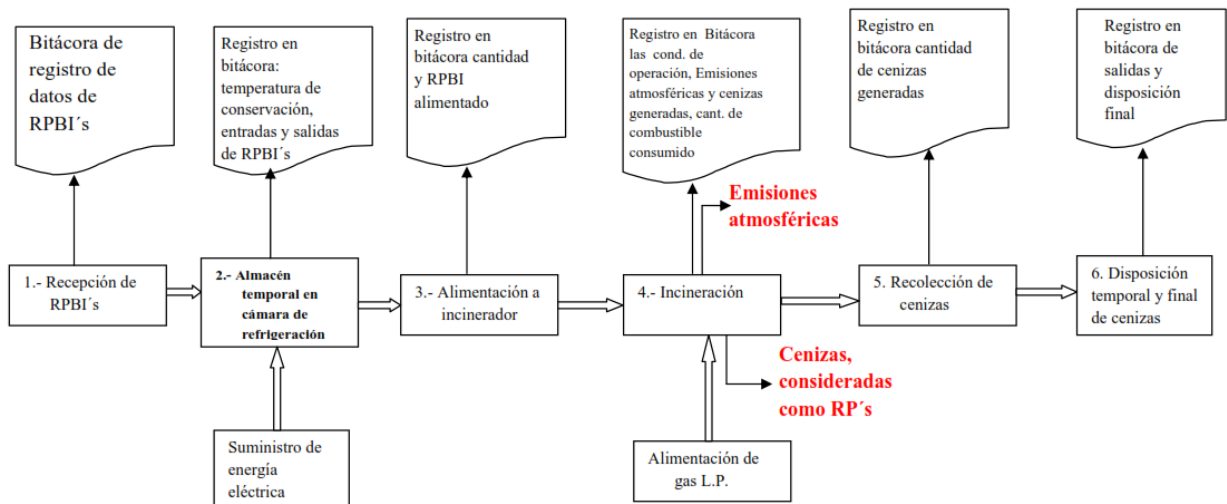
Recolección de cenizas:

- Las cenizas generadas durante la incineración son consideradas como Residuos peligrosos, por lo que serán manejados de acuerdo a normatividad.
- Una vez recolectadas serán pesadas y registrado su peso en bitácora.

Disposición final y temporal de cenizas:

- Las cenizas una vez recolectadas y pesadas serán envasadas en recipientes específicos para ello, identificados como RP's y colocadas en almacén temporal, diseñado y construido conforme a normatividad.
- Con regular frecuencia, las cenizas serán enviadas a confinamiento final autorizado.

Diagrama de flujo de las etapas del proceso de incineración de RPBI's en PRADESA, S.A. de C.V.



Los RPBI's se almacenarán en una cámara frigorífica industrial de la marca SuperMaq con las siguientes características:

Cámara de frío refrigeración 5.00x5.00x2.50 metros

Cámara de Frío de 0°C a 12°C

5.00 x 5.00 x 2,50

Trifásico 380 Volt

Paneles: panel de 100 mm. de espesor en poliestireno expandido revestido sin piso

Puerta: de abatir de 1.00x.2.00 Mt con quincallería y Chapa de alta seguridad con llave

Kit de molduras

1 unidad condensadora de 4,5 HP para R 404

1 motocompresor 4.5 HP R 404 sellado nuevo

1 condensador 4.5 HP con ventilador

1 tubo recibidor

1 separador de aceite

1 presostato de alta y baja

1 filtro

1 visor de líquido

1 válvula solenoide

1 base

1 evaporador para 4.5 HP con 3 ventiladores de 400 mm c/u, incluye resistencias, bandeja de deshielo y válvula de expansión.

Tablero eléctrico, incluye contactores, automáticos, luces piloto, y microprocesador digital.

Cortina lamas en la puerta con iluminación Led

Capacidad: 5000 L o 4800 Kg.

Para que se den las condiciones de frío y humedad necesarias, las cámaras frigoríficas siguen este funcionamiento:

- **Compresor:** encargado de absorber el refrigerante y de retenerlo hasta su entrada en el condensador.
- **Condensador:** aquí el refrigerante transfiere el calor de condensación y se vuelve de nuevo a convertir en líquido.
- **Válvula de expansión:** el refrigerante líquido pasa a la válvula de expansión, donde pierde una parte del calor y entra al evaporador como una mezcla de líquido y vapor.
- **Evaporador:** el evaporador hierve a presión esta mezcla provocando que el fluido exterior absorba el calor del refrigerante y vuelva a enfriarse. Este dispositivo transfiere la energía térmica de los alimentos hasta el líquido refrigerante que se mueve en el interior de la cámara. Lo que provoca la sensación de frío y humedad en su interior.



Figura 6. Ejemplo de la cámara frigorífica a utilizarse en el proyecto.

II.2.1.2 Capacidad de manejo de residuos peligrosos:

La capacidad de tratamiento por unidad de tiempo de residuos a incinerar se describe a continuación:

Capacidad instalada de la planta (toneladas diarias).

La semana laboral de la planta es de 6 días, de lunes a sábado, y de acuerdo con la ficha del incinerador, este tiene una capacidad de 25 Kg por hora. Cada día el incinerador puede trabajar por 16 horas, lo que significa que se puede incinerar 400 Kg. al día (0.4 ton/día).

Capacidad instalada de la planta (toneladas semanales).

Cada día el incinerador puede incinerar 0.4 toneladas y como se ha mencionado antes, la empresa trabajará 6 días, lo que da un total de 2400 Kg (2.4 ton/sem).

Capacidad instalada de la planta (toneladas mensuales).

El incinerador de acuerdo a los cálculos anteriores, incinerará 9600 Kg (9.6 ton/me), con un máximo de almacenamiento de 1 ton.

Capacidad instalada de la planta (toneladas anuales).

De acuerdo a los cálculos anteriores (diarios, semanales y mensuales), se considera que la planta tendría una capacidad instalada anual de 115.2 toneladas.

Cabe mencionar que no se usará ningún equipo de control de emisiones previo a la descarga de los gases del incinerador, toda vez, que el incinerador es ecológico y cumple con los límites permisibles especificados por la **NOM-098-SEMARNAT-2002**, como se muestra el informe de evaluación de metales, bióxido de azufre, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales, ácidos clorhídricos, dioxinas y furanos, realizado por **Tecnología Ambiental Integral, S.A. de C.V.** a un incinerador de la marca INCIMEX (**Ver anexo 3**).

II.2.2. Programa General de trabajo:

A continuación, se presentan el programa de trabajo para el desarrollo del Proyecto:

| ETAPAS DEL PROYECTO | ACTIVIDAD | 2019 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|---|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | | MESES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 12 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| PREPARACIÓN DEL SITIO | Acondicionamiento de terreno | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Relleno y compactación del terreno | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | |
| CONSTRUCCIÓN | Montaje e instalación del incinerador ecológico | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | |
| | Instalación eléctrica | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | |
| | Instalación hidráulica/mecánica | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO | Operación del incinerador ecológico | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Mantenimiento del incinerador ecológico | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Tabla 8. Cronograma de Etapas del Proyecto.

II.2.3. Preparación del sitio:

Durante la etapa de preparación del terreno se llevarán a cabo obras de acondicionamiento, así como relleno y compactación del terreno.

Acondicionamiento del terreno.

El despalle de la vegetación existente en el predio (Remoción de Maleza), amontonando los residuos en un sitio en donde no interfieran con las actividades de preparación del sitio, afín de que posteriormente sean retirados del lugar y contraten el servicio de limpieza para su disposición final del municipio.

Relleno y compactación.

Aunque el terreno es prácticamente plano, es conveniente realizar la nivelación de este, a fin de que facilite la construcción de las obras programadas para tal fin. La compactación del área se realizará utilizando maquinaria pesada, en esta etapa se llevará a cabo la preparación del sitio para la instalación de la infraestructura hidráulica/mecánica y de la red eléctrica.

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

Dado que la obra se llevará en el interior de la planta, la cual se encuentra en operación, no se consideran obras provisionales.

II.2.5. Etapa de construcción:

El proyecto y su instalación no afectarán áreas adicionales a las propias del predio propiedad de Planta de Restauración y Acopio Ambiental del Sureste S.A. de C.V.

En esta etapa se llevarán a cabo las siguientes acciones:

- a) Instalaciones de equipamiento hidráulico.
- b) Instalaciones de redes eléctricas.
- c) Montaje del incinerador ecológico.

II.2.6. Etapa de operación y mantenimiento:

Tecnologías que se utilizarán.

Características Generales del incinerador ecológico.

El Sistema Incimex es el resultado de 35 años de experiencia en el diseño y construcción de equipos para el procesamiento y destrucción de desechos peligrosos. Con el apoyo científico y tecnológico de expertos en combustión e ingeniería ambiental, los equipos Incimex han logrado conjuntar los avances que, en materia de incineración, se han alcanzado a nivel mundial, con la simplicidad de funcionamiento, operación y mantenimiento:

- El volumen y peso de los desechos se reduce a una mínima fracción, solucionando así completamente el problema de los desechos y sin necesidad de tratamientos adicionales. La cantidad de cenizas depende de la cantidad de sólidos incombustibles contenidos en los desechos que va desde un 3% hasta un 8%.
- Los desechos pueden ser incinerados en el mismo lugar donde se generan; minimizando los costos de maniobras y traslado a lugares distantes y los riesgos que el traslado de estos desechos implica.

Con equipos de incineración de combustión controlada las descargas a la atmósfera pueden ser efectivamente controladas para un mínimo impacto al medio ambiente, ya que al separar el proceso de combustión en sus diferentes etapas y tener control sobre todos los parámetros que intervienen en el proceso de combustión externa se puede alcanzar un alto grado de eficiencia a la vez que se minimiza el impacto sobre el medio. Por mucho la incineración controlada es el método de tratamiento más eficiente y más amigable hacia al medio ambiente ya

que no contamina el suelo ni el agua y los productos principales de la incineración son gases que fácilmente se reincorporan a la naturaleza. Vapor de agua, CO² y aire.

El sistema Incimex requiere de un área relativamente pequeña para su funcionamiento en relación al beneficio de evitar el macro-impacto de los rellenos sanitarios que además de ocupar vastas extensiones de tierra generan grandes cantidades de gases (Hidrocarburos) que emanan olores desagradables y son focos infecciosos.

La tecnología Incimex se adapta a cualquier necesidad; desde las unidades semi-portátiles para peque/las clínicas y hospitales, unidades modulares y hasta plantas completas de incineración municipal.

El Sistema Modular Incimex permite incrementar la eficiencia del equipo según sea requerido por la normatividad prevaleciente y de acuerdo al avance tecnológico. Los equipos Incimex opcionalmente cuentan con sistemas de recuperación de calor, ya sea para producir agua caliente haciendo la operación del equipo más costeable.

Los incineradores Incimex son "transparentes" a la comunidad, ya que propiamente operado no presentan emisiones visibles en su chimenea, ni emanan olores desagradables.

Sistema de Incineración.

Unidad Modular de Combustión Controlada.

El Sistema Modular de Combustión Controlada (UMCC) de Incimex, se rige bajo los principios naturales de la combustión, aprovechando las reacciones exotérmicas y el valor calorífico propio de los desechos, así como el tiro natural generado por la diferencia de densidades producto de la diferencia de

temperaturas, y en su caso, la inducción del tiro cuando las condiciones de presión interna así lo requieran.

El módulo de Incineración o cámara de ignición o cámara primaria de combustión (850 ° C), cuenta con diferentes características y elementos que varían de acuerdo al tipo de desechos a procesar. La operación de la cámara de ignición tiene varias etapas: precalentamiento, deshidratación, combustión y calcinación. Los desechos pierden humedad y reducen su volumen, después, a fuego directo se garantiza la destrucción de los desechos y la esterilización de las cenizas. Una sub-cámara en la parte inferior del módulo se encarga de la destrucción de lixiviados y en caso de desechos biológicos infecciosos, residuos patológicos y crematorios se encarga de destruir sangre, grasa y fluidos.

Este proceso, evita la producción de olores y escurrimientos, además, los humos pirolíticos al pasar a la Cámara Secundaria o módulo de post-combustión, son fácilmente controlados, lo que nos da como resultado eficiencias superiores a 99.99% en el control de emisiones y olores.

La inyección de aire es proporcional a la combustión y ayuda a que los desechos se consuman por si mismos cuando se ha alcanzado la temperatura de auto-combustión. Esto ayuda a ahorrar combustible cuando la temperatura máxima de operación de la cámara de retención manda la señal a través del control para que disminuya el flujo de gas, manteniendo las temperaturas requeridas para la eliminación de los tóxicos y contaminantes.

Se aumenta la eficiencia de la combustión controlando los tres parámetros básicos: Temperatura, agregando combustible adicional para alcanzar la temperatura óptima. Turbulencia, por medio de flujos encontrados y vórtices a la salida de los quemadores y de Tiempo de residencia, manejando el volumen adecuado de gases de combustión en la cámara de retención, el flujo de aire y el tiro inducido, lo que permite tener 2 segundos para residuos peligrosos, pudiendo multiplicar el

volumen de la cámara a cualquier tiempo requerido.

El módulo de Post-Combustión o Cámara secundaria, (950 ° C) es básicamente, la cámara controladora de todo el sistema Con la temperatura como controlador principal, y por su volumen calculado termodinámicamente en función a la masa y composición química del flujo gaseoso generado en la cámara de ignición y adicionado el aire requerido para completar la combustión.

Los gases producidos en la cámara de ignición, contienen, además de los productos naturales de la combustión (CO₂, H₂O, O₂, N₂), otros subproductos ocasionados por una combustión incompleta, principalmente CO y algunos hidrocarburos formados como producto de una reacción p1rolltlca Estos gases (CO y THC) son, en si mismos combustibles de bajo poder y pasan a través del puerto de flama a la Cámara de Retención donde la combustión se termina de realizar a la temperatura adecuada eliminando humos y olores El flujo de gases acarrea consigo materia particulada producida en la cámara de ignición; esta materia particulada es captada en la Cámara de Postcombustión con el 99.9 % de eficiencia para partículas mayores a 50µm en condición estable.

Ventajas y beneficios del Sistema UMCC:

- i. Reducción considerable de la materia particulada (PST).
- ii. Reducción del monóxido de carbono (CO).
- iii. Eliminación de olores.
- iv. Reducción del >99% de aldehídos.
- v. Reducción de >99% de hidrocarburos (THC).
- vi. Sistema Modular de Combustión Controlada (UMCC) de Incimex permite realizar la combustión con una relativa escasez o exceso de aire en la cámara de ignición según el valor calorífico de los desechos. En el sistema Modular de Combustión Controlada para unidades hasta de 100 Kg/hr la cámara de ignición (MI) está integrado junto con la cámara de retención

(MR) formando una unidad cúbica y compacta de gran eficiencia para capacidades mayores se ha desarrollado el Sistema UMCC de Incimex que cuenta con el Módulo de Incineración y el Modulo de Post-Combustión por separado.

Equipo de Control Primario.

La tecnología Incimex ha desarrollado y patentado, un equipo que a bajo costo inicial y de operación, permite un control de las emisiones con alta eficiencia. La capacidad de los equipos vana en función directa al volumen de gases emitidos, el cual a su vez es proporcional a la cantidad y composición química de los desechos CHCBE- El Captador Hidro-Ciclónico de Baja Energía reúne las características de un colector húmedo de impacto, un ciclón, un lavador y enfriador tipo Vénturi, todo utilizando el tiro natural de la chimenea o tiro inducido cuando este es requerido.

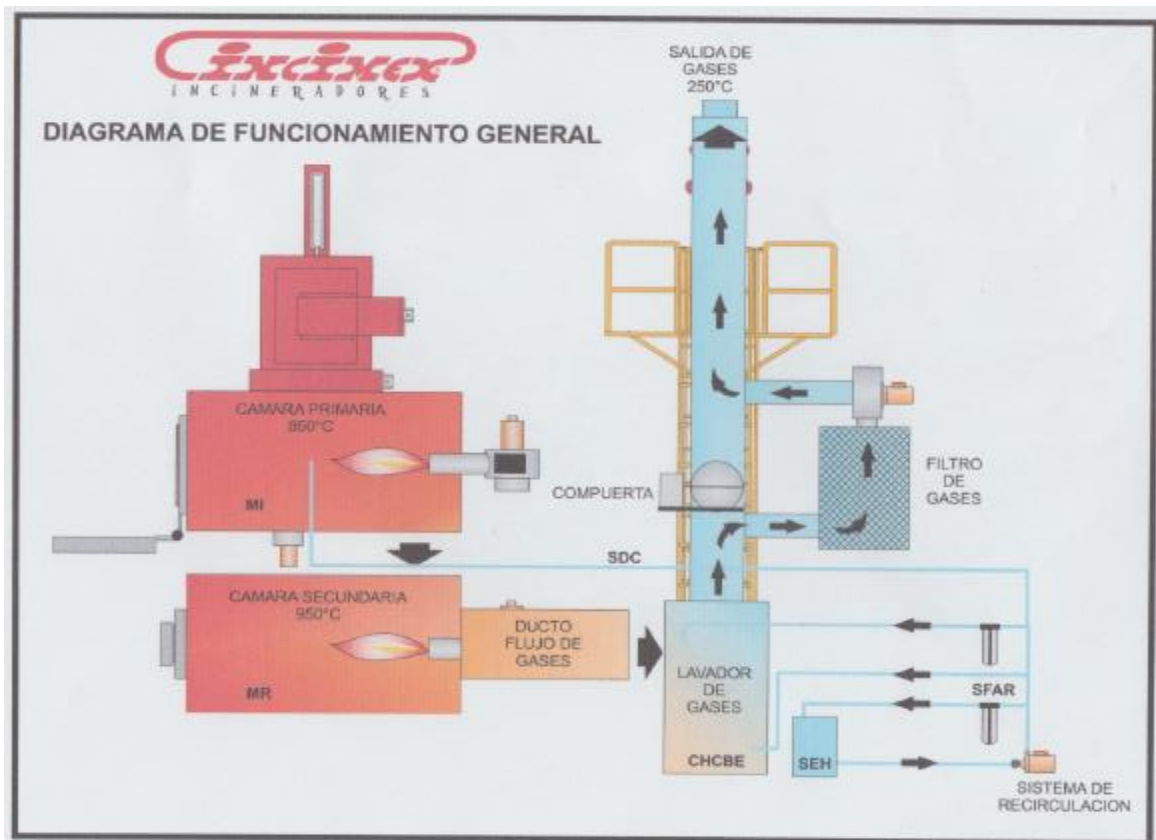


Figura 7. Diagrama de Funcionamiento General de Incinerador Ecológico.

II.2.7. Otros insumos:

Cabe señalar que para esta actividad de proyecto no se aplica el uso de ningún insumo por tratamiento.

II.2.8. Descripción de obras asociadas al proyecto

La planta cuenta con los siguientes elementos en funcionamiento (Ver Plano de Planta de Conjunto):

| CUADRO DE AREAS | M² |
|-------------------------------------|----------------------|
| Oficinas vigilancia existente | 27.907 |
| Oficinas ampliación | 16.371 |
| Tanques de Almacenamiento existente | 116.640 |
| Tanque 5,000 Lts. | 83.222 |
| Nave No. 1 existente | 659.640 |
| Bodega de materiales químicos | 75.435 |
| Bodega de materiales y herramientas | 121.357 |
| Caseta de vigilancia proyecto | 9.512 |
| Bascula proyecto | 66.880 |
| Caseta de peaje proyecto | 4.000 |
| Nave No. 2 proyecto | 360.000 |
| Nave No. 3 proyecto | 360.000 |
| Área de Incinerador | 600.000 |
| Reciclaje PET | 460.000 |
| Celda No. 1 proyecto | 491.073 |
| Planta de Tratamiento proyecto | 1,028.800 |
| Laboratorio proyecto | 24.820 |
| Área de Comedor proyecto | 74.430 |
| Área de pavimento proyecto | 4,278.79 |
| Áreas verdes | 505.455 |
| Área de pavimento existente | 683.461 |
| Cisterna | 12.000 |
| Fosa séptica | 7.500 |
| Área Total | 10,000 |

Tabla 9. Cuadro de áreas de PRADESA.

II.2.9. Etapa de abandono del sitio:

- a) **Estimación de vida útil del proyecto.** El predio es propiedad de PRADESA, actualmente no se prevé abandonar el sitio, como mínimo se tiene contemplado la operación en los próximos 20 años.
- b) **Programa de abandono.** No se considera el abandono del proyecto, debido a que es de utilidad permanente, sin embargo, en caso de que se hiciera, se tomarían las medidas siguientes:
 - **Recuperación ambiental:** devolución del aspecto previo (morfología, vegetación) de zonas afectadas por el proyecto.

Objetivo: Estético y Ambiental.

- Las Empresas Industriales a cielo abierto están obligados (por legislación propia) a realizar un Proyecto de Recuperación Ambiental tras el abandono.
 - Revegetación: impide el avance de la erosión y favorece la estabilidad del terreno.
 - Nuevas superficies desnudas: desmontes, taludes de terraplén, escombreras, sellado de vertederos, etc.
 - Plantaciones como diseño estético o funcional: ajardinamiento en industrias y carreteras (isletas, rotondas), plantaciones antideslumbrantes en medianas y caminos laterales, etc.
- **Procedimiento de revegetación:**
 - Aprovechamiento de la tierra vegetal (suelo fértil) retirada al inicio de obra.
 - Pequeños acopios con riego regular, para mantener sus condiciones biológicas, físicas y químicas hasta su uso

- Morfología de las superficies a revegetar: lo más llana posible para impedir el arrastre de la tierra vegetal.
- Pendientes > 3H:2V uso de elementos de soporte: mallas de yute, redes de sujeción, mantas orgánicas, tapizados artificiales.
- La tierra vegetal se extiende y rastrilla para distribuirla de forma homogénea y aireada, y se siembran semillas
- Plantaciones: excavación para el plantón, distribución regular o “espontánea” para dar sensación de naturalidad.

- **Selección de especies para revegetación:**

- Criterios climáticos y edafológicos.
- Especies autóctonas si es posible, pero algunas pueden ser frágiles y no adaptarse al medio adverso (talud).
- Especies generalistas (resistentes) para asegurar su supervivencia y fijar el terreno: crean condiciones más favorables (sombra, humedad) para la aparición a largo plazo de autóctonas.
- Análisis de las especies presentes en la zona (autóctonas o no) en condiciones similares a la revegetación garantía de adaptabilidad
- Ajardinamientos con especies exóticas (función estética).

- **Mantenimiento de la revegetación:**

- Los primeros años debe mantenerse la vegetación (riego, reposición de marras, etc.) para asegurar su supervivencia.
- Especialmente importante en zonas con clima árido y precipitaciones muy concentradas e intensas.
- La lluvia puede arrastrar la tierra o vegetación, y los períodos secos o de excesiva insolación desecan la planta.

II.2.10. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera:

Emisiones de la incineración: Las emisiones que se generen en el proceso de incineración deberán cumplir los requisitos de la normatividad vigente, **Norma Oficial Mexicana NOM-098-SEMARNAT/SS1-2002**, para ello cuenta con sistema de control de emisiones.

Residuos Peligrosos. Para el caso de los residuos peligrosos provendrán del mantenimiento de los equipos y será manejados y tratados de acuerdo con la normatividad aplicable, consistirá fundamentalmente en aceites y grasas, trapos impregnados de estas sustancias.

II.2.11. Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos:

Los residuos sólidos urbanos de la Empresa, se enviarán al tiradero municipal de la localidad y los Residuos de Manejo especial del Incinerador (Cenizas), serán puestos a disposición de una Empresa Autorizada por la Secretaría de Medio Ambiente del Estado. Para los residuos peligrosos esperados (aceite, grasas y sólidos impregnados de estas sustancias), se tendrá una infraestructura privada para su tratamiento y disposición final con una Empresa autorizada por la SEMARNAT.

III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y en su caso, con la regularización de uso de suelo.

En el presente capítulo se realiza una revisión detallada que permite identificar y analizar el grado de concordancia y cumplimiento entre las características y alcances del proyecto propuesto, con respecto a los diferentes instrumentos normativos y de planeación aplicables al mismo. En este sentido el proyecto es contrastado y evaluado con el fin de que la autoridad disponga de los elementos necesarios para evaluar el mismo en función de las Leyes, Reglamentos y Normas, así como con los elementos contenidos en los planes y programas aplicables emitidos por los diferentes órdenes de gobierno.

En el Municipio se han establecido algunas industrias, sin embargo, la cercanía con los complejos petroquímicos, así como con los Municipios de Coatzacoalcos, Minatitlán y Nanchital constituyen un enorme potencial para el desarrollo industrial. Se ubican en el Municipio empresas con calidad de exportación como Arkema de México y otras de renombre a nivel nacional como: Bachoco, Arena Sílica Madisa, Sales del Istmo y las reservas petroleras de PEMEX conocida Como “Las Cavernas”, así como la construcción del nuevo complejo petrolero Etileno siglo XXI.

Arkema de México: se incorporó como parte de la industria local en el 2011, bajo el nombre de Luperox Iniciadores SA de CV, ahora conocido como Arkema México. En esta planta situada en Ixhuatlán del Sureste produce peróxidos orgánicos líquidos y cloruros orgánicos líquidos, que en nuestro país se utilizan en diversas industrias como cloruro de polivinilo (PVC) y polietileno de baja densidad, así como en la producción de fibra de vidrio, resinas, elastómeros y cauchos.

Bachoco: productor número uno en México de alimentos para animales (aves y cerdos), así como de otros productos perecederos. Alrededor del año 2007 se inaugura el Complejo Veracruz.

Arena Silica Madisa: empresa dedicada al transporte de arena sílica, es una empresa filial del grupo Modelo, por lo que es considerada una empresa con estructura y altos índices de calidad en el Sureste veracruzano.

Sales del Istmo: es un grupo industrial mexicano líder, con plantas en 8 poblaciones de la república. Ofrece cerca de 100 diferentes productos al mercado nacional e internacional. En su planta de Ixhuatlán produce sal yodatada, refinada y fluorurada en bolsas de polietileno de ½ y 1 kg, así como en sacos de polipropileno de 50 kg.

Etileno XXI: se ubica en el sur del Complejo Petroquímico La Cangrejera, en el km 3+290 del camino de acceso a la nueva caseta de cobro N°16, tramo Resistol-El Chapo, en el municipio de Nanchital de Lázaro Cárdenas del Río, Ver. Su principal actividad es la producción Etileno, Polietileno de alta densidad y Polietileno de baja densidad, con altas producciones que serán comercializadas a nivel nacional e internacional.

La actividad industrial de la zona conlleva desde luego una gran responsabilidad para las autoridades gubernamentales en sus tres niveles Federal, Estatal y Municipal, encargados de aplicar la reglamentación y normatividad que rigen tanto la instalación como el funcionamiento de los diferentes giros industriales. Lo anterior es de suma importancia para que el desarrollo industrial se realice sin menoscabo de los efectos ambientales que pudieran generar inconformidad de la ciudadanía en general y de las diferentes asociaciones que se manifiestan en pro del ambiente. Es por ello que, en los manifiestos de impacto ambiental, como el que presenta la empresa PRADESA S.A. de C.V., las actividades que se vayan a desarrollar sean correlacionadas con el cumplimiento de normatividad actual.

El Proyecto Montaje de un incinerador ecológico para la Planta de Restauración y AcoPIO Ambiental del Sureste, S.A. de C.V. (PRADESA), en el municipio de

Ixhuatlán del Sureste, Veracruz., está vinculado con los siguientes planes, programas de desarrollo y ordenamientos ecológicos:

- Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.
- Plan Veracruzano de Desarrollo 2016-2018.
- Plan Municipal de Desarrollo del Municipio de Ixhuatlán del Sureste, Ver., 2018-2021.
- Programas de Ordenamiento Ecológico Regional que regula y reglamenta el desarrollo de la región denominada Cuenca Baja del Río Coatzacoalcos.
- Programa de Ordenamiento Urbano de la Zona Conurbada Coatzacoalcos-Nanchital de Lázaro Cárdenas del Río-Ixhuatlán del Sureste.
- Áreas Naturales Protegidas.
- Sitios Ramsar.
- Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA).
- Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).
- Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, señala la importancia de un medio ambiente sano, aunado a ello, refiere la importancia de hacer un uso sustentable del mismo. En concordancia con ello, el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 establece la planeación del desarrollo nacional como el eje que articula las políticas públicas que lleva a cabo el Gobierno de la República, así mismo señala la importancia de crear empleos, impulsar el desarrollo sostenible con la finalidad de proteger el medio ambiente, desalentando así, actividades como la tala ilegal y el tráfico de especies, y en su lugar propiciar el ordenamiento territorial de la región.

En el Plan Nacional de desarrollo 2019-2024 en su apartado II llamado **Política Social**, el apartado de “**Desarrollo Sostenible**”, que habla de:

“El gobierno de México está comprometido a impulsar el desarrollo sostenible, que en la época presente se ha evidenciado como un factor indispensable del bienestar. Se le define como la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. Esta fórmula resume insoslayables mandatos éticos, sociales, ambientales y económicos que deben ser aplicados en el presente para garantizar un futuro mínimamente habitable y armónico. El hacer caso omiso de este paradigma no sólo conduce a la gestación de desequilibrios de toda suerte en el corto plazo, sino que conlleva una severa violación a los derechos de quienes no han nacido. Por ello, el Ejecutivo Federal considerará en toda circunstancia los impactos que tendrán sus políticas y programas en el tejido social, en la ecología y en los horizontes políticos y económicos del país. Además, se guiará por una idea de desarrollo que subsane las injusticias sociales e impulse el crecimiento económico sin provocar afectaciones a la convivencia pacífica, a los lazos de solidaridad, a la diversidad cultural ni al entorno”.

En su apartado III llamado Economía, uno de sus apartados es “**Impulsar la reactivación económica, el mercado interno y el empleo**”, a través del fomento de la creación de empleos mediante programas sectoriales, proyectos regionales y obras de infraestructura, pero también facilitando el acceso al crédito a las pequeñas y medianas empresas (que constituyen el 93 por ciento y que general la mayor parte de los empleos) y reduciendo y simplificando los requisitos para la creación de empresas nuevas.

Plan Veracruzano de Desarrollo.

El Plan Veracruzano de Desarrollo 2016-2018 se fundamenta en lo dispuesto por la Ley que norma el Sistema de Planeación Democrática Estatal, con el propósito de impulsar el desarrollo integral de la Entidad y sujetar a un orden las acciones de su Gobierno. El Plan Veracruzano estructura estrategias con una visión que resalta la atención a las políticas de desarrollo social; estas estrategias son:

- Fomentar el incremento de los ingresos para reflejarlo en el producto interno y la creación de empleos.
- Fortalecer las instituciones, tanto las del Estado como las de la sociedad, para alentar las opciones democráticas, y
- Fortalecimiento del ciudadano.

Dentro de las estrategias V.1.3 de la página 199, se encuentran:

| |
|---|
| Estrategias para el manejo integral de los residuos sólidos |
| -Impulsar el manejo integral adecuado de residuos sólidos urbanos y de manejo especial en todo el territorio Veracruzano. |
| -Integrar y poner en marcha el Plan Veracruzano de Manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial. |
| -Promover el desarrollo de infraestructura para el manejo adecuado y la disposición final de residuos de manejo especial y peligroso. |
| -Fomentar la participación del sector privado en los esquemas integral de residuos sólidos urbanos y de manejo especial. |

Tabla 10. Estrategias para el Manejo Integral de los Residuos Sólidos.

Dentro de las acciones V.1.4 de la página 203, se encuentran:

| |
|--|
| Acciones para el manejo integral de los residuos sólidos |
| -Elaborar el diagnóstico de la situación que guarda el manejo de residuos sólidos urbanos y de manejo especial en el Estado. |
| -Fomentar el desarrollo y uso de nuevas tecnologías para el manejo adecuado y sustentable de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial. |
| -Promover proyectos de separación, acopio y reciclaje de residuos varolizables. |
| -Buscar y acceder a esquemas de financiamiento nacional e internacional para apoyar a los municipios en la gestión integral de residuos. |
| -Impulsar el saneamiento de los tiraderos a cielo abierto, así como la sustitución de estos sitios por instalaciones con tecnología adecuada y respetuosa con del medio ambiente, para la disposición final con aprovechamiento de biogás. |
| -Promover y desarrollar esquemas eficientes de regulación y control de residuos de manejo especial, con énfasis en aquellos generados en los procesos de explotación de hidrocarburos. |

Tabla 11. Acciones para el manejo integral de los residuos sólidos.

Plan Municipal de Desarrollo del Municipio de Ixhuatlán del Sureste, Ver., 2018-2021.

El plan municipal de desarrollo de Ixhuatlán del Sureste, Ver., responde a la exigencia de ser un documento que consolide la democracia como sistema de vida, pues tiende al constante mejoramiento económico, social y cultural de sus habitantes e impulsa su participación activa en la planeación y ejecución de las actividades de gobierno. Tiene entre sus fines prioritarios la igualdad de derechos, la atención de las necesidades básicas de la población y la mejoría, en todos los aspectos, de la calidad de vida, para lograr una sociedad más igualitaria,

garantizando un ambiente adecuado para el desarrollo, esparcimiento y convivencia social de sus habitantes.

El plan, manifiesta en su apartado **III.B.5 Composición económica sectorial**:

Las actividades económicas al interior de una región definen la dinámica de la población, por lo que su análisis resulta de vital importancia para elaborar estrategias acordes con la vocación de las diversas zonas, mismas que permitan que en la región se impulse un **modelo de desarrollo sustentable**.

De acuerdo a lo anterior el **sector terciario de la economía**, lo define como “aquel sector donde de la economía donde no se producen bienes materiales; se reciben los productos elaborados en el sector secundario para su venta; también nos ofrece la oportunidad de aprovechar algún recurso sin llegar a ser dueños de él, como es el caso de los servicios. Asimismo, el sector terciario incluye las comunicaciones y los transportes. Sus grandes divisiones son: Comercio, Servicios y Transportes, conforme a definición publicada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía”, el cual es prioritario para el desarrollo del municipio.

En el apartado **III.B.10 Medio ambiente**, define que “la sostenibilidad del medio ambiente ha llegado a ser un fenómeno de carácter global, donde problemas como el calentamiento global, el adelgazamiento de la capa de ozono han puesto de manifiesto la vulnerabilidad de los países. Los problemas ambientales más importantes de la región son la degradación de tierras, bosques, deforestación, pérdida de hábitat y de la biodiversidad, contaminación del agua dulce y costas marítimas y atmosfera”.

La gestión ambiental municipal define el papel que juegan los planes y programas en el ámbito local. En el ámbito de la autoridad municipal recae la responsabilidad de dirigir y coordinar las actividades para prevenir, controlar, evitar o atenuar los impactos negativos sobre el medio ambiente. Los municipios al ser la célula básica

de la estructura gubernamental tienen la oportunidad en materia ambiental de instrumentar directa e inmediatamente a través de una planeación sistemática y operativa.

Además, este apartado contempla al servicio privado en cuanto a plantas de tratamiento de aguas residuales que son aquellas plantas de tratamiento que fueron diseñadas con el objetivo de tratar las aguas residuales generadas dentro de las industrias y empresas prestadoras de servicios; también denominadas no municipales. Asimismo, habla sobre **La Licencia Ambiental de Funcionamiento** que deberá ser expedida a fuentes fijas de competencia estatal que emiten o pueden emitir gases y partículas contaminantes sólidas o líquidas. La sectorización de actividad preponderante, fue establecida con base en el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN).

Estos apartados vinculan al **proyecto** al elevar la calidad de vida y bienestar social de la población.

Programa de Ordenamiento Ecológico Regional que Regula y Reglamenta el Desarrollo de la Región denominada Cuenca Baja del Río Coatzacoalcos.

El Ordenamiento Ecológico tiene su fundamento legal en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la Ley de Planeación y la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento en Materia de Ordenamiento Ecológico, así como en diversas leyes federales y locales.

Tal como lo establece la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), el ordenamiento ecológico es un instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de

las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

Por ende, el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Cuenca Baja del Río Coatzacoalcos tiene por objeto alentar un desarrollo congruente con políticas ambientales que permitan la permanencia de sus recursos naturales sin llegar al conservacionismo extremo o a un desarrollo sin límites que provoque deterioro y pueda conducir a la destrucción de la zona. El área de ordenamiento tiene una superficie de 4,537 Km² que incluye a la totalidad del territorio de los municipios de Agua dulce, Chinameca, Coatzacoalcos, Cosoleacaque, **Ixhuatlán del Sureste**, Jáltipan, Moloacán, Nanchital de Lázaro Cárdenas, Oteapan, Pajapan, Soconusco y Zaragoza. El 49% del total de la misma región está formada también por superficies que son parte de los municipios de Acayucan, Hidalgotitlán, Las Choapas, Mecayapan, Minatitlán, Oluta, Sayula de Alemán, Soteapan y Texistepec cuyos territorios abarcan áreas que se ubican geográficamente fuera de la cuenca baja. En ese sentido, de manera general, el **Proyecto** se encuentra dentro de la superficie sujeta al Ordenamiento, localizándose en la **Unidad de Gestión Ambiental: UGA 13 Restauración, flora y fauna** (ver mapa de UGA).

| NOMBRE DEL MUNICIPIO | POLÍTICA | DESCRIPCIÓN POLÍTICA | USO PREDOMINANTE | USOS COMPATIBLES | USOS CONDICIONADOS | USOS INCOMPATIBLES |
|--|----------|----------------------|------------------|------------------|---|--------------------|
| Nanchital Ixhuatlán del Sureste Moloacán | R | Restauración | Flora y fauna | Turismo | Agricultura, pecuario, forestal pesca acuicultura infraestructura equipamiento | Industrial, urbano |
| CRITERIOS | | | | | | |

| |
|--|
| Tu 1, 2, 4, 5, 7 |
| Mi 3, 4, 5 |
| Ah 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 15, 16, 17, 18, 22, 23, 24, 25, 26, 28, 29, 30, 33, 34, 36, 39, 40, 42, 43, 44, 45, 46, |
| C 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 |
| Eq 1, 2, 3, 4, 7, 10, 11, 12 |
| If 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 16 |
| In 1, 11, 15, 18, 19 |
| Ff 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 26, 27, 28, 29 |
| Mae 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 28, 29, 30, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42 |
| Ag 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 38 |
| P 1, 2, 3, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 22 |
| F 6, 9, 10, 14, 15 |
| Pe 1, 2, 5, 6, 7, 10 |
| Ac 3, 4, 5 |

Tabla 12. UGA 13 Restauración, flora y fauna.

Ahora bien, es menester precisar **que los Criterios aplicables de la UGA 13 del Programa de Ordenamiento Ecológico de la cuenca baja del Río Coatzacoalcos que se vinculan con el proyecto**, son los siguientes:

| UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL | | | | | | |
|-------------------------------|--------------|------------------|------------------|--|--------------------|--|
| UGA | POLÍTICA | USO PREDOMINANTE | USOS COMPATIBLES | USOS CONDICIONADOS | USOS INCOMPATIBLES | CRITERIOS |
| 13 | RESTAURACIÓN | FLORA Y FAUNA | TURISMO | AGRICULTURA, PECUARIO, FORESTAL PESCA ACUACULTURA INFRAESTRUCTURA EQUIPAMIENTO | INDUSTRIAL, URBANO | Tu 1, 2, 4, 5, 7 Mi 3, 4, 5 Ah 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 15, 16, 17, 18, 22, 23, 24, 25, 26, 28, 29, 30, 33, 34, 36, 39, 40, 42, 43, 44, 45, 46, C 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 Eq 1, 2, 3, 4, 7, 10, 11, 12 If 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 16 In 1, 11, 15, 18, 19 Ff 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 26, 27, 28, 29 Mae 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 28, 29, 30, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42 Ag 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 38 P 1, 2, 3, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 22 F 6, 9, 10, 14, 15 Pe 1, 2, 5, 6, 7, 10 Ac 3, 4, 5 |

Tabla 13. Criterios aplicables a la UGA 13.

Destacando, que, aunque el uso de suelo predominantemente es flora y fauna; se puede apreciar que dentro de los criterios para la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) referida, se tienen los consistentes en: **In 1, 11, 15, 18, 19.**

En ese sentido y de conformidad con lo previsto en el **Anexo III** del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional que regula y reglamenta el desarrollo de la Región denominada Cuenca baja del Río Coatzacoalcos, se puede apreciar que tales criterios señalan puntualmente la **coexistencia de la zona con diversas actividades industriales**, siempre y cuando se proteja el suelo, flora y fauna y en su caso se restauren las áreas afectadas.

Previendo, además, técnicas de rehúso y reciclaje con la debida regulación y manejo de sus deposiciones finales. En ese sentido y de conformidad con lo previsto en las fracciones X y XXIV del numeral 3 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, cuya observancia es general y que a letra indica:

*“... **ARTÍCULO 3o.-** Para los efectos de esta Ley se entiende por:*

(...)

***X.- Criterios ecológicos:** Los lineamientos obligatorios contenidos en la presente Ley, para orientar las acciones de preservación y restauración del equilibrio ecológico, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la protección al ambiente, que tendrán el carácter de instrumentos de la política ambiental;*

(...)

***XXIV.- Ordenamiento ecológico:** El instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos;*

(...) ...”

Además, se señala que tanto el ordenamiento ecológico como los criterios ecológicos referidos fungen como entes orientadores de las acciones de preservación, así como el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales,

considerándolos como un instrumento de política ambiental, se entiende que se permite la actividad industrial, siempre y cuando la actividad a efectuar potencialice el uso de los recursos naturales.

Asimismo, cabe señalar que la planta se encuentra en una zona con uso de suelo industrial, tal como lo establece el Oficio N° 242/2019 de fecha 24 de enero de 2019, en la cual, la Empresa Promovente realiza el pago predial considerado como USO INDUSTRIAL, constatando con ello, todo lo antes señalado.

Por lo tanto, el proyecto aquí sometido a evaluación, es viable para su ejecución, de conformidad con lo anteriormente fundado y motivado.

Programa de Ordenamiento Urbano de la Zona Conurbada Coatzacoalcos-Nanchital de Lázaro Cárdenas del Río-Ixhuatlán del Sureste.

El Programa de Ordenamiento Urbano de la zona Conurbana Coatzacoalcos-Nanchital Lázaro Cárdenas del Río-Ixhuatlán del **Sureste** se presenta como un instrumento técnico jurídico que tiene por objeto ordenar, regular y mejorar los procesos de desarrollo urbano que confluyan en la zona urbana formadas por las cabeceras municipales de Coatzacoalcos, Nanchital e Ixhuatlán del Sureste del Estado de Veracruz.

Este Programa comprende dos áreas principales: la margen izquierda del Río Coatzacoalcos, donde se localiza la ciudad de Coatzacoalcos. En esta área se concentra en el ordenamiento urbano con fines habitacionales y sobre la infraestructura de servicios requeridos para que esta ciudad atienda con eficiencia los requerimientos de la población. La segunda área comprendida en este Programa corresponde a la margen derecha del Río Coatzacoalcos, que incluye la zona industrial de Coatzacoalcos, y los asentamientos humanos localizados en sus alrededores, la totalidad del municipio de Nanchital y parte del municipio de Ixhuatlán del Sureste.

En ésta última, destaca la importancia de asumir una actividad proactiva, mediante la aplicación de políticas de desarrollo urbano para apoyar a la actividad industrial y a la preservación ecológica y restringir el crecimiento de los asentamientos humanos en las áreas circundantes a las zonas antes mencionadas, considerando que en esa área se localiza una importante infraestructura industrial del sector petrolero y petroquímico del país.

A nivel local el predio cuenta con un número de Acta de cabildo N° 0027/SM/2016, donde se estipula que con fundamento en el artículo 35 fracción XVIII de la Ley Orgánica del municipio libre, artículo 77 de la Ley de Desarrollo Urbano, artículo 27 del Reglamento de construcciones para el Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave vigente y habiendo cubierto los derechos de pago, se autoriza el cambio de uso de suelo de Rústico a Industrial, en una franja de terreno de (100 m – 121.43 m) x (65.55 m – 134.45 m) para una superficie de 10,000.00 m² que se desprende del predio ubicado en la Carretera Nanchital – Cuichapa km 11+400 en la Congregación El Chapo.

A su vez en el Acta de Sesión Ordinaria de Cabildo N° MISV-018-BIS/2016, se ratifica y otorga la Licencia de cambio de uso de suelo RÚSTICO a INDUSTRIAL a nombre de Planta de Restauración y Acopio Ambiental del Sureste S.A. de C.V. ubicado en la Carretera Nanchital – Cuichapa km 11+400 en la Congregación El Chapo, en el Municipio de Ixhuatlán del Sureste, Veracruz.

Programa de Recuperación y Establecimiento de las Zonas de Restauración Ecológica.

En el municipio de Ixhuatlán del Sureste no existen programas de recuperación y establecimiento de zonas de restauración ecológica.

Áreas Naturales Protegidas (ANP).

Un Área Natural Protegida (ANP) es una porción del territorio (terrestre o acuático) cuyo fin es conservar la biodiversidad representativa de los distintos ecosistemas para asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos y cuyas características no han sido esencialmente modificadas. Estas zonas son manejadas bajo el instrumento político con mayor definición jurídica para la conservación, regulando sus actividades bajo el marco normativo de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al ambiente, están sujetas a regímenes especiales de protección, conservación restauración y desarrollo, según categorías establecidas en la Ley.

Áreas naturales protegidas federales.

Dentro del municipio de Ixhuatlán del Sureste no existe ningún área natural protegida de competencia federal decretada; en consecuencia, el área del proyecto se encuentra exenta de localizarse en una de estas. El ANP más cercana al proyecto es La Reserva de la Biósfera de Los Tuxtlas, que se localiza en los municipios de Ángel R. Cabada, Catemaco, Mecayapan, Pajapan, San A. Tuxtla, Santiago Tuxtla, Soteapan y Tatahuicapan.

| NO. | CATEGORÍA | NOMBRE | MUNICIPOS | SUPERFICIE (HAS.) | FECHA DE PUBLICACIÓN (DOF) |
|-----|---|--|------------|-------------------|----------------------------|
| 1 | Áreas de protección de Recursos Naturales | Reserva Forestal el Gavilán | Minatitlán | 9,682 | 3/11/1923 |
| 2 | | Zona Protectora Forestal Bosques de la región de Tocuila | Atzacan | 1,100 | 30/09/1931 |

| | | | | | |
|----|---|---|--|---------|------------|
| 3 | | Zona Protectora Forestal Cuenca Hidrológica Superior del Río Blanco | Nogales y Río Blanco | 167,000 | 30/11/1933 |
| 4 | Parque Nacional | Pico de Orizaba | La Perla, Mariano Escobedo, Ixhuatlancillo y Cacahualco y 3 del Edo. De Puebla | 19,750 | 04/01/1937 |
| 5 | | Cofre de Perote | Perote, Xico, Ayahualulco y Acajete | 11,700 | 04/05/1937 |
| 6 | | Cañón del Río Blanco | Orizaba, Chocamán, Fortín, Ixtaczoquitlán | 55,900 | 04/05/1938 |
| 7 | | Sistema Arrecifal Veracruzano | Veracruz, Boca del Río y Alvarado | 52,238 | 24/08/1992 |
| 8 | Áreas de protección de Recursos Naturales | Zona Protectora Forestal río La Carbonera | Nogales y Río Blanco | 22,050 | 26/11/1936 |
| 9 | | Zona Protectora Forestal de la ciudad de Orizaba | Orizaba | 51,500 | 17/03/1938 |
| 10 | | Zona Protectora Forestal del Puerto y ciudad de Veracruz | Veracruz | 3,200 | 20/12/1938 |

| | | | | | |
|----|--------------------------------------|---|--|---------|------------|
| 11 | | Reserva Nacional Forestal San José de los Molinos | Perote | 2,995 | 05/10/1942 |
| 12 | | Presa Chicayán | Ozuluama | 265,000 | 03/08/1949 |
| 13 | Áreas de protección de flora y fauna | Zona de Protección Forestal y Fáunica Santa Gertrudis | Vega de Alatorre | 925 | 16/08/1982 |
| 14 | | Sistema Arrecifal Lobos-Tuxpan | Tamiahua y Tuxpan | 30,571 | 05/06/2009 |
| 15 | Reservas de la biósfera | Los Tuxtlas | Ángel R. Cabada, Catemaco, Mecayapan, Pajapan, San A. Tuxtla, Santiago Tuxtla, Soteapan y Tatahuicapan | 155,122 | 23/11/1998 |

Tabla 14. Áreas naturales protegidas de competencia Federal en el Estado de Veracruz.

Fuente: Sitios de Patrimonio Natural y Cultural de Veracruz (SINACVER), disponible en: <http://sinacver.mx/index.php?page=17>; Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONANP), disponible en: <http://www.conanp.gob.mx/>.

ANP federal más cercana al sitio del proyecto, Reserva de la Biósfera Los Tuxtlas.

Áreas naturales protegidas estatales.

Asimismo, dentro del municipio de Ixhuatlán tampoco existe alguna reserva ecológica de competencia estatal; no obstante, en el municipio de Coatzacoalcos se encuentra la Laguna Duport Ostión que es un área natural protegida no decretada, que se caracteriza por la riqueza de los ecosistemas que en ella existen en función de la humedad que los favorece. La presencia de manglares se encuentra amenazada por la presión inmobiliaria ejercida por los asentamientos urbanos del municipio de Coatzacoalcos, por lo cual esta área debe ser sujeta de

vigilancia permanente para preservarla intacta. Esta zona corresponde a la más próxima del área del proyecto, localizándose aproximadamente a unos 30 Km lineales. Asimismo, se localiza el parque ecológico Jaguaroundi, muy cercano a la Cangrejera I. Sin embargo, el proyecto tampoco tendrá influencia en estas dos áreas.

| NO. | CATEGORÍA | NOMBRE | MUNICIPIOS | SUPERFICIE (HAS.) | FECHA DE PUBLICACIÓN (DOF) |
|-----|---|-----------------------|-----------------|-------------------|----------------------------|
| 1 | Parque ecológico | Fco. Javier Clavijero | Xalapa | 76-94-43.51 | 27/12/75 |
| 2 | Parque ecológico | Macuiltépetl | Xalapa | 31-09-06 | 28/11/78 |
| 3 | Área verde reservada para la recreación y educación ecológica | Predio Barragán | Xalapa | 1-02-87.10 | 30/10/80 |
| 4 | | San Juan del Monte | Las Vigas | 609-62-52 | 30/10/80 |
| 5 | Zona de protección ecológica | Tejar Garnica | Xalapa | 133-08-84 | 23/09/86 |
| 6 | | Molino de San Roque | Xalapa | 15-42-85 | 23/09/86 |
| 7 | Parque ecológico | Médano del Perro | Veracruz | 1-91-75 | 27/11/86 |
| 8 | Área de conservación ecológica | Cerro de la Galaxia | Xalapa | 40-11-85 | 05/11/87* 12/02/91** |
| 9 | Reserva ecológica | Tatocapan | Santiago Tuxtla | 0-83-95 | 11/06/91 |

| | | | | | |
|----|--|-----------------------------|---|--------------|----------|
| 10 | Reserva ecológica | Pacho Nuevo | Emiliano Zapata | 2-98-66.80 | 29/08/91 |
| 11 | Reserva ecológica | Río de Pancho Poza | Altotonga | 56-99-10 | 25/01/92 |
| 12 | Reserva ecológica | Cerro de las culebras | Coatepec | 39-28-48 | 5/05/92 |
| 13 | Área natural protegida | Río Filobobos y su entorno | Atzalan y Tlapacoyan | 10,528-31-58 | 11/08/92 |
| 14 | Zona sujeta a conservación ecológica y de valor escénico | Santuario del loro huasteco | Pánuco | 68-67-12 | 17/11/99 |
| 15 | Reserva ecológica | Arroyo Moreno | Boca del Río | 249-68-14.48 | 25/11/99 |
| 16 | Zona sujeta a conservación ecológica | Ciénega del fuerte | Tecolutla | 4,269-50-00 | 26/11/99 |
| 17 | Reserva ecológica | Sierra de Otontepec | Chontla, Citlaltépetl, Tantima, Tancoco, Tepetzintla, Cerro Azul, Chicontepec e Ixcatepec | 15-152-00-00 | 02/03/05 |
| 18 | Reserva ecológica | La Martinica | Banderilla | 52-36-20 | 16/06/10 |
| 19 | Reserva ecológica | Tembladeras | Veracruz | 228-20-44.36 | 26/11/10 |

Tabla 15. Áreas naturales protegidas de competencia Estatal en el Estado de Veracruz.

.Fuente: Sitios de Patrimonio Natural y Cultural de Veracruz (SINACVER), disponible en: <http://sinacver.mx/index.php?page=17>;

*Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONANP), disponible en: <http://www.conanp.gob.mx/>.

*Diario oficial de la Federación.

*Gaceta Oficial del Estado

| NO. | CATEGORÍA | NOMBRE | MUNICIPIOS | SUPERFICIE (HAS.) | FECHA DE PUBLICACIÓN (DOF) |
|-----|---------------------------------|----------------------|------------------|-------------------|----------------------------|
| 1 | Reserva Campesina | Barra de Galindo | Tuxpan | 122-00-00 | 19-11-02 |
| 2 | Reserva Privada de Conservación | El Dorado | Boca del Río | 4-93-16 | 19-12-02 |
| 3 | Reserva Privada de Conservación | Salsipuedes | Uxapanapa | 6,000-00-00 | 20-06-03 |
| 4 | Reserva Privada de Conservación | Dos Esteros | Gutiérrez Zamora | 10-00-00 | 29-08-03 |
| 5 | Reserva Campesina | Los Castillos | Uxapanapa | 142-00-00 | 22-01-04 |
| 6 | Reserva Privada de Conservación | El Lirial | Minatitlán | 115-00-00 | 06-08-04 |
| 7 | Reserva Privada de Conservación | El Mosta | | 50-00-00 | 06-08-04 |
| 8 | Reserva Privada de Conservación | Talhpan | Papantla | 24-54-11 | 06-08-04 |
| 9 | Reserva Privada de Conservación | Cimarrón del Noreste | Pánuco | 370-80-19 | 16-11-04 |
| 10 | Reserva Privada de Conservación | La Joya | Boca del Río | 4-03-06.02 | 16-11-04 |
| 11 | Reserva Privada de Conservación | La Mancha | Actopan | 83-29-83 | 28-01-05 |

| | | | | | |
|----|---------------------------------|--|-----------------------------------|--------------|----------|
| 12 | Reserva Privada de Conservación | Conjunto Campestre sustentable Los Manantiales | Banderilla, Xalapa y Rafael Lucio | 127-44-22.62 | 05-04-06 |
| 13 | Reserva Privada de Conservación | El Mirador de Pancho Poza | Altotonga | 0-48-11.93 | 29-06-07 |
| 14 | Reserva Privada de Conservación | Rancho El Mirador | | 0-61-46.86 | 29-06-07 |
| 15 | Reserva Privada de Conservación | Rancho Zoatzingo | | 5-05-84 | 29-06-07 |
| 16 | Reserva Privada de Conservación | Cerro La Espaldilla | Misantla | 14-55-29.74 | 29-06-07 |
| 17 | Reserva Privada de Conservación | La Recompensa | Altotonga | 26-48-10 | 01-08-07 |
| 18 | Reserva Privada de Conservación | La Montaña | Minatitlán | 12-86-54.33 | 01-08-07 |
| 19 | Reserva Privada de Conservación | El Cantil Blanco | Emiliano Zapata | 50-00-00 | 09-04-08 |
| 20 | Reserva Privada de Conservación | Rancho Martínez | Nogales | 13-93-68 | 09-04-08 |
| 21 | Reserva Privada de Conservación | Dunas de Cansaburro | Actopan | 6-00-00 | 09-04-08 |
| 22 | Reserva Privada de Conservación | Los Álamos | Calchualco | 10-99-00 | 09-04-08 |
| 23 | Reserva Campesina | Nace El Río | Actopan | 3-47-03.82 | 06-10-08 |

| | | | | | |
|----|---------------------------------|--------------------------|--------------------|--------------|----------|
| 24 | Reserva Privada de Conservación | Rancho Tixtla | Coatepec | 9-97-39 | 06-10-08 |
| 25 | Reserva Privada de Conservación | Las Palmas | Zentla | 13-17-25 | 06-10-08 |
| 26 | Reserva Privada de Conservación | Paso Iguana | | 90-00-00 | 06-10-08 |
| 27 | Reserva Privada de Conservación | La Junta | Ixhuatlán del Café | 5-66-51 | 06-10-08 |
| 28 | Reserva Campesina | Rancho Miramar | Naolinco | 9-61-63.14 | 06-10-08 |
| 29 | Reserva Campesina | El Chaparral | Minatitlán | 100-00-00 | 06-10-08 |
| 30 | Reserva Campesina | Ejido Moral y Mosquitero | Alvarado | 70-00-00 | 06-10-08 |
| 31 | Reserva Privada de Conservación | CBTIS No. 13 | Xalapa | 3-70-00 | 06-10-08 |
| 32 | Reserva Privada de Conservación | El Cascabel | Chinameca | 50-00-00 | 06-10-08 |
| 33 | Reserva Campesina | La Selva del Faisán | Uxpanapa | 772-00-00 | 30-03-09 |
| 34 | Reserva Campesina | La Selva del Mono Araña | Jesús Carranza | 653-60-00 | 30-03-09 |
| 35 | Reserva Privada de Conservación | Barrancas el Castillo | Zentla | 98-06-70 | 30-03-09 |
| 36 | Reserva Campesina | Ejido El Roble | Emiliano Zapata | 179-93-46.93 | 30-03-09 |

| | | | | | |
|----|---------------------------------|---------------------------------|-----------|------------|----------|
| 37 | Reserva Privada de Conservación | La Pitaya | Apazapan | 201-14-00 | 30-03-09 |
| 38 | Reserva Privada de Conservación | El Bosque de Los Murmullos | Perote | 12-25-52 | 30-03-09 |
| 39 | Reserva Privada de Conservación | Reserva del Bicentenario | Zongolica | 63-00-00 | 30-03-09 |
| 40 | Reserva Privada de Conservación | Isleta de Jade | Alvarado | 20-00-00 | 24-11-09 |
| 41 | Reserva Privada de Conservación | La Selva del Valle de Los Loros | Uxpanapa | 600-50-00 | 24-11-09 |
| 42 | Reserva Privada de Conservación | La Cueva del Jabalí | | 1000-00-00 | 24-11-09 |
| 43 | Reserva Privada de Conservación | El Carmen | | 5-00-00 | 24-11-09 |
| 44 | Reserva Privada de Conservación | Cerro del Borrego | Orizaba | 29-45-28 | 30-11-09 |
| 45 | Reserva Privada de Conservación | Tres Hermanos | Uxpanapa | 10-00-00 | 30-11-09 |
| 46 | Reserva Privada de Conservación | El Alambique | | 5-00-00 | 30-11-09 |
| 47 | Reserva Privada de Conservación | Ojo de Agua | | 5-00-00 | 30-11-09 |
| 48 | Reserva Privada de Conservación | Flor de La Montaña | | 5-00-00 | 30-11-09 |

| | | | | | |
|----|---------------------------------|--------------------------|-------------------|------------|----------|
| 49 | Reserva Privada de Conservación | El Paraíso | | 4-00-00 | 30-11-09 |
| 50 | Reserva Privada de Conservación | Bocanatura | Medellín de Bravo | 3-00-00 | 30-11-09 |
| 51 | Reserva Privada de Conservación | Los Mulatos | Emiliano Zapata | 0-57-40 | 30-11-09 |
| 52 | Reserva Privada de Conservación | Arroyo Hondo | Atoyac | 3-59-22.88 | 30-11-09 |
| 53 | Reserva Privada de Conservación | El Jaguar | Coatepec | 4-03-55.07 | 30-11-09 |
| 54 | Reserva Privada de Conservación | Selva Nueva | | 1-84-27.94 | 30-11-09 |
| 55 | Reserva Privada de Conservación | Rancho Mixcallic | Xico | 31-50-00 | 05-05-10 |
| 56 | Reserva Privada de Conservación | Ari Shemót | | 5-52-36 | 05-05-10 |
| 57 | Reserva Privada de Conservación | La Luciérnaga | Tlalnelhuayocan | 10-00-00 | 05-05-10 |
| 58 | Reserva Privada de Conservación | El Paraíso de San Miguel | Tlaltetela | 23-20-00 | 05-05-10 |
| 59 | Reserva Privada de Conservación | Mapaxtla Paraíso Verde | Apazapan | 15-00-00 | 05-05-10 |
| 60 | Reserva Privada de Conservación | Rancho el roble | Actopan | 284-00-00 | 12-11-10 |

| | | | | | |
|----|---------------------------------|-----------------------------------|----------------|------------|----------|
| 61 | Reserva Privada de Conservación | Rancho La Cañada De Villa Rica | | 209-00-00 | 12-11-10 |
| 62 | Reserva Privada de Conservación | Rancho Cruxtepeque | | 49-00-00 | 12-11-10 |
| 63 | Reserva Privada de Conservación | Rancho Los Castillo | | 82-00-00 | 12-11-10 |
| 64 | Reserva Privada de Conservación | Rancho La Cabaña | | 82-00-00 | 12-11-10 |
| 65 | Reserva Privada de Conservación | Cerro Gallegos | | 93-00-00 | 12-11-10 |
| 66 | Reserva Privada de Conservación | Cerro Alto de Gallegos | | 93-00-00 | 12-11-10 |
| 67 | Reserva Privada de Conservación | Rancho viejo 1 | | 36-33-66 | 12-11-10 |
| 68 | Reserva Privada de Conservación | Rancho Las Margaritas | | 82-00-00 | 12-11-10 |
| 69 | Reserva Privada de Conservación | Ex Hacienda San José de Pastorías | | 201-00-00 | 12-11-10 |
| 70 | Reserva Privada de Conservación | Rancho Viejo II | | 76-40-00 | 12-11-10 |
| 71 | Reserva Privada de Conservación | Los Duendes | Tlalnahuayocan | 4-91-46.33 | 12-11-10 |
| 72 | Reserva Privada de Conservación | Las Magnolias | Coatepec | 0-32-83 | 12-11-10 |

| | | | | | |
|----|---------------------------------|----------------------|------------------|-------------|----------|
| 73 | Reserva Privada de Conservación | Quetzalpapalotl | | 3-32-94 | 12-11-10 |
| 74 | Reserva Privada de Conservación | Paraíso Salties | Vega de Alatorre | 0-41-32.64 | 12-11-10 |
| 75 | Reserva Privada de Conservación | El Retiro | | 16-00-00 | 12-11-10 |
| 76 | Reserva Privada de Conservación | Rancho Las Chorreras | Nautla | 12-44-06.73 | 12-11-10 |
| 77 | Reserva Privada de Conservación | Rancho La Carolina | Vega de Alatorre | 81-24-49.62 | 12-11-10 |

Tabla 16. Áreas privadas de conservación del Estado de Veracruz.

*Fuente: Sitios de Patrimonio Natural y Cultural de Veracruz (SINACVER), disponible en: <http://sinacver.mx/index.php?page=17>;
Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONANP), disponible en: <http://www.conanp.gob.mx/>.*

Sitios Ramsar.

De acuerdo al Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONANP), el área de influencia del proyecto, no se sitúa en ningún sitio Ramsar del Estado de Veracruz). El humedal más cercano al proyecto es Manglares y humedales de la Laguna de Sontecomapan que se localiza en el municipio de Catemaco.

| NO. | NOMBRE | MUNICIPOS | SUPERFICIE (HAS.) | FECHA DE PUBLICACIÓN (DOF) |
|-----|--|-------------------------|-------------------|----------------------------|
| 1 | Parque nacional sistema arrecifal veracruzano | Veracruz y Boca del Río | 52,238 | 02/02/04 |
| 2 | Manglares y humedales de la Laguna de Sontecomapan | Catemaco | 8,921 | 02/02/04 |

| | | | | |
|---|---|--|---------|----------|
| 3 | Sistema Laguar Alvarado | Alvarado | 267,010 | 02/02/04 |
| 4 | La Mancha y El Llano | Actopan | 1,414 | 02/02/04 |
| 5 | Humedales de la Laguna La Popotera | Alvarado y Lerdo de Tejada | 1,975 | 05/06/05 |
| 6 | Sistema de Lagunas Interdunarias de la Ciudad de Veracruz | Veracruz y Boca del Río | 141 | 02/02/05 |
| 7 | Laguna de Tamiahua | Tamiahua, Tamalín, Ozuluama, Tampico Alto y Tuxpan | 88,000 | 27/11/05 |
| 8 | Manglares y humedales de Tuxpan | Tuxpan | 6,870 | 02/02/06 |
| 9 | Cascada de Texolo y su entorno | Xico | 500 | 02/02/06 |

Tabla 17. Sitios Ramsar del Estado de Veracruz.

Fuente: Sitios de Patrimonio Natural y Cultural de Veracruz (SINACVER), disponible en: <http://sinacver.mx/index.php?page=84>; Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONANP), disponible en: <http://www.conanp.gob.mx/>.

Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICA).

El programa de las AICAS surgió con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves. Este programa establece 230 AICAS, las cuales quedan clasificadas dentro de algunas de 20 categorías definidas con base en criterios de la importancia de las áreas en la conservación de las aves. Para cada área o AICA fue desarrollada una descripción técnica que incluye su descripción biótica y abiótica, un listado avifaunística con las especies registradas en la zona.

En base a esto, el proyecto no se ubica dentro de alguna de las áreas importancia para la conservación de las aves del Estado de Veracruz descritas por la Comisión

Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Las AICA más próximas al proyecto son: AICA 151 Los Tuxtlas, AICA 193 Uxpanapa y AICA 155 Sierra de Tabasco.

| ESTADO | NÚMERO DE ESPECIES | AICA EN EL ESTADO | ANP EN EL ESTADO |
|----------|--------------------|--|--|
| Veracruz | 697 | Uxpanapa, Sierra de Zongolica, Centro de Investigaciones Costeras La Mancha (cicolma), Humedales del S de Tamaulipas y N Veracruz, Cerro de Oro, Laguna del Castillo, Humedales de Alvarado, Centro de Veracruz, Tecolutla Huayacocotla, Río Metlac, Los Tuxtlas | Pico de Orizaba, Los Tuxtlas, Cofre de Perote, Cañón del Río Blanco, Sistema Arrecifal Veracruzano |

Tabla 18. AICA del Estado de Veracruz.

FUENTE: <http://conabiweb.conabio.gob.mx/aicas/doctos/aicasmapa.html>.

Regiones Terrestres Prioritarias de México (RTP).

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

De acuerdo con la CONABIO (Arriaga *et al.*, 2000), las Regiones Terrestres Prioritarias corresponden a “unidades físico-temporales estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que se destacan por la presencia de una riqueza ecosistémica y específica y la presencia de especies endémicas comparativamente mayor que en el resto del país, así como por una integridad biológica significativa y una oportunidad real de conservación.” La CONABIO reconoce 152 Regiones Terrestres Prioritarias.

Conforme a esto, el trazo del proyecto no tendrá ninguna interacción directa o indirecta con alguna de las Regiones Terrestres Prioritarias de la Región Sur-Sureste de México para la Conservación de la Biodiversidad. La RTP más cercana es la 131 Sierra de Los Tuxtlas-Laguna del Ostión (ver Imagen III.2_11), que tiene una superficie de 2,626 Km² y abarca los municipios de Coatzacoalcos, San Andrés, Catemaco y Santiago Tuxtla.

Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).

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

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

En conformidad con el programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias de México, la zona donde se ubica el proyecto no pertenece a alguna de las regiones prioritarias; las RTP aledaña al proyecto es 80 Los Tuxtlas.

Áreas de conservación ecológica.

En el municipio de Ixhuatlán del Sureste no existe ningún área de conservación ecológica. En el municipio de Coatzacoalcos se localizan:

- Sistema Lagunas de Pajaritos y Cangrejera.
- Parque ecológico Jaguaroundi.

El proyecto, no tendrá influencia sobre estas reservas ecológicas.

El Proyecto Planta de Restauración y Acopio Ambiental del Sureste, S.A. de C.V. (PRADESA), a ubicarse en el municipio de Ixhuatlán del Sureste, Veracruz., está vinculado con los siguientes planes, programas de desarrollo y ordenamientos ecológicos:

- Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.
- Plan Veracruzano de Desarrollo 2016-2018.
- Programa Veracruzano de Desarrollo Regional y Urbano 2006-2010.
- Plan Municipal de Desarrollo del Municipio de Ixhuatlán del Sureste, Ver., 2018-2021.
- Programas de Ordenamiento Ecológico Regional que regula y reglamenta el desarrollo de la región denominada Cuenca Baja del Río Coatzacoalcos.
- Programa de Ordenamiento Urbano de la Zona Conurbada Coatzacoalcos-Nanchital de Lázaro Cárdenas del Río-Ixhuatlán del Sureste.
- Áreas Naturales Protegidas.
- Sitios Ramsar.
- Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA).
- Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).

- Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).

III.1 Análisis de los instrumentos normativos.

Los principales instrumentos normativos en los cuales se funda y motiva el proyecto en cuestión son diversas Leyes Federales y estatales, así como sus respectivos reglamentos, y por Normas Oficiales Mexicanas, las más relevantes son:

III.2 Leyes.

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

La Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección del Medio Ambiente (LGEEPA) que reglamenta lo dispuesto en el numeral 4 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, referente a un medio ambiente sano, a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción.

La LGEEPA establece que quienes pretendan llevar a cabo obras o actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente, requerirán previamente la autorización de la Secretaría, en este caso la de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en materia de impacto ambiental (**Art. 28**).

Asimismo, la LGEEPA en su **Art. 28** señala el listado de obras y actividades sujetas a esta evaluación, entre las que destacan algunas vinculantes para el **proyecto**:

*II.- **Industria del petróleo**, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica.*

*IV.- Instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de **residuos peligrosos**, así como residuos radiactivos.*

De igual manera, el **Art. 30** de la citada Ley vincula al **proyecto** dado que enmarca que los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual debe contener, la descripción de los posibles efectos en los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente (Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente 2012, Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de evaluación del impacto ambiental, capítulo II de las obras o actividades que requieren autorización en materia de impacto ambiental y de las excepciones.

Para la cual PRADESA ha obtenido los permisos necesarios y se pueden constatar en los ANEXOS presentados ante esta Secretaria.

Así mismo, el artículo 5° inciso A) fracción VI del Reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental de la LGEEPA establece lo siguiente:

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

A) Hidráulicas:

*VI. Plantas para el tratamiento de aguas residuales que descarguen líquidos o lodos en cuerpos receptores que constituyen bienes nacionales, **excepto aquellas en las que se reúnan las siguientes características:***

- a) **Descarguen líquidos hasta un máximo de 100 litros por segundo, incluyendo las obras de descarga en la zona federal.***
- b) **En su tratamiento no realicen actividades consideradas altamente riesgosas.***

c) *No le resulte aplicable algún otro supuesto del artículo 28° de la ley. ...”*

PRADESA obtuvo la autorización en materia de impacto ambiental para la realización de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales el día 19 de septiembre de 2016, (Ver anexo).

Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.

Esta Ley indica en su Artículo 1º.

“... La presente Ley es de orden público e interés general y de aplicación en todo el territorio nacional y zonas en las que la Nación ejerce soberanía o jurisdicción y tiene como objeto crear la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, como un órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con autonomía técnica y de gestión.

La Agencia tiene por objeto la protección de las personas, el medio ambiente y las instalaciones del sector hidrocarburos a través de la regulación y supervisión de:

- I. La Seguridad Industrial y Seguridad Operativa.*
- II. Las actividades de desmantelamiento y abandono de instalaciones.*
- III. El control integral de los residuos y emisiones contaminantes...”*

Dentro de las atribuciones de la Agencia, destaca artículo 5º, fracciones III,VI y XVIII, que a la letra indica:

“... Artículo 5o.- La Agencia tendrá las siguientes atribuciones:

- III. Regular, supervisar y sancionar en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente, en relación con las **actividades del Sector**, incluyendo las etapas de desmantelamiento y abandono de las instalaciones, así como **de control integral de los residuos** y las emisiones a la atmósfera;**

- VI.** Emitir las bases y criterios para que los Regulados adopten las mejores prácticas de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y **protección al medio ambiente** que resulten aplicables a las actividades del Sector.

Lo anterior incluirá el control y seguimiento geofísico en la operación cuando ésta lo requiera, las etapas de desmantelamiento y abandono de las instalaciones, la restauración de los sitios impactados por las actividades del Sector, **así como el control integral de sus residuos** y sus emisiones de contaminantes;

- XVIII.** Expedir, suspender, revocar o negar las licencias, autorizaciones, permisos y registros en materia ambiental, a que se refiere el artículo 7 de esta Ley, en los términos de las disposiciones normativas aplicables; ...”

Artículo 6o.-La regulación que emita la Agencia será publicada en el Diario Oficial de la Federación y deberá comprender, entre otros aspectos, los siguientes:

- II.** En materia de protección al medio ambiente:

- b) La caracterización y clasificación de los residuos generados** en las actividades del Sector y los criterios generales para la elaboración de los planes de manejo correspondientes, en los que se definan sus etapas, estructura de manejo, jerarquía y responsabilidad compartida de las partes involucradas.
- c) Las actividades de manejo integral de los residuos peligrosos y de manejo especial generados o provenientes de las actividades del Sector.**
- e) Las condiciones ambientales para prevenir la contaminación por residuos generados por las actividades del Sector, cuya disposición final pueda provocar salinización e incrementos excesivos de carga orgánica en suelos y cuerpos de agua en los sitios en donde se realicen dichas actividades.**
- f) El desempeño ambiental que deberá prevalecer en el manejo integral de residuos sólidos urbanos y de manejo especial generados por las actividades del Sector.**

Artículo 7o.- Los actos administrativos a que se refiere la fracción XVIII del artículo 5o., serán los siguientes:

- I.** Autorizaciones en materia de impacto y riesgo ambiental del **Sector Hidrocarburos**; de carbonoductos; **instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos**; aprovechamientos forestales en selvas tropicales, y especies de difícil regeneración; así como obras y actividades en humedales,

manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, litorales o las zonas federales de las áreas antes mencionadas, en términos del artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y del Reglamento de la materia.

- V. Autorizaciones en materia de residuos de manejo especial**, en términos de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y de los reglamentos en la materia.
- VI. Registro de planes de manejo de residuos y programas para la instalación de sistemas destinados a su recolección, acopio, almacenamiento, transporte, tratamiento, valorización y disposición final**, conforme a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

De acuerdo a lo asentado en la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, es evidente que la evaluación del impacto ambiental no es competencia de dicha Agencia, por lo que se procede a elaborar el presente manifiesto de impacto ambiental de acuerdo a la guía estatal y presentarlo para su evaluación y dictamen correspondiente, ante la Secretaria de Medio Ambiente del Gobierno del Estado de Veracruz.

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

La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional.

En su **Art. 5.**, señala que:

“... Artículo 5.- Para los efectos de esta Ley se entiende por:

(...)

XXIX. Residuo: Material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto en esta Ley y demás ordenamientos que de ella deriven.

*XXX. **Residuos de Manejo Especial:** Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos.*

*XXXII. **Residuos Peligrosos:** Son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio, de conformidad con lo que se establece en esta Ley.*

*XXXIII. **Residuos Sólidos Urbanos:** Los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole...”*

Así, durante la ejecución de las diferentes obras y actividades del proyecto, se producirán diferentes tipos de residuos y a la vez se recibirán residuos catalogados como de manejo especial, que serán tratados de acuerdo a la normatividad ambiental vigente con la finalidad de devolverlos al medio en condiciones que no generen mayor problema ambiental.

Ley No. 62 Estatal de Protección Ambiental.

Por otra parte, la Ley Estatal de Protección Ambiental, en su numeral 39, establece lo que debe entenderse como evaluación de impacto ambiental, así como el propósito del mismo, aunado a ello señala las posibles obras y acciones que han de someterse a tal evaluación, en ese sentido el proyecto que nos ocupa, se encuentra señalado en la fracción V, del citado numeral, tal y como a la letra indica:

*“... **Artículo 39.**La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece y la Procuraduría controla las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades públicas*

y privadas, que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y conservar, preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. Para ello, en los casos que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la secretaría y se someterán al control de la procuraduría.

V.- Instalaciones y actividades de tratamiento, transporte, confinamiento, almacenamiento, transformación, re-uso, reciclaje, eliminación y/o disposición final de residuos sólidos. ...”

En concordancia, con lo antes expuesto y toda vez, que el puesto, se toman en consideración los lineamientos a cumplir al momento de la presentación de dicha manifestación, mismos que se encuentran contenidos en los artículos 41 y 42 de la citada ley ambiental en el estado, cito:

*“... **Artículo 41.** Para los efectos del artículo 39 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, que en su caso deberá ir acompañada de un estudio de riesgo de la obra o actividad y de sus modificaciones, consistente en las medidas técnicas preventivas y correctivas para mitigar los efectos adversos al equilibrio ecológico durante su ejecución, operación normal y en caso de accidentes.*

***Artículo 42.** La manifestación de impacto ambiental, se presentará conforme a los instructivos que expida la Secretaría y el Reglamento que al efecto se expida. ...”*

Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave.

Por otra parte, y toda vez, que el proyecto a evaluar es un incinerador, el mismo tiene estrecha relación con la Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Veracruz, norma que, entre otras cosas, señala a las autoridades facultadas en materia de residuos urbanos y de manejo especial, así como las actividades que cada institución

deberá efectuar para el correcto e integral manejo de tales residuos, previsto en su artículo 4 fracciones:

*“... **Artículo 4.** Corresponde al Ejecutivo Estatal, a través de la Secretaría y de las instancias correspondientes en materia ambiental:*

I. Formular, conducir y evaluar la política estatal en materia de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, así como elaborar los programas en materia de residuos de manejo especial, acordes al Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y el de Remediación de Sitios Contaminados con éstos, en el marco del Sistema Estatal de Planeación Democrática.

II. Expedir, conforme a sus atribuciones y de acuerdo con las disposiciones de esta Ley, las normas técnicas ambientales que permitan darle cumplimiento, conforme a la política estatal en materia de residuos de manejo especial y sólidos urbanos, así como de prevención de la contaminación de sitios con dichos residuos y su remediación.

III. Reglamentar, de acuerdo con las disposiciones de esta Ley, lo relativo a los residuos de manejo especial.

IV. Autorizar el manejo de residuos de manejo especial, e identificar los que dentro del Estado deban estar sujetos a planes de manejo.

V. Verificar el cumplimiento de los planes de manejo y disposiciones jurídicas en materia de residuos de manejo especial, e imponer las sanciones y medidas de seguridad que resulten aplicables.

VI. Autorizar y llevar a cabo el control de los residuos peligrosos generados o manejados por microgeneradores, así como imponer las sanciones que procedan, de acuerdo con la normatividad aplicable y lo que establezcan los convenios que el Estado suscriba con la SEMARNAT y con los municipios, conforme a lo dispuesto en los artículos 16 y 17 de este ordenamiento.

VII. Establecer el registro de planes de manejo de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, así como programas para la instalación de sistemas destinados a su recolección, acopio, almacenamiento, transporte, tratamiento, valorización y disposición final, conforme a los lineamientos establecidos en la presente Ley, las Normas Oficiales Mexicanas y las normas técnicas ambientales que al efecto se emitan, en el ámbito de su competencia.

VIII. Promover, en coordinación con el Gobierno Federal y las autoridades correspondientes, la creación de infraestructura para el manejo integral de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y

residuos peligrosos, en el Estado y en los municipios, con la participación de inversionistas y representantes de los sectores sociales interesados.

IX. Promover la elaboración de programas municipales de prevención y gestión integral de los residuos de su competencia, prevención de la contaminación de sitios con tales residuos y su remediación, con la participación activa de las partes interesadas.

X. Participar en el establecimiento y operación, en el marco del Sistema Nacional de Protección Civil y en coordinación con la Federación, de un sistema para la prevención y control de contingencias y emergencias ambientales, derivadas de la gestión de residuos de su competencia.

XI. Promover la investigación, desarrollo y aplicación de tecnologías, equipos, sistemas y procesos que eliminen, reduzcan o minimicen la liberación al ambiente y la transferencia de uno a otro de sus elementos, de contaminantes provenientes del manejo de los residuos de su competencia.

XII. Promover la participación de los sectores privado y social en el diseño e instrumentación de acciones para prevenir la generación de residuos de manejo especial, y llevar a cabo su gestión integral adecuada; igualmente para la prevención de la contaminación de sitios con estos residuos y su remediación, conforme a los lineamientos de esta Ley y las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes.

XIII. Promover la educación y capacitación continuas de personas y grupos u organizaciones de todos los sectores de la sociedad, con el objeto de contribuir al cambio de hábitos negativos para el ambiente, en la producción y consumo de bienes.

XIV. Coadyuvar con el Gobierno Federal en la integración de los subsistemas de información nacional sobre la gestión integral de residuos de su competencia.

XV. Formular, establecer y evaluar los sistemas de manejo ambiental del gobierno estatal.

XVI. Suscribir convenios y acuerdos con las cámaras industriales, comerciales y de otras actividades productivas, los grupos y organizaciones privadas y sociales, para llevar a cabo acciones tendientes a cumplir con los objetivos de esta Ley, en las materias de su competencia.

XVII. Diseñar y promover ante las dependencias competentes el establecimiento y aplicación de instrumentos económicos, fiscales, financieros y de mercado, que tengan por objeto prevenir o evitar la generación de residuos, su valorización y su gestión integral y sustentable, así como prevenir la

contaminación de sitios por residuos y, en su caso, su remediación.

- XVIII. *Regular y establecer las bases para el cobro por la prestación de uno o varios de los servicios de manejo integral de residuos de manejo especial, a través de mecanismos transparentes que induzcan la minimización y permitan destinar los ingresos correspondientes al fortalecimiento de la infraestructura respectiva.*
- XIX. *Someter a consideración de la SEMARNAT los programas para el establecimiento de sistemas de gestión integral de residuos de manejo especial y la construcción y operación de rellenos sanitarios, con objeto de recibir asistencia técnica del Gobierno Federal para tal fin.*
- XX. *Coadyuvar a promover la prevención de la contaminación de sitios con materiales y residuos peligrosos y su remediación.*
- XXI. *Determinar los indicadores que permitan evaluar la aplicación del presente ordenamiento e integrar los resultados al Sistema de Información Ambiental y de Recursos Naturales.*
- XXII. *Las demás atribuciones que se establezcan en esta Ley, las Normas Oficiales Mexicanas y otros ordenamientos jurídicos que resulten aplicables...”*

Normas Oficiales Mexicanas (NOM).

Las Normas Oficiales Mexicanas son las regulaciones técnicas que contienen la información, requisitos, especificaciones, procedimientos y metodología que permiten a las distintas dependencias gubernamentales establecer parámetros evaluables para evitar riesgos a la población, a los animales y al medio ambiente.

De tal modo, que es menester señalar que las principales Normas Oficiales Mexicanas, en materia ambiental, aplicables al proyecto que nos ocupa, son:

| Norma | Vinculación |
|------------------------------|--|
| NOM-052-SEMARNAT-2005 | Se revisó esta norma para corroborar que cualquier tipo de residuo que la empresa genere no se encuentre dentro de los listados de la misma, en caso de generar algún residuo peligroso, se dará a la empresa de alta como |

| | |
|-----------------------------------|---|
| | <p>generadora de residuos peligrosos y se dispondrán cada mes con algún prestador de servicios de recolección autorizado</p> |
| NOM-054-SEMARNAT-1993 | <p>Se considera la norma para identificar cuales residuos son incompatibles y en caso de aplicar, se colocarían contenedores para separar los residuos que resulten ser incompatibles</p> |
| NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002 | <p>Para dar cumplimiento con esta norma la empresa solicitara la autorización ante SEMARNAT para la actividad de recolección, transporte, acopio e incineración, revisará que los RPBI están debidamente identificados, separados y envasados en su bolsa o contenedor. Llevará su bitácora mensual y reportará anualmente los movimientos de RPBI efectuados. Además, contará con sus áreas de almacenamiento cerradas y techadas, las cuales se identificarán con el símbolo universal de riesgo biológico con la leyenda de "Residuos Peligrosos Biológico-Infecciosos."</p> |
| NOM-098-SEMARNAT-2002 | <p>Se hará el trámite SEMARNAT-07-012 "Autorización para el manejo de residuos peligrosos que pretendan su reuso, reciclaje, tratamiento ó incineración". Para la operación se contará con almacenamiento con una capacidad 3 veces más de la capacidad diaria de operación autorizada.</p> |
| NOM-059-SEMARNAT-2010 | <p>Se toma en cuenta para realizar una revisión de las especies que existen en el proyecto, y no se encontró ninguna en existencia. En caso de que en adelante se encontrará especies de ese listado se reubicaran en su ecosistema.</p> |
| NOM-081-SEMARNAT-1994 | <p>Se revisa la norma para en determinado momento realizar un estudio de ruido</p> |

| | |
|------------------------------|---|
| | ambiental para comprobar que el proceso no genera ruido por arriba de los decibeles establecidos por la norma. |
| NOM-085-SEMARNAT-1994 | El incinerador contará con plataforma y puertos de muestreo en el ducto de salida de los gases. Se realizarán mediciones de los contaminantes con la periodicidad que marca la norma, además de realizar el inventario de emisiones cada año para reportar ante SEMARNAT. |

Tabla 19. Normas Oficiales Mexicanas.

III.3 Reglamentos.

Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

El presente Reglamento tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal.

En este sentido, el proyecto **no está vinculado** con ningún numeral del **Artículo 5 del Capítulo II De las Obras o Actividades que Requieren Autorización en Materia de Impacto Ambiental y de las Excepciones.**

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

Finalmente, el citado ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción y su aplicación

corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Bajo esa tesitura, y en concordancia con lo señalado en párrafos precedentes respecto a las Normas Oficiales Mexicanas aplicables al caso, los numerales 11 y 12 de la supracitada Ley, refieren lo siguiente:

*“... **Artículo 11.-** La determinación para clasificar a un residuo como de manejo especial, en términos del artículo 19, fracción IX, de la Ley, se establecerá en la norma oficial mexicana correspondiente.*

Artículo 12.- *Las normas oficiales mexicanas que expida la Secretaría para la clasificación de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial que estarán sujetos a planes de manejo, contendrán:*

- I. Los criterios que deberán tomarse en consideración para determinar los residuos sólidos urbanos y de manejo especial que estarán sujetos a plan de manejo;*
- II. Los criterios para la elaboración de los listados;*
- III. Los listados de los residuos sujetos a planes de manejo;*
- IV. Los criterios que se tomarán en cuenta para la inclusión y exclusión de residuos en los listados, a solicitud de las entidades federativas y municipios;*
- V. El tipo de plan de manejo, atendiendo a las características de los residuos y los mecanismos de control correspondientes, y*
- VI. Los elementos y procedimientos que deberán tomarse en consideración en la elaboración e implementación de los planes de manejo correspondientes. La vigencia de los listados de los residuos de manejo especial y sólidos urbanos sujetos a plan de manejo iniciará a partir de la fecha que determinen las normas oficiales mexicanas previstas en el presente artículo. ...”*

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.

Delimitación del Área de Estudio (AE):

El proyecto se encuentra ubicado en la Carretera Nanchital-Cuichapa Km 11+400, Congregación El Chapo, C.P. 963367 del municipio de Ixhuatlán del Sureste, Veracruz; con las siguientes coordenadas geográficas del polígono general de la empresa:

| Vértice | Coordenadas UTM | | Coordenadas Geográficas (GMS) | |
|---------|-----------------|---------|-------------------------------|----------------|
| | X | Y | Latitud | Longitud |
| A | 358422 | 1995154 | 18° 02'25.0" N | 94° 20'15.3" O |
| B | 358448 | 1995196 | 18° 02'26.4" N | 94° 20'14.4" O |
| C | 3584 93 | 1995267 | 18° 02'28.7" N | 94° 20'12.9" O |
| D | 358405 | 1995314 | 18° 02'30.2" N | 94° 20'15.9" O |
| E | 358364 | 1995262 | 18° 02'28.5" N | 94° 20'17.3" O |

Tabla 20. Cuadro de construcción del polígono de la planta general de PRADESA S.A. de C.V.

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental.

El área del polígono de PRADESA S.A. de C.V., tiene una dimensión de 10,000 m², de los cuales 600 m² estarán destinados al montaje del incinerador ecológico como se ha descrito anteriormente en la MIA-P.

El predio cuenta con energía eléctrica y vías de acceso adecuadas como la carretera Nanchital-Cuichapa hasta llegar al Km11+400 o bien la autopista Nuevo Teapa – Minatitlán, antes de la caseta del puente Dovalí Jaime. En el Municipio se han establecido algunas industrias, sin embargo, la cercanía con los complejos petroquímicos, así como con los municipios de Coatzacoalcos, Minatitlán y Nanchital constituyen un enorme potencial para el desarrollo industrial.

Sistema ambiental (SA):

En cuanto al sistema ambiental, el sitio de estudio se ubica cerca del área del proyecto empresas con calidad de exportación como Arkema de México y otras de renombre a nivel nacional como: Bachoco, Arena Sílica Madisa, Sales del Istmo y las reservas petroleras de PEMEX conocida Como “Las Cavernas”, así como la construcción del nuevo complejo petrolero Etileno siglo XXI, así como las vías del ferrocarril, tal como se puede observar en la siguiente figura:

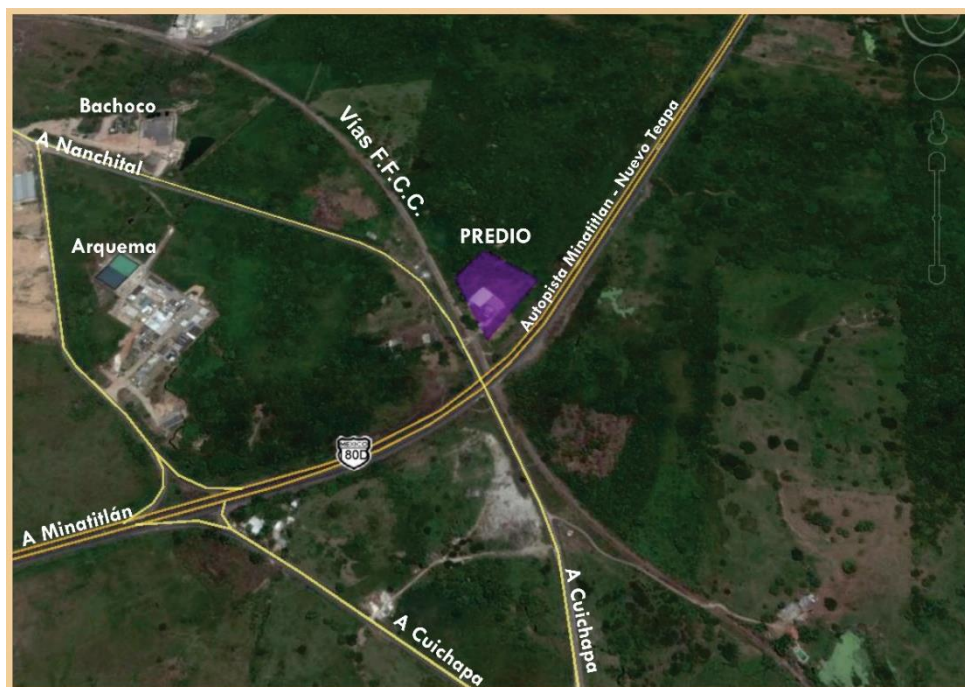


Figura 8. SA del proyecto.

A la fecha la región cuenta con un Programa de Ordenamiento Ecológico o Unidades de Gestión Ambiental (UGA); el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Cuenca Baja del Río Coatzacoalcos, donde el sitio de interés se encuentra en la UGA 13 que corresponde a política de Restauración, y uso predominante de Flora y Fauna. En cuanto al uso de suelo y vegetación el sitio del proyecto se encuentra en **Pastizal cultivado**, esto se puede constatar en el resolutive estatal. Sin embargo, se puede apreciar que dentro de los criterios para la Unidad de

Gestión Ambiental (UGA) referida, se tienen los consistentes en: In 1, 11, 15, 18, 19; criterios que señalan puntualmente la **coexistencia de la zona con diversas actividades industriales**, siempre y cuando se proteja el suelo, flora y fauna y en su caso se restauren las áreas afectadas. **El promovente ha estado dando seguimiento al proyecto, cumpliendo con las condicionantes y disposiciones estatales, que salvaguardan el suelo, la flora y la fauna**, como puede comprobarse en las prórrogas que ha obtenido por parte de la Secretaria de Medio Ambiente Estatal (Ver anexos).

Finalmente, el área del proyecto se encuentra ubicado en un sector con uso de suelo tipo **Industrial**, tal como se puede constatar en la **Constancia de No adeudo** de acuerdo con el oficio **242/2019** con fecha de 24 de enero de 2019 (Ver **anexo 6**).

Considerando lo anterior se determinó como área de estudio un radio de **100 m** (ver Figura 2, círculo amarillo) alrededor del área del proyecto, teniendo en cuenta que la interacción con factores sociales como ambientales serán limitados al sitio donde se pretende montar el incinerador.



Figura 9. Área de estudio (AE) del sitio del proyecto (Google Earth, 2020).

Área de influencia (AI):

En cuanto al área de influencia (**AI**) se limitará a la planta PRADESA S.A. de C.V., ya que sólo se limitará a las instalaciones de la empresa y se tienen las debidas precauciones para evitar posibles desastres ambientales como se puede observar en el Programa de Protección Ambiental entregado junto con el Estudio de Riesgo y la MIA-P.

IV.2.1. Aspectos abióticos.

Clima.

El clima está constituido por un conjunto interrelacionado de fenómenos meteorológicos sobre la superficie terrestre. El clima se determina a partir de la presión atmosférica, la temperatura, la precipitación, los vientos, y la humedad. De acuerdo con el sistema de clasificación climática de Köpen modificado por Enriqueta García, el clima de la región pertenece a los cálido-húmedo de los tipos Am (f) y Am (w), que corresponden al patrón climático de la región Golfo de México, el cual está determinado por dos sistemas de vientos predominantes, en el verano y otoño los Alisios, las Ondas del este y los ciclones tropicales; y en el invierno los Nortes.

Específicamente en el área de Proyecto, el clima es el Am (f) cálido-húmedo con lluvia todo el año; la temperatura media anual es de 25° C. El mes más frío es enero, con 22°, como se puede observar en el Atlas Municipal de Riesgos del Municipio (Secretaría de Protección Civil, 2011). Por otra parte, el mes más caliente es mayo, con 27° C; por ello el régimen térmico se considera tipo Ganges; es decir, la temperatura más alta se presenta antes del solsticio de verano.

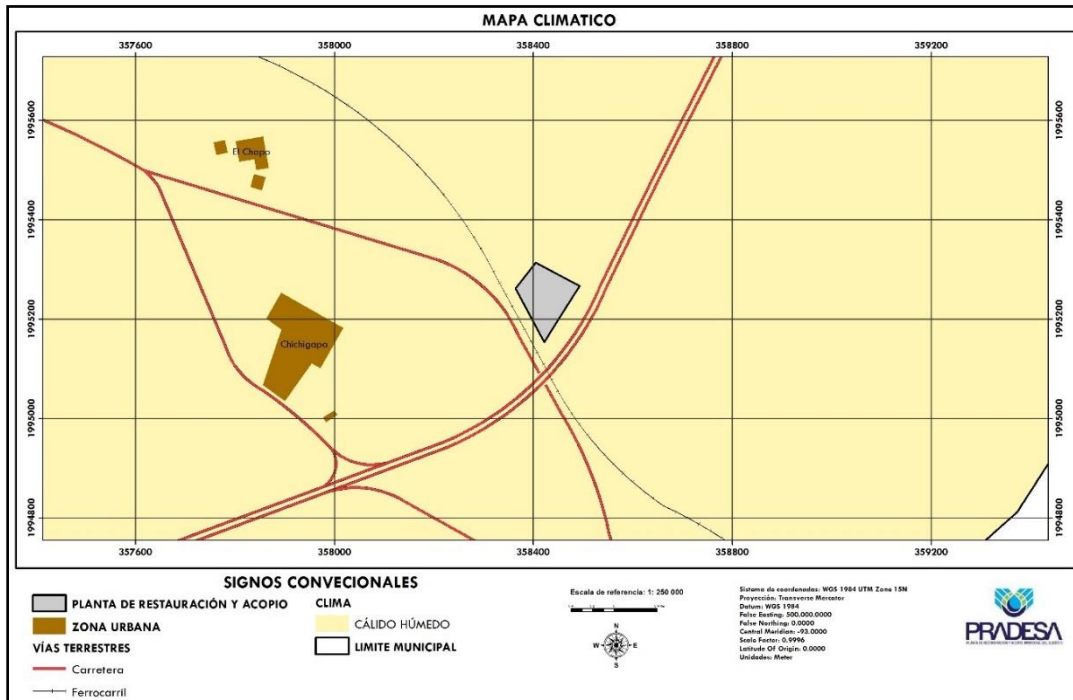


Figura 10. Tipo de clima del sitio del proyecto, en Ixhuatlán del Sureste, Ver.

Factores meteorológicos extremos.

Los fenómenos meteorológicos más significativos en el Área de Influencia del Proyecto, lo constituyen los Ciclones tropicales y los “Nortes”:

Ciclones tropicales.

Los ciclones tropicales son fenómenos de carácter oceánico que interactúan con la capa atmosférica y la magnitud de la fuerza que llegan a generar sus vientos, los hace sumamente de alto riesgo.

El ciclón tropical, es un sistema de baja presión de circulación organizada con un centro de aire tibio; además en la formación de la ciclogénesis, es importante considerar la combinación de condiciones propicias del mar, sobre todo la temperatura que mantienen las aguas marinas tropicales superficiales, que requieren como mínimo 27° C e inclusive tienen factibilidad de formarse en aguas

ligeramente con menor temperatura, propiamente al norte de la línea del Trópico de Cáncer y se les nombra como ciclones subtropicales.

Los ciclones tropicales se clasifican en función de la magnitud de los vientos sostenidos que genera el sistema en la superficie y se catalogan de acuerdo a su etapa de desarrollo como: depresión tropical, tormenta tropical y huracán. Los huracanes cuando superan los vientos máximos de 118 km/h, se clasifican en cinco categorías.

El estado de Veracruz tiene el riesgo de vulnerabilidad por el arribo de los ciclones tropicales que se forman en el Océano Atlántico Norte tropical, el Mar Caribe y en el mismo seno del Golfo de México, que en la parte sur de dicha cuenca se localiza la zona ciclo genética nombrada como Sonda de Campeche y es menor la posibilidad de ser alcanzado por el impacto de los ciclones tropicales denominados como Cabo Verde. “En la cuenca tropical de ciclones del Atlántico, que incluye el Océano Atlántico, el Mar Caribe y el Golfo de México, los huracanes se originan principalmente en el Atlántico norte y en menor grado en el Caribe”.

La temporada de ciclones tropicales en la vertiente del Océano Atlántico inicia el 1° de junio y culmina el 30 de noviembre, es decir, abarca la finalización de la primavera, el verano, así como, parte del otoño del hemisferio septentrional. Los ciclones tropicales que han impactado el entorno del estado de Veracruz durante el periodo de 1930 al 2005 fueron 43 en total; de los cuales el 13.95 por ciento se desarrollaron como depresiones tropicales el 30.23 por ciento correspondieron a tormentas tropicales y el 55.81 por ciento a huracanes.

De estos 43 Ciclones tropicales solo 8 (18.6%), han impactado la región sur de la entidad a la que pertenece el área de influencia del proyecto, sin que alguno hasta la fecha haya impactado directamente en el Área de Influencia.

Nortes.

Se conoce como “Nortes”, a los frentes fríos que se presentan la mitad fría del año. Se trata de masas de aire frío proveniente de la región polar norte, que al ponerse en contacto con las aguas cálidas del golfo se elevan y forman nubes que precipitan hacia tierra adentro. Las circulaciones anticiclónicas asociadas a estas ondas pueden favorecer en el Golfo de México vientos de hasta 110 km/h, descensos en la temperatura desde 2 a 15 °C en 24 horas, nubosidad baja y, en ocasiones, precipitación sobre las cordilleras del este de México y Centroamérica.

En Veracruz la zona de mayor presencia de éste fenómeno, es la comprendida entre Laguna Verde y Coatzacoalcos, donde en la línea de costa se presentan las mayores velocidades del viento; siendo particularmente objeto de atención ambiental las causas que este fenómeno produce sobre los cordones de dunas que al estar de manera transversal a la dirección del viento, provoca que las arenas sean arrastradas en dirección opuesta, llegando a afectar a ecosistemas naturales anexos como a los propios asentamientos humanos.

Otros factores meteorológicos son:

| Fenómeno | | Días de presencia al año |
|----------------------|--|--------------------------|
| Niebla | | 7.2 |
| Tormentas eléctricas | | 15.2 |

Tabla 21. Otros Factores Meteorológicos en el Municipio de Ixhuatlán del Sureste.

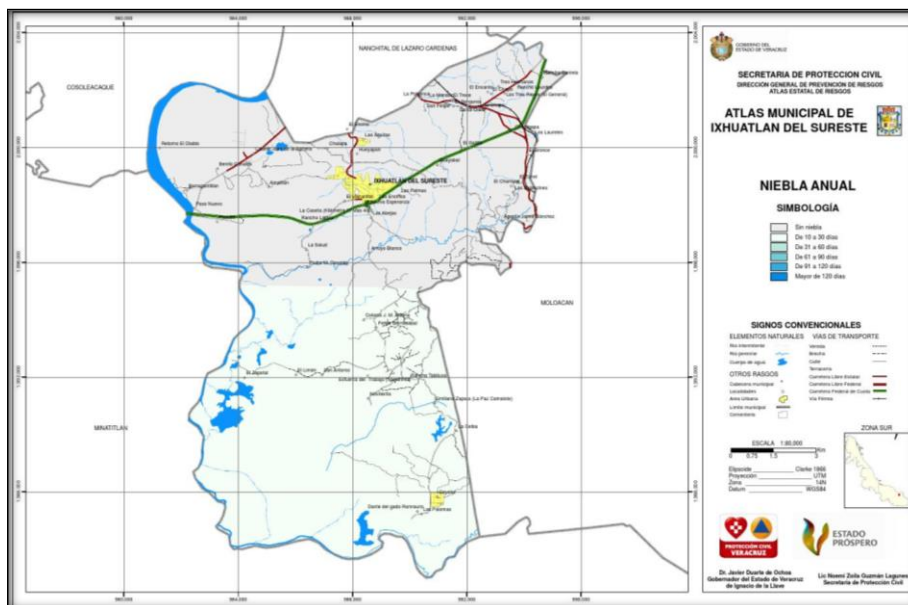


Figura 10. Niebla Anual en el Municipio de Ixhuatlán del Sureste.

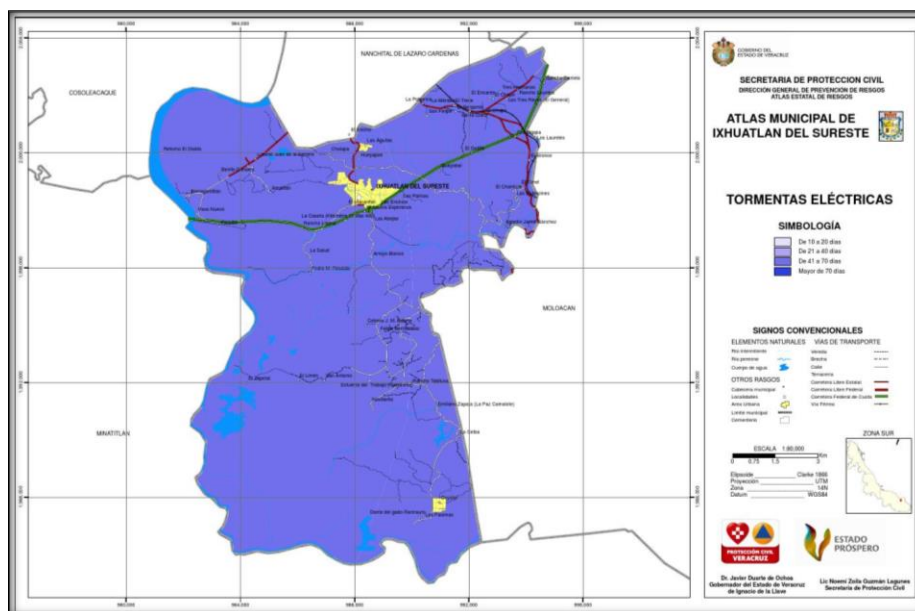


Figura 11. Tormentas Eléctricas en el Municipio de Ixhuatlán del Sureste.

De acuerdo al Atlas de Riesgos del Municipio de Ixhuatlán de del Sureste (Secretaría de Protección Civil, 2011), los fenómenos como granizadas, heladas o nevadas no se presentan en la región.

Temperatura y Precipitación.

Éstos parámetros climáticos se presentan en las normales climatológicas y climogramas que se presentan más adelante, correspondientes a la Estación meteorológica 30214, que se ubica a 8.63 km al Sureste del predio.

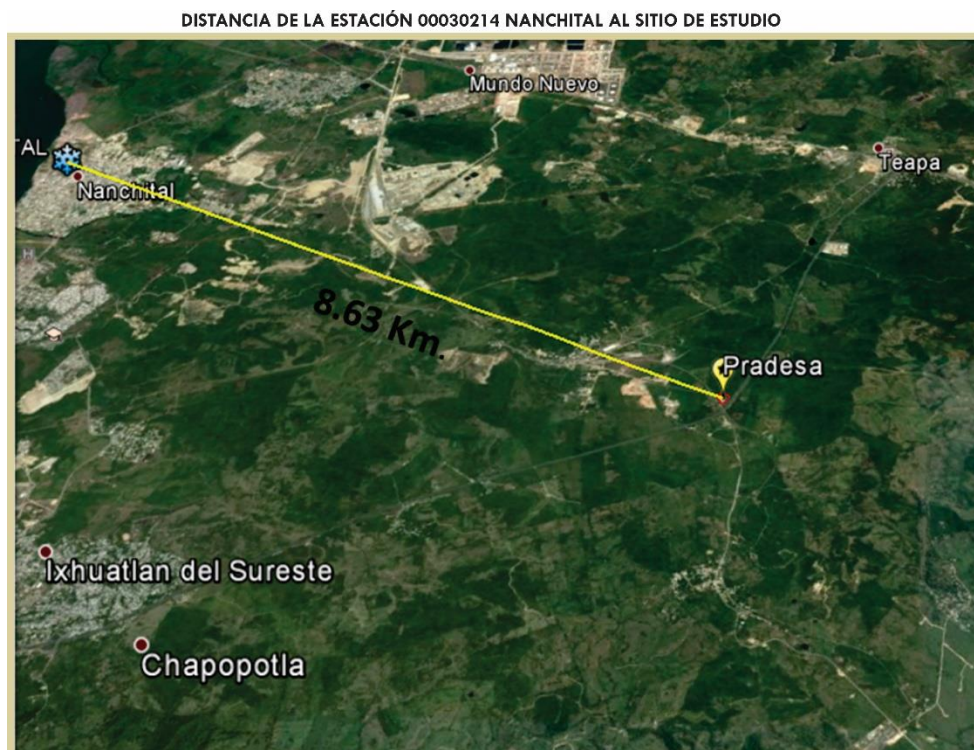


Figura 12. Estación meteorológica 30214.

El total de precipitación anual está entre los 2,300 y 2,800 mm; el régimen pluvial es intermedio, toda vez que llueve todo el año, aunque las lluvias se concentran de junio a noviembre; el porcentaje de lluvia invernal es de 9 (Atlas de Riesgos Municipal, 2011).

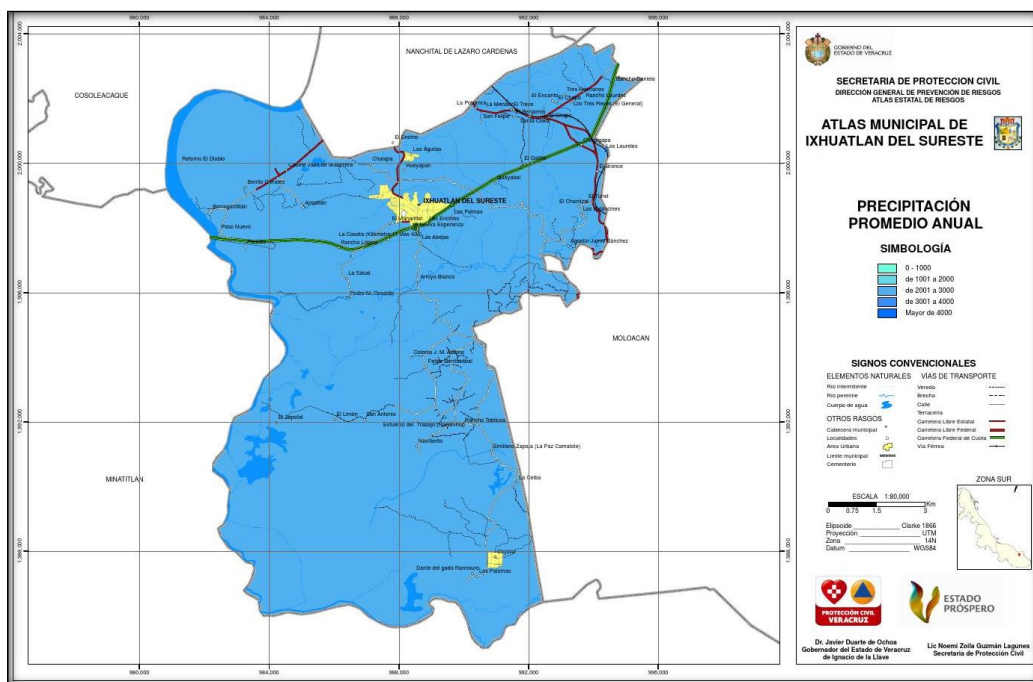


Figura 13. Precipitación Promedio Anual en el Municipio de Ixhuatlán del Sureste.

Vientos dominantes.

De acuerdo a los registros de la Estación Agroclimática del INIFAP, localizada a 14.92 km al Sureste del Predio, se tienen los siguientes datos respecto de la velocidad y dirección de los vientos que se presentan, a este respecto y por las condiciones de ubicación y topografía que prevalece en el área del proyecto y su área de influencia, (cercanía a la línea de costa y ausencia de barreras orográficas), esta variable meteorológica casi es homogénea en toda la región.

| Mes | VV max. | DVV max. | VV | DV |
|---------|---------|-----------|-------|-----------|
| Enero | 73.7 | 306.6(NO) | 31.67 | 183.18(S) |
| Febrero | 58.2 | 172.8(S) | 44.16 | 100.4(E) |
| Marzo | 72.6 | 73.8(E) | 48.12 | 90.74(E) |
| Abril | 54.4 | 226.4(SO) | 36.86 | 248.48(O) |
| Mayo | 40.6 | 75.6(E) | 26.99 | 190.94(S) |

| | | | | |
|---|------|-----------|---------------|--------------------|
| Junio | 51 | 182.4(S) | 17.94 | 233.44(SO) |
| Julio | 66.3 | 166.9(S) | 38.56 | 15.23(N) |
| Agosto | 73.2 | 301.1(NO) | 29.39 | 112.39(E) |
| Septiembre | 57.4 | 214.2(SO) | 45.23 | 63.54(NE) |
| Octubre | 72.5 | 204.8(SO) | 46.76 | 267.19(O) |
| Noviembre | 54.2 | 268.9(O) | 41.44 | 315.88(NO) |
| Diciembre | 71.4 | 141.1(SE) | 42.09 | 228(SO) |
| TOTALES | -- | -- | 37.43* | 219.56(SO)* |
| + | | | | Acumulado |
| * Promedios | | | | |
| VV max.: Velocidad del viento máxima (km/hr) | | | | |
| DVV max.: Dirección de la velocidad máxima del viento (grados azimut) | | | | |
| VV: Velocidad promedio del viento (km/hr) | | | | |
| DV: Dirección promedio del viento (grados azimut) | | | | |

Tabla 22. Estación Agroclimática del INIFAP.

DISTANCIA DE LA ESTACIÓN INAFAP COATZACOALCOS AL SITIO DE ESTUDIO

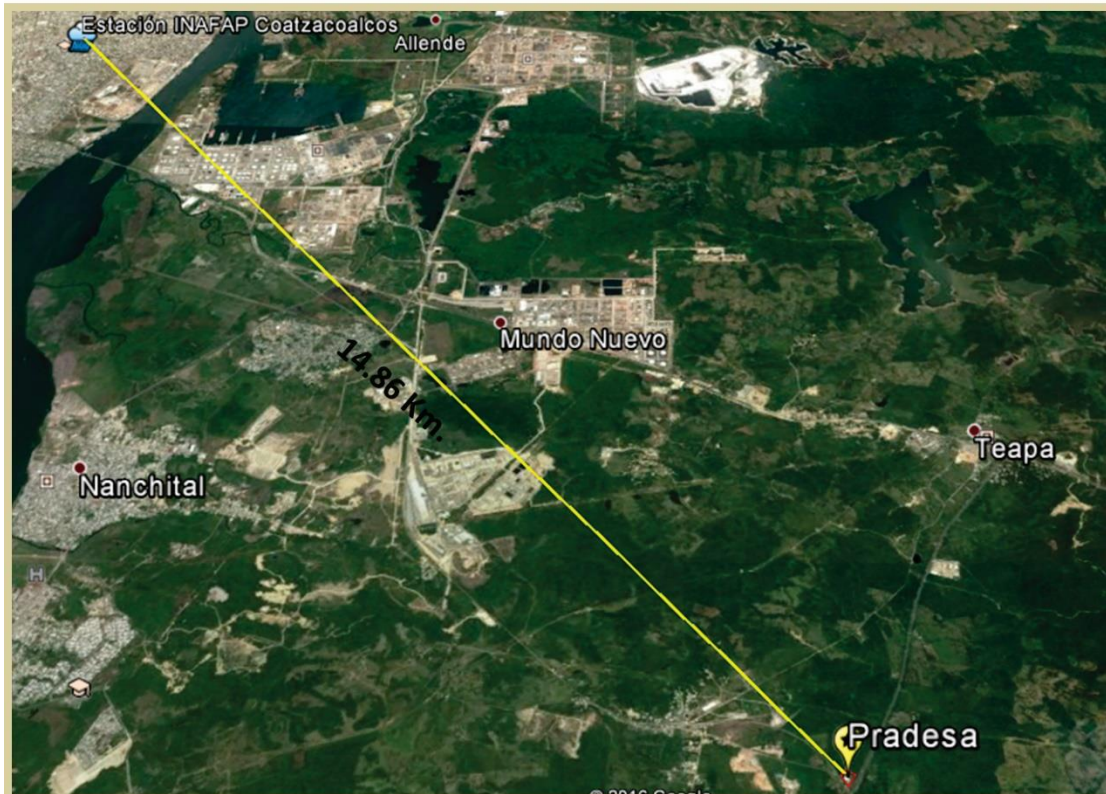


Figura 14. Estación INAFAP Coatzacoalcos.

Humedad relativa.

De acuerdo a los registros de la Estación Agroclimática del INIFAP, localizada a 14.86 km al Sureste del Predio, se tiene los siguientes datos respecto de Radiación, Humedad relativa, Evapotranspiración de referencia y Evapotranspiración potencial.

| Mes | Rad. G. | HR | ET | EP |
|---|----------------|---------------|---------------|---------------|
| Enero | 306.06 | 80.28 | 68.80 | 72.46 |
| Febrero | 288.37 | 82.31 | 16.50 | 60.33 |
| Marzo | 468.79 | 71.72 | 131.90 | 40.63 |
| Abril | 567.46 | 70.67 | 31.30 | 3.93 |
| Mayo | 508.84 | 67.80 | 68.60 | 40.43 |
| Junio | ND | 74.47 | 19.00 | 72.95 |
| Julio | ND | 72.89 | 29.10 | 19.2 |
| Agosto | 442.32 | 80.15 | 65.70 | 57.88 |
| Septiembre | 423.05 | 79.73 | 151.80 | 77.75 |
| Octubre | 433.81 | 74.33 | 143.60 | 39.22 |
| Noviembre | 376.97 | 75.90 | 75.70 | 45.97 |
| Diciembre | 370.22 | 74.48 | 89.30 | 77.48 |
| TOTALES | 418.59* | 75.39+ | 891.3+ | 608.23 |
| + | | | | Acumulado |
| * Promedios | | | | |
| Rad. G.: Radiación Global (w/m ²) | | | | |
| HR: Humedad relativa (%) | | | | |
| ET: Evapotranspiración de referencia (mm) | | | | |

EP: Evaporación potencial (mm)

Tabla 23. Datos de la Estación INAFAP.

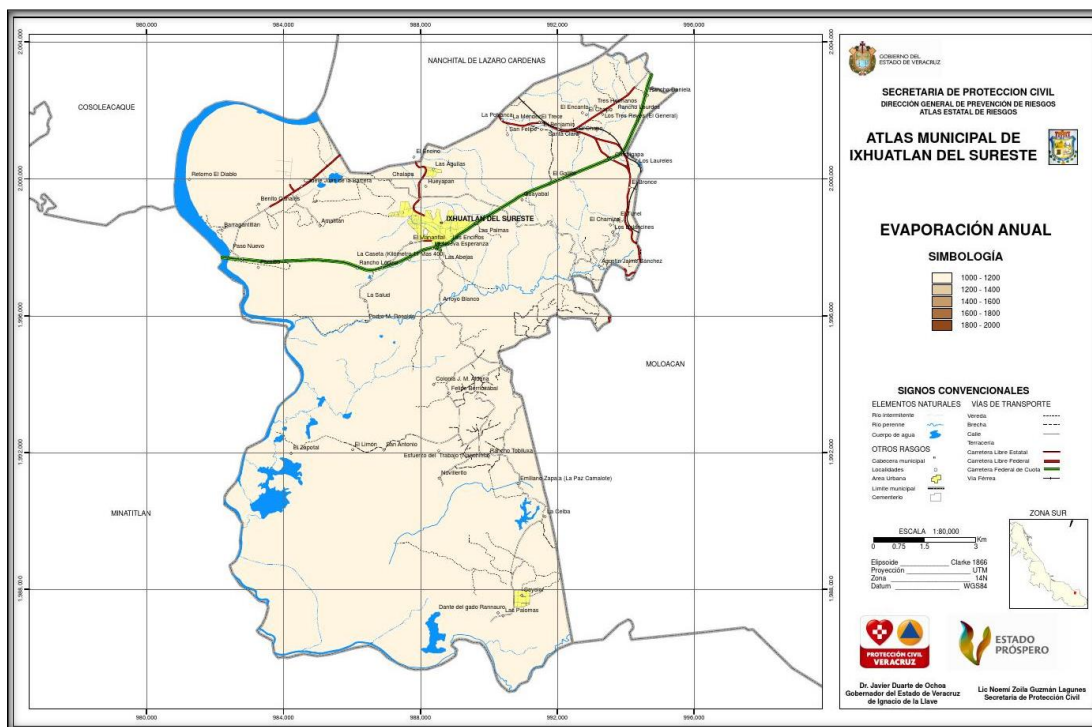


Figura 15. Evaporación Anual del Municipio de Ixhuatlán del Sureste.

Geología y Geomorfología.

En la región de Coatzacoalcos afloran tres unidades de tipos de rocas bien diferenciadas, las cuales corresponden a tres ambientes distintos que se aglutinan por su edad y origen. De esta manera, de la unidad más reciente a la más antigua, se identifican ambientes de depósitos fluviales junto con los depósitos eólicos de ambiente costero del Cuaternario (Q) y, con una posición cronoestratigráfica más antigua, se tiene a los sedimentos del Mioceno (Tm), junto con sedimentos del Jurásico (J) que afloran en una superficie muy pequeña.

Los depósitos cuaternarios recientes de origen fluvial (Q) son aportados por las cuencas de las corrientes del río Coatzacoalcos y río Uxpanapa; estos ríos

desembocan y desbordan en las tierras bajas de las planicies de inundación, enriqueciéndolas con los sedimentos del aluvionamiento. En el área del proyecto, así como en la de influencia, no se encuentran localizadas fallas o fracturamientos.

El paisaje geomorfológico es un ensamble de unidades naturales homogéneas. Vistas desde su geología, relieve y drenaje superficial, son los elementos y los componentes principales que guían y dan sentido a la uniformidad relativa de cada estructura espacial. De esta manera, la identificación de las unidades del paisaje supone una regularidad interna que es el resultado de los procesos formadores del mismo (clima, relieve, hidrología, bioprocesos y actividades humanas, entre otros). La fisonomía resultante del paisaje constituye la unidad de terreno reconocible y diferenciable de otras vecinas. En cuanto al sitio de estudio pertenece al periodo Mioceno, presenta material no consolidado con posibilidades de otros, como se puede apreciar en los siguientes mapas temáticos.

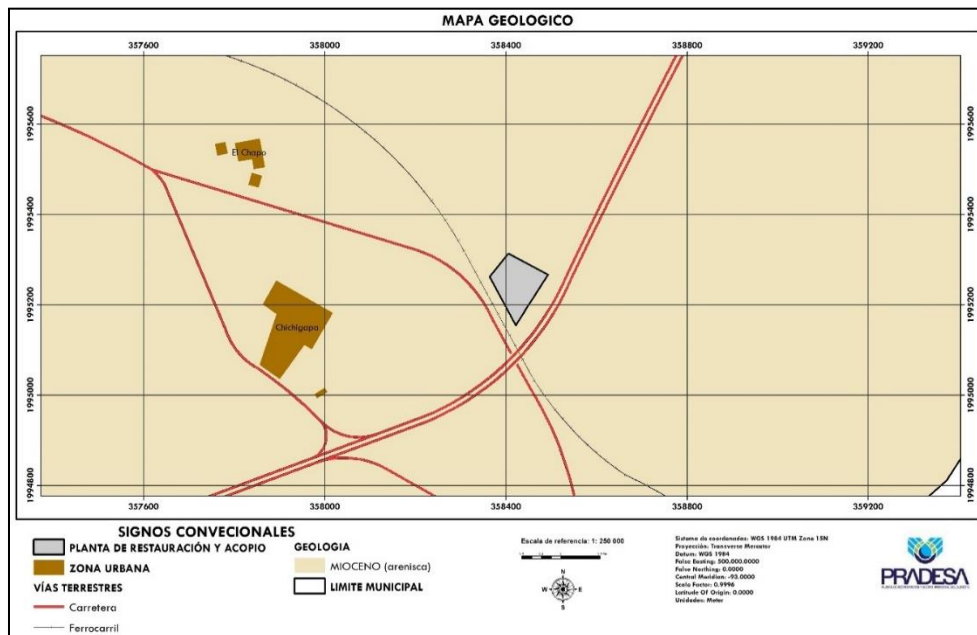


Figura 16. Tipo de Geología del sitio del Proyecto en Ixhuatlan del Sureste, Ver.

Relieve.

En el Municipio de Ixhuatlán del Sureste, existe una pendiente que varía entre 0-10 como se observa en el mapa (Atlas de Riesgos Municipal, 2011).

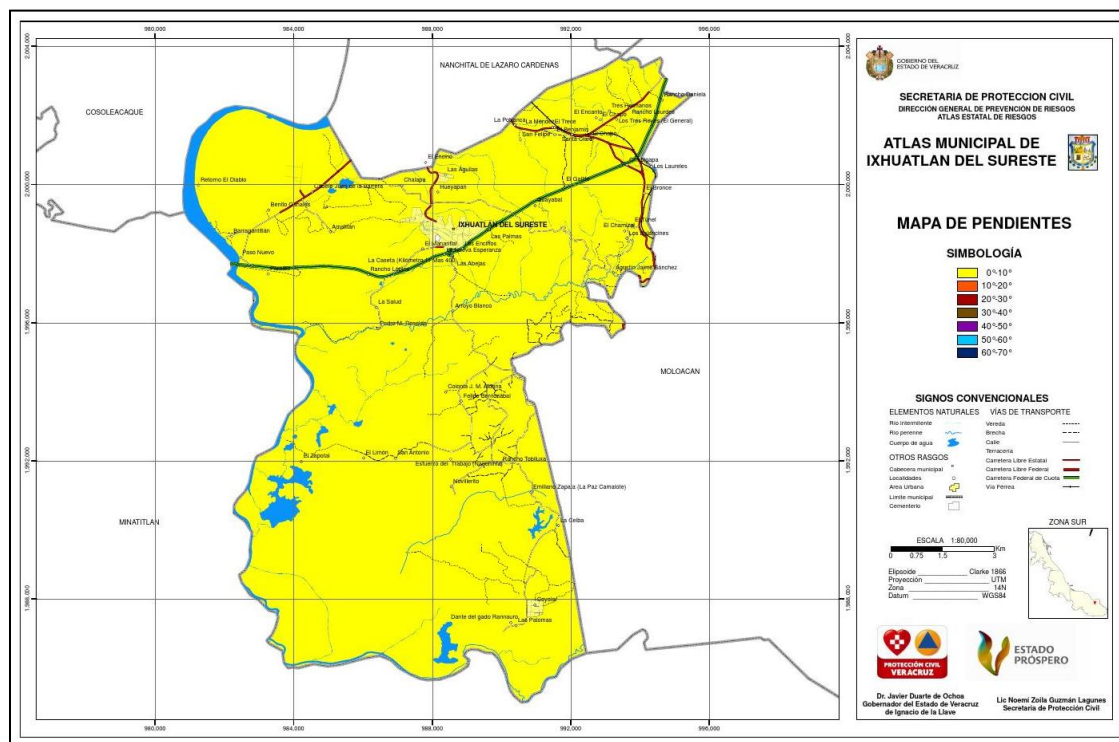


Figura 17. Pendientes del Municipio de Ixhuatlán del Sureste.

Para el sitio de estudio la pendiente 30 como se puede observar en el siguiente mapa.

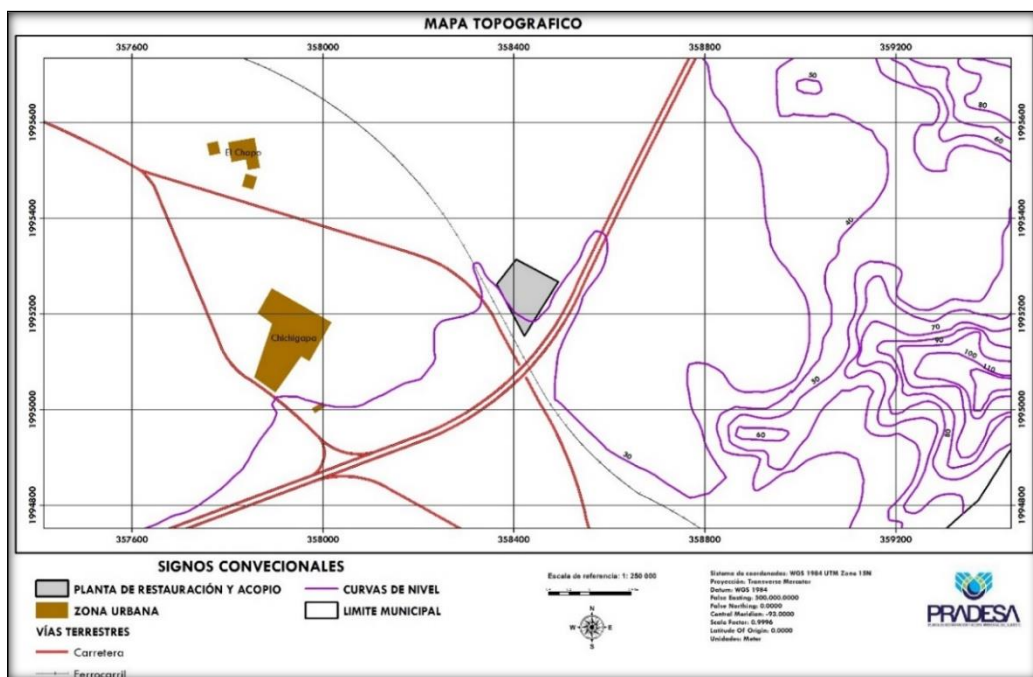


Figura 18. Mapa Topográfico del Sitio de Estudio.

Fisiografía.

| | |
|-----------------------|--|
| Provincia | Llanura Costera del Golfo Sur (100%) |
| Subprovincia | Llanura Costera Veracruzana (100%) |
| Sistema de topoformas | Llanura aluvial costera inundable (100%) |

Tabla 24. Datos Fisiográficos.

Provincia Llanura Costera Del Golfo Sur.

A diferencia de la Provincia Llanura Costera del Golfo Norte, ésta es una llanura costera de fuerte aluvionamiento por parte de los ríos más caudalosos del país tales como el Papaloapan y el Coatzacoalcos, la mayor parte de su superficie, con excepción de la región de Los Tuxtlas está muy próxima al nivel del mar y cubierta de material aluvial.

La variación actitudinal en el Municipio De Ixhuatlán del Sureste es reducida aproximadamente de 90 metros, siendo la parte más alta la porción noreste, por su parte en el predio, la topografía es casi plana siendo la parte más alta la adyacente a la carretera y de allí una ligera pendiente hacia el río (norte).

Vulnerabilidad del Área de Estudio.

- Riesgo por Sismos.

De acuerdo al historial sísmológico del país, éste se divide en cuatro regiones: La zona A es donde no se han reportado sismos importantes en los últimos 80 años; la zona D es la que ha presentado frecuentemente grandes temblores; las zonas B y C son intermedias, y varían dependiendo del porcentaje de aceleración.

Bajo esta clasificación la Comisión Federal de Electricidad (CFE) Regionalizó al País en 4 zonas de acuerdo al Riesgo que pueden representar los sismos en México, esta Regionalización es la utilizada por utilizadas el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) para fines de instrumentación de Políticas Públicas en la materia.

| Regionalización Sísmica del País | | |
|---|---------------|---|
| Zona | Riesgo | Descripción |
| D | Alto | Grandes sismos frecuentes, aceleración del terreno mayor al 70% de la gravedad. |
| C | Mediano | Sismos de menor frecuencia, aceleración del terreno menor al 70% de gravedad. |
| B | Bajo | |
| A | Muy bajo | No se tienen registros históricos de sismos en los últimos 80 años. |

Tabla 26. Clasificación de la Regionalización Sísmica del País.

Bajo esta clasificación, el Área del Proyecto así como su Área de Estudio, se encuentran en la Zona B con un Riesgo Bajo ante estos fenómenos. Esta asignación difiere de la registrada en el Atlas Municipal de Riesgos Nivel Básico de Ixhuatlán del Sureste, donde se señala que el Área del Predio se localiza en una Zona B con un Riesgo Medio, sin que en el documento se indique la base de

su clasificación ni la descripción de las categorías utilizadas (Atlas de Riesgos Municipal, 2011).

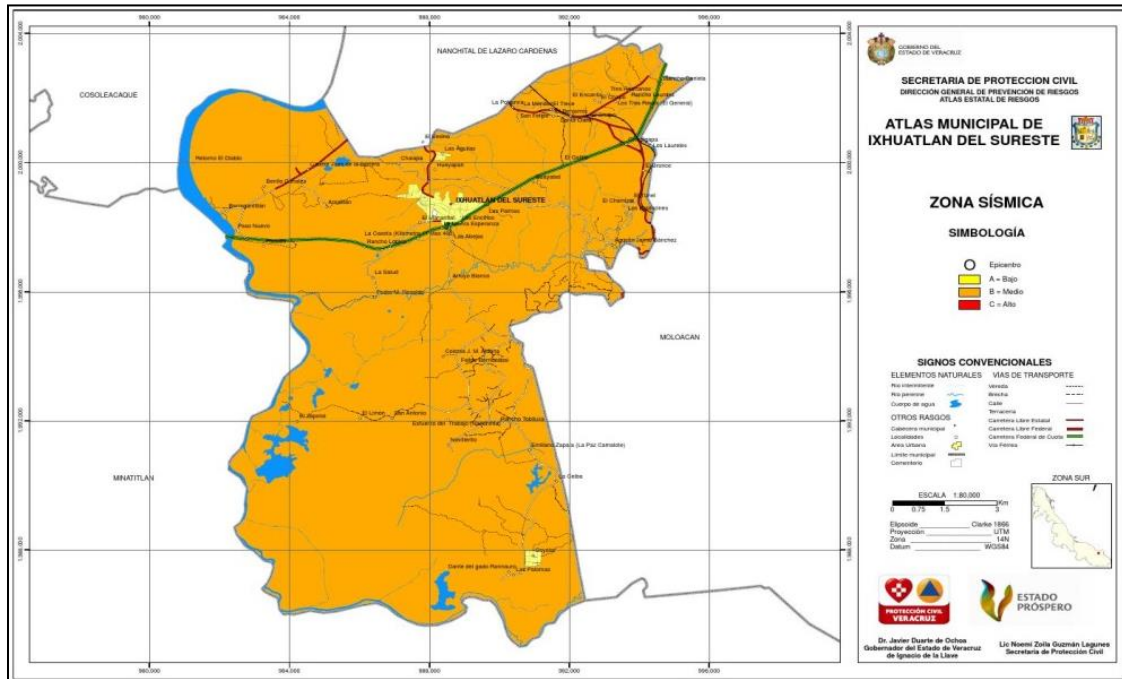


Figura 20. Zona Sísmica en el Municipio de Ixhuatlán del Sureste.

- Riesgo Volcánico.

El volcán activo más cercano al Área del Proyecto y a su Área de Influencia es el Volcán San Martín Tuxtla, localizado en la Sierra de Los Tuxtlas, aproximadamente a 107.44 km al Sureste del Predio.

DISTANCIA DeL VOLCAN SAN MARTÍN AL SITIO DE ESTUDIO



Figura 21. Volcán San Martín, Los Tuxtla.

- Riesgo por Deslizamientos y Derrumbes.

De acuerdo al Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), la Región del Proyecto se encuentra fuera de alguna zona potencial para el deslizamiento de laderas, mientras que el Atlas Municipal de Riesgos Nivel Básico de Ixhuatlán del Sureste señala que el Área del Proyecto presenta un Peligro de Bajo a Medio por Deslizamiento.

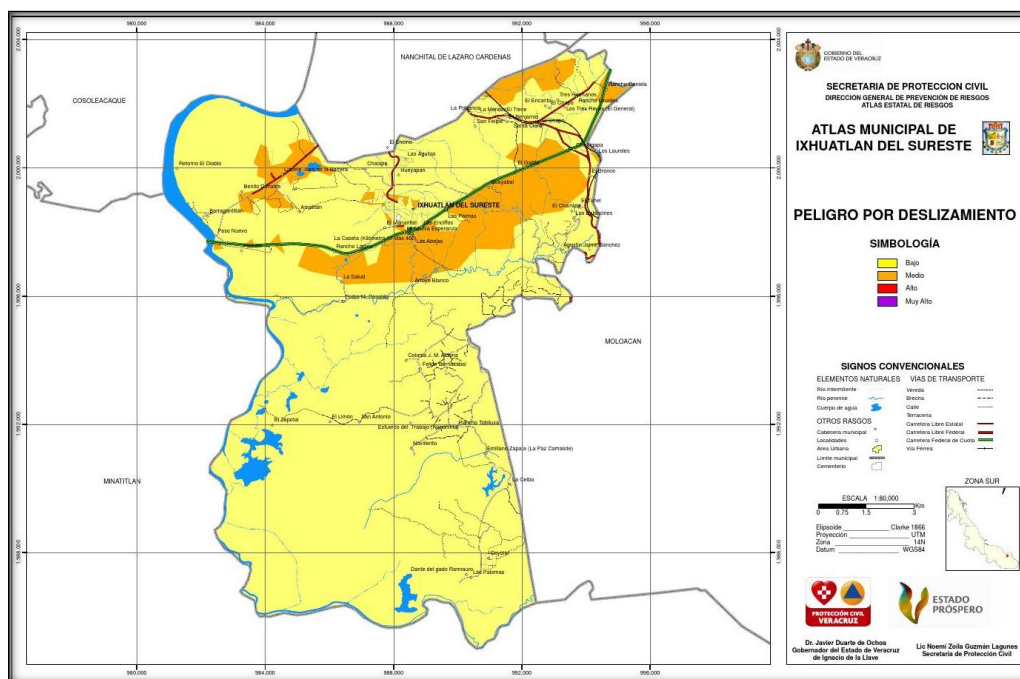


Figura 22. Peligro por Deslizamiento en el Municipio de Ixhuatlán del Sureste.

- Riesgo por Inundaciones.

El Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) con base a la ocurrencia de decesos y al monto de los daños generados por este fenómeno tiene considerado al Municipio de Coatzacoalcos con un índice de peligro Medio, donde no se presentan decesos y los daños son moderados.

Por su parte el Atlas Municipal de Riesgos de Ixhuatlán del Sureste, tiene considerada a la zona de estudio como una Zona con Peligro de Inundación Muy Alto, asignación bastante cuestionable ya que no menciona la base o los fundamentos técnicos para tal asignación.

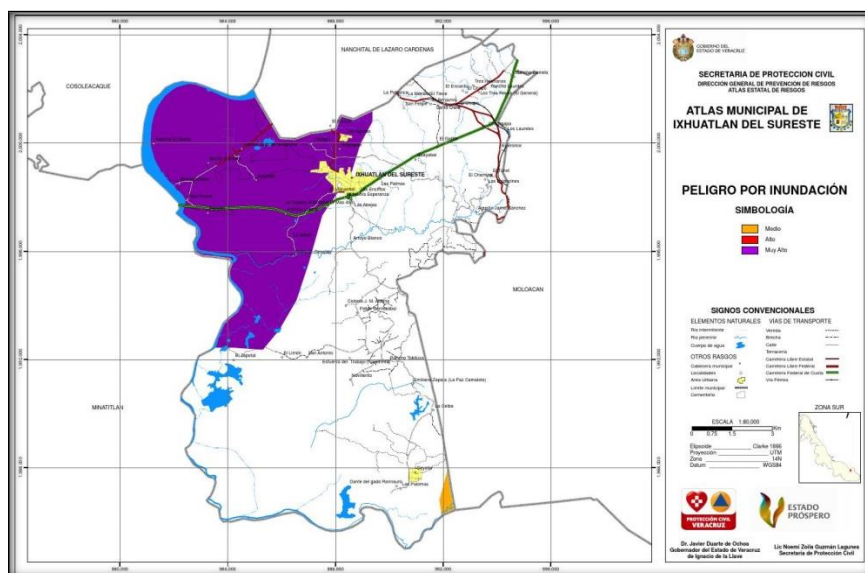


Figura 23. Peligro por Inundación en el Municipio de Ixhuatlán del Sureste.

Suelos.

De acuerdo al Atlas Municipal de Riesgos de Ixhuatlán del Sureste (Secretaria de Protección Civil, 2011) en el predio se distinguen dos tipos de suelo, Cambisol (52%), Gleysol (43%) y Luvisol (1%).

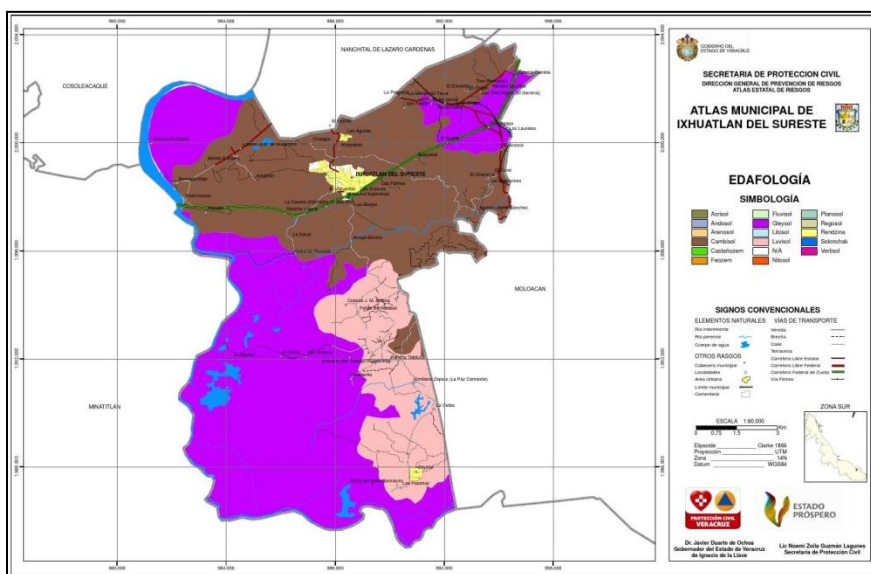


Figura 24. Edafología del Municipio de Ixhuatlán del Sureste.

Cambisol (B): Del latín cambiare: cambiar. Literalmente, suelo que cambia. Se caracterizan por presentar en el subsuelo una capa con terrones que presentan vestigios del tipo de roca subyacente y que además puede tener pequeñas acumulaciones de arcilla, carbonato de calcio, fierro o manganeso.

Dependiendo del clima, la vegetación natural que presentan puede ser matorral, pastizal, bosque o selva. Se encuentran en cualquier tipo climático a excepción de zonas áridas y desérticas, sobre terrenos abruptos, ondulados y planos, fácilmente se le puede encontrar en la parte oriental de la sierra de Durango y Chihuahua, así como en el Eje Neovolcánico. Su uso puede ser en terrenos abruptos para fines forestales y de vida silvestre, en terrenos planos u ondulados puede ser agrícola o pecuario.

Gleysol (G): Este tipo de suelo se caracteriza por estar saturado de agua, sus colores pueden ser grises, azulosos o verdosos, que muchas veces al secarse y exponerse al aire se manchan de rojo, también se identifican por el mal olor que desprenden. Se distribuyen practicante en toda la llanura del sureste mexicano en terrenos planos o con depresión que faciliten el encharcamiento de agua. Son característicos de las llanuras costeras de Veracruz, Campeche y Tabasco. En Veracruz ocupan el 1.45% de su superficie.

Son muy variables en su textura pero en México predominan más los arcillosos. Regularmente estos suelos presentan acumulaciones de salitre. Se usan en el sureste de México para la ganadería de bovinos con resultados moderados a altos. En algunos casos se pueden destinar a la agricultura con buenos resultados en cultivos como el arroz y la caña. Su principal uso debe ser para la vida silvestre, el uso pecuario es de rendimientos moderados y el agrícola es bueno solo para cultivos que soporten la saturación de agua como puede ser el arroz. La Vegetación Natural que presentan es manglar, popal, tular y pastizal.

Luvisol: El término Luvisol deriva del vocablo latino "luere" que significa lavar, haciendo alusión al lavado de arcilla de los horizontes superiores para acumularse en una zona más profunda. Los Luvisoles se desarrollan principalmente sobre una gran variedad de materiales no consolidados como depósitos glaciares, eólicos, aluviales y coluviales.

Predominan en zonas llanas o con suaves pendientes de climas templados fríos o cálidos pero con una estación seca y otra húmeda, como el clima mediterráneo. El perfil es de tipo ABtC. Sobre el horizonte árgico puede aparecer un albico, en este caso son integrados hacia los albeluvisoles. El amplio rango de materiales originales y condiciones ambientales, otorgan una gran diversidad a este Grupo. Cuando el drenaje interno es adecuado, presentan una gran potencialidad para un gran número de cultivos a causa de su moderado estado de alteración y su, generalmente, alto grado de saturación. En cuanto al sitio de estudio, el tipo de suelo en el que se encuentra es **Vertisol (Vp+Ao+B_g/3)**, como puede observarse en el siguiente mapa.

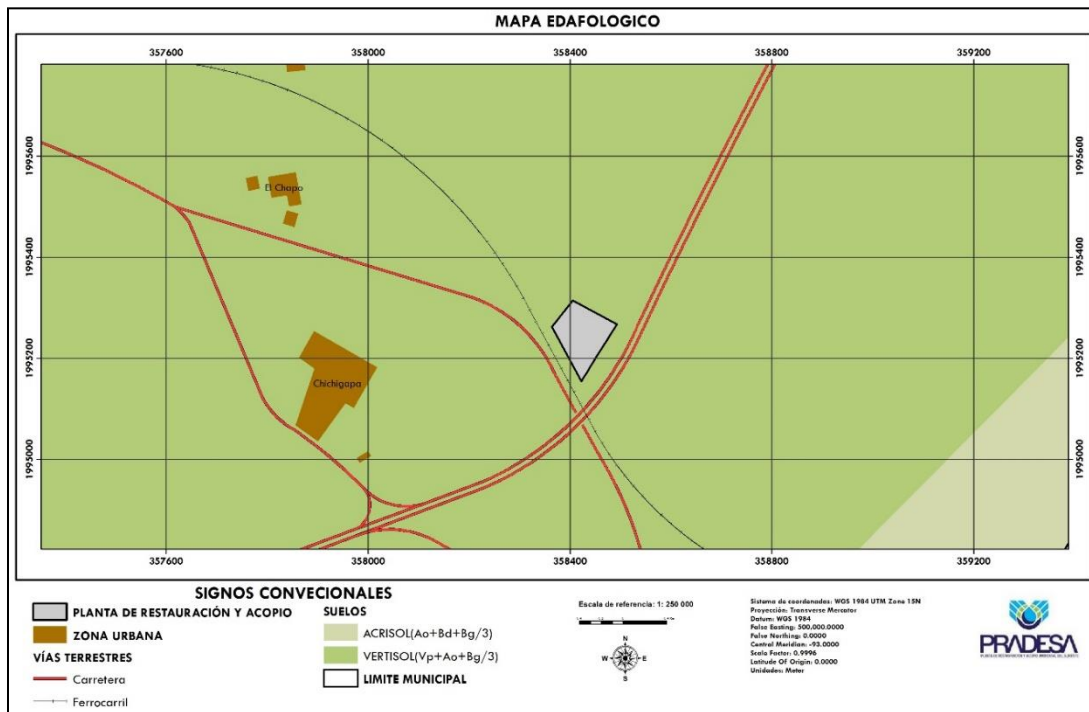


Figura 25. Tipo de Suelo del sitio del Proyecto en Ixhutatlan del Sureste, Ver.

El término vertisol deriva del vocablo latino "vertere" que significa verter o revolver, haciendo alusión al efecto de batido y mezcla provocado por la presencia de arcillas hinchables. El material original lo constituyen sedimentos con una elevada proporción de arcillas esmectíticas, o productos de alteración de rocas que las generen.

Se encuentran en depresiones de áreas llanas o suavemente onduladas. El clima suele ser tropical, semiárido a subhúmedo o mediterráneo con estaciones contrastadas en cuanto a humedad. La vegetación cimácica suele ser de savana, o de praderas naturales o con vegetación leñosa. El perfil es de tipo ABC. La alternancia entre el hinchamiento y la contracción de las arcillas, genera profundas grietas en la estación seca y la formación de superficies de presión y agregados estructurales en forma de cuña en los horizontes subsuperficiales.

Los Vertisoles se vuelven muy duros en la estación seca y muy plásticos en la húmeda. El labrado es muy difícil excepto en los cortos periodos de transición entre ambas estaciones. Con un buen manejo, son suelos muy productivos.

- Estabilidad Edafológica.

La estabilidad edafológica de un suelo está relacionada con el grado de desarrollo que éste presenta; y su relación está basada en el grado de intemperización edafoquímica, refiriéndose a la descomposición y desintegración química y física de las rocas y los minerales contenidos en ella, siendo el principal indicador la pérdida de suelo por unidad de superficie. A este respecto, Los Gleysoles son bastante estables, pues su origen en espacio de tiempo es muy lento y los mismos no dan origen a otros tipos.

- Grado de Erosión.

El problema de la erosión del suelo está definido por algunas características del medio físico natural, principalmente el tipo de suelo, la pendiente del terreno, la

precipitación y la cobertura vegetal; ahora bien, estas características deben estar relacionadas entre sí y en condiciones específicas dadas. El tipo de suelo es un indicador básico, dado que, características como la profundidad y la textura determinan el nivel de susceptibilidad a la erosión; por otro lado, la topografía también es un indicador muy importante, ya que diferentes características del terreno propician un mayor o menor acarreo de partículas del suelo; de hecho, la relación suelo-topografía está íntimamente ligada.

Esta asociación debe estar relacionada con la cobertura vegetal, ya que ésta determina la protección que tiene el suelo de ser acarreado, por ejemplo: la cobertura de pastizal proporciona buena protección al suelo, no así la agricultura de temporal, en la cual el suelo queda expuesto a los agentes naturales frecuentemente. Por otro lado el clima también influye en el poder de recuperación de la vegetación, ya que la lluvia tiene una capacidad grande de disgregación, por lo que la intensidad y duración juegan un papel importante en el acarreo de partículas de suelo. En resumen, los indicadores más relevantes, así como los parámetros relacionados con la pérdida del suelo son:

| Indicador | Parámetros |
|-------------------|--|
| Tipo de Suelo | Profundidad, textura, estructura, materia orgánica. |
| Topografía | Pendiente del Terreno (%). |
| Clima | Duración e intensidad de la lluvia, precipitación media. |
| Cobertura Vegetal | Tipo de cultivo, (%) de cubierta, altura de la cubierta. |

Tabla 28. Indicadores más relevantes relacionados con la pérdida del suelo.

Considerando lo anterior y debido a que estos suelos son una acumulación de sedimentos en terrenos planos con alto contenido de humedad, al grado de erosión que tiene la zona donde se encuentra el sitio de estudio es moderada como se puede apreciar en el Atlas de Riesgos del Municipio (Secretaría de Protección Civil, 2011).

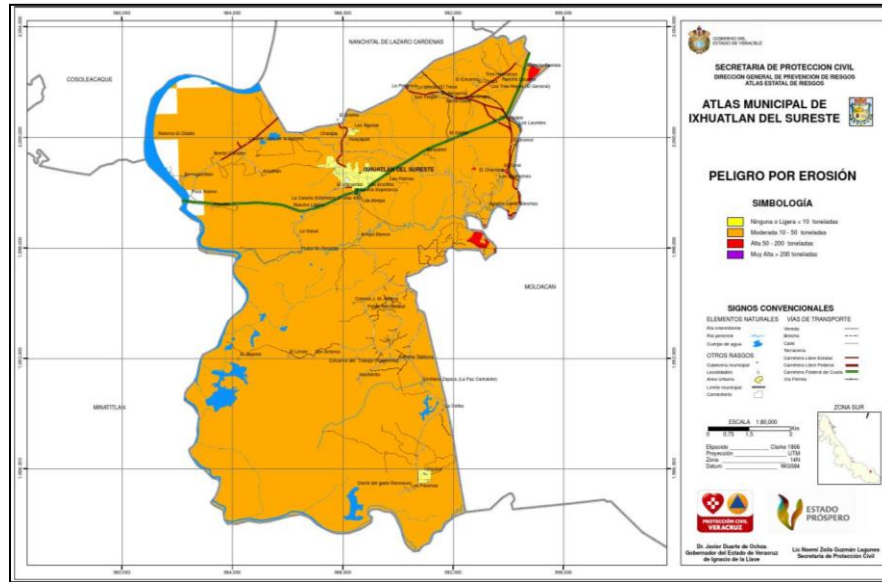


Figura 22. Peligro por Erosión en el Municipio de Ixhuatlán del Sureste.

- **Uso del suelo.**

Al Predio durante varios años fue utilizado para fines similares al objetivo actual, de allí la existencia de edificaciones (bodegas) y vialidades, pero por diversas razones fue abandonado, destinándose únicamente a actividades pecuarias que prevalecen hasta el día de hoy.

- **Uso potencial del suelo.**

El uso potencial se define como la representación de las condiciones ambientales del suelo, consideradas como factores limitantes del uso agrícola, pecuario y forestal; es decir, el uso potencial tiende a aprovechar mejor el suelo y sus recursos en el desarrollo de la agricultura, ganadería y silvicultura. El sistema de uso potencial elaborado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), contempla ocho clases para clasificar un terreno según su capacidad de uso:

Los factores limitantes más relevantes del uso potencial son los siguientes: profundidad, topografía, clima, erosión, exceso de agua, sodicidad y/o salinidad. Sin embargo, no necesariamente se presentan juntos, es decir, se debe

considerar el factor más acentuado de todos los que lo afectan. De acuerdo a lo anterior, el INEGI considera los siguientes Usos Potenciales del Suelo para el Municipio de Ixhuatlán del Sureste.

| | |
|-------------------------------|---|
| Agricultura y Pecuario | Para la agricultura mecanizada continua (47%). |
| | Para la agricultura mecanizada estacional (2%). |
| | Para la agricultura con tracción animal continua (12%). |
| | Para la agricultura manual continua (2%). |
| | No apta para la agricultura (37%). |
| | Para el establecimiento de praderas cultivadas con maquinaria agrícola (47%). |
| | Para el establecimiento de praderas cultivadas con tracción animal (12%). |
| | Para el aprovechamiento de la vegetación de pastizal (2%). |
| | Para el aprovechamiento de la vegetación natural diferente del pastizal (2%). |
| | No apta para uso pecuario (37%). |

Tabla 29. Datos sobre el Uso Potencial en el Municipio de Ixhuatlán del Sureste.

Hidrología superficial y subterránea.

- Hidrología superficial.

| | |
|---------------------------|--|
| Región | No. 29 "Coatzacoalcos" (100%). |
| Cuenca | Río Coatzacoalcos (100%). |
| Subcuenca | Río Usapanapa (64%) y Río Coatzacoalcos (36%). |
| Corrientes de Agua | Perennes: Blanco y San Antonio. |
| Cuerpos de Agua | Perenne: Río Coatzacoalcos (1%). |

Tabla 30. Datos Hidrológicos de la región.

La zona de estudio está ubicada en la vertiente del Golfo de México y forma parte de la Región Hidrológica No. 29 "Coatzacoalcos". Los principales aportes

fluviales a esta región son el río Coatzacoalcos y el sistema lagunar-estuarino de la Laguna del Ostión, pero también desembocan otros ríos. Esta región es la tercera en extensión dentro del territorio veracruzano (14,419 km², 19.80% del total de las regiones y el 19.21% del total de la superficie del territorio estatal).

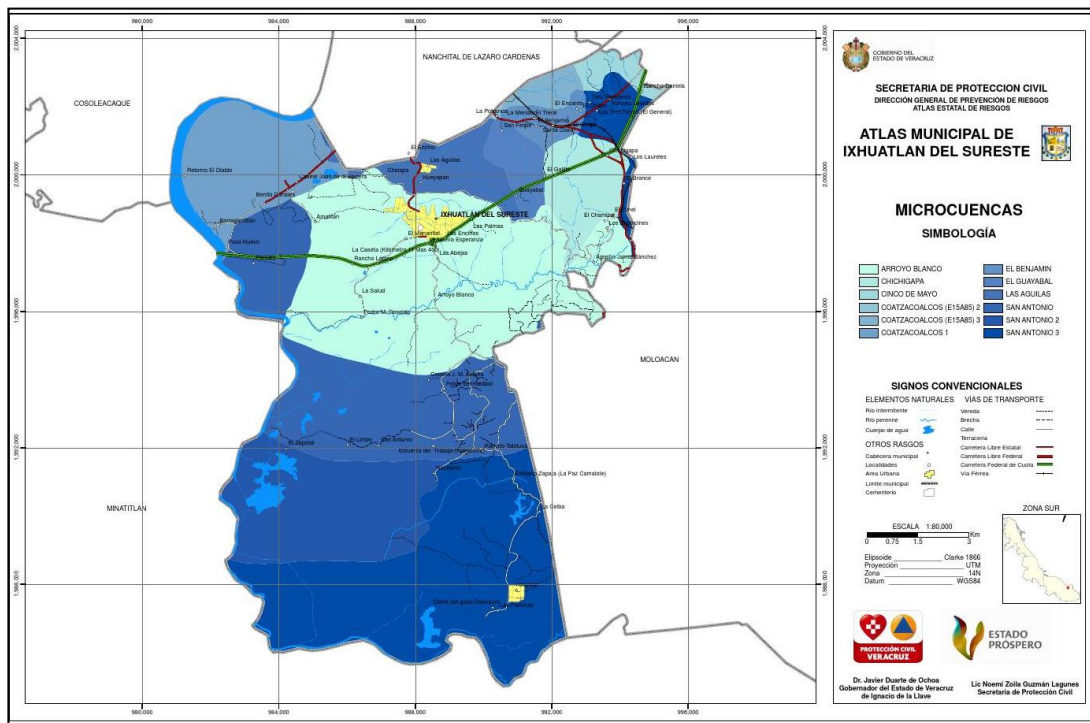


Figura 23. Microcuencas en la zona del Municipio de Ixhuatlán del Sureste.

- Cuenca del río Coatzacoalcos.

La cuenca del río Coatzacoalcos se encuentra geográficamente entre los 16° 38' y 18° 22' latitud norte, y los 93° 38' y 95° 45' longitud oeste. Tiene un área aproximada de 21,091 km², distribuida entre los estados de Oaxaca y Veracruz, el sistema hidrográfico del río Coatzacoalcos es el tercero en importancia del país por su caudal, después de los sistemas Grijalva-Usumacinta y Papaloapan. Este sistema está constituido por importantes afluentes, entre los que destacan los ríos Uxpanapa, Jaltepec, Coachapa y

Calzadas. Los primeros nacen en las sierras que delimitan el parteaguas del Istmo de Tehuantepec y el último en la sierra de Los Tuxtlas.

El río Coatzacoalcos nace en el estado de Oaxaca, en la Sierra Atravesada, a una altura de 2,000 msnm, tras recorrer unos 37 km hacia el noroeste cambia su dirección hacia el oeste y la conserva hasta la población de Santa María Chimalapa, aguas abajo de este poblado continúa hacia el norte a través de un cauce muy sinuoso y a la altura de Suchiapa, Ver., adquiere una dirección NNE que conserva hasta su desembocadura en la Barra de Coatzacoalcos, junto a la ciudad de este nombre. Es importante hacer notar que el río Coatzacoalcos es de los pocos que aún es navegable, en gran parte de su recorrido y en algunos afluentes, por embarcaciones medianas, y en un tramo pequeño, aguas arriba de su desembocadura, por barcos petroleros de gran calado que llegan a la laguna de Pajaritos.

- Localización de zona(s) de mayor infiltración.

Por las condiciones topográficas y atmosféricas, específicamente lo relacionado a la dirección y magnitud de los vientos dominantes, en la cuenca se identifican dos zonas de mayor infiltración, mismas que se localizan alejadas del área de estudio, estas áreas corresponden a la Sierra Atravesada en el Estado de Oaxaca, Sierra Madre de Oaxaca

- Embalses y cuerpos de agua en el área de estudio (lagos, presas, lagunas, ríos, arroyos, etc.).

El área del Predio en su parte Noreste con el río Coatzacoalcos. No se encuentra embalses o cuerpos de agua alrededor del sitio de estudio, como se puede apreciar en los siguientes mapas temáticos.

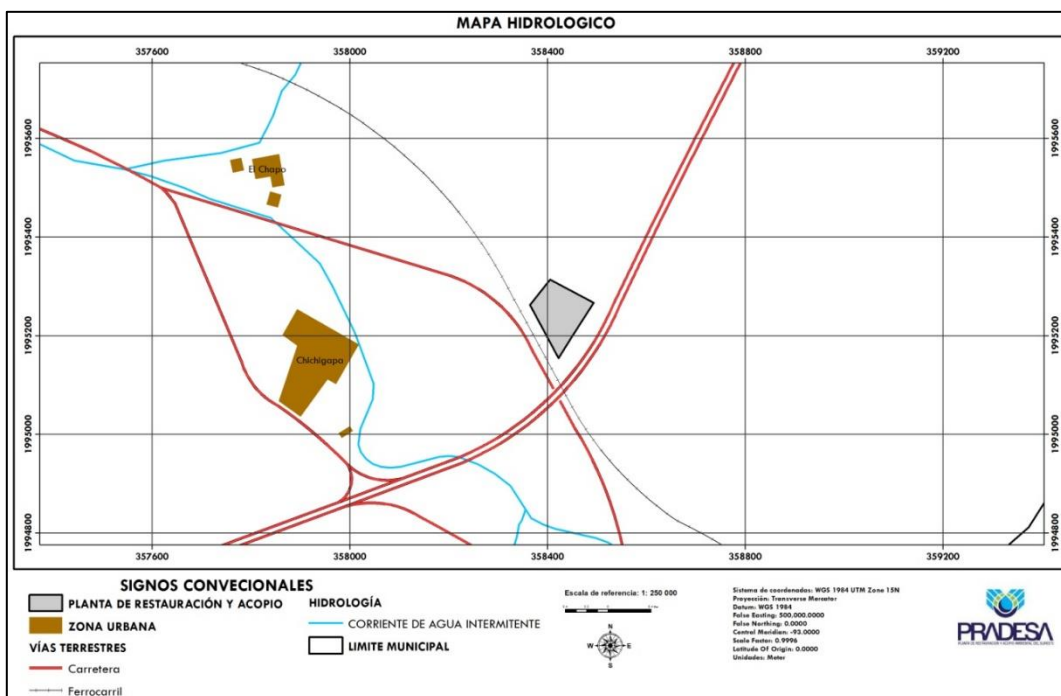


Figura 24. Mapa Hidrológico del Sitio de Estudio.

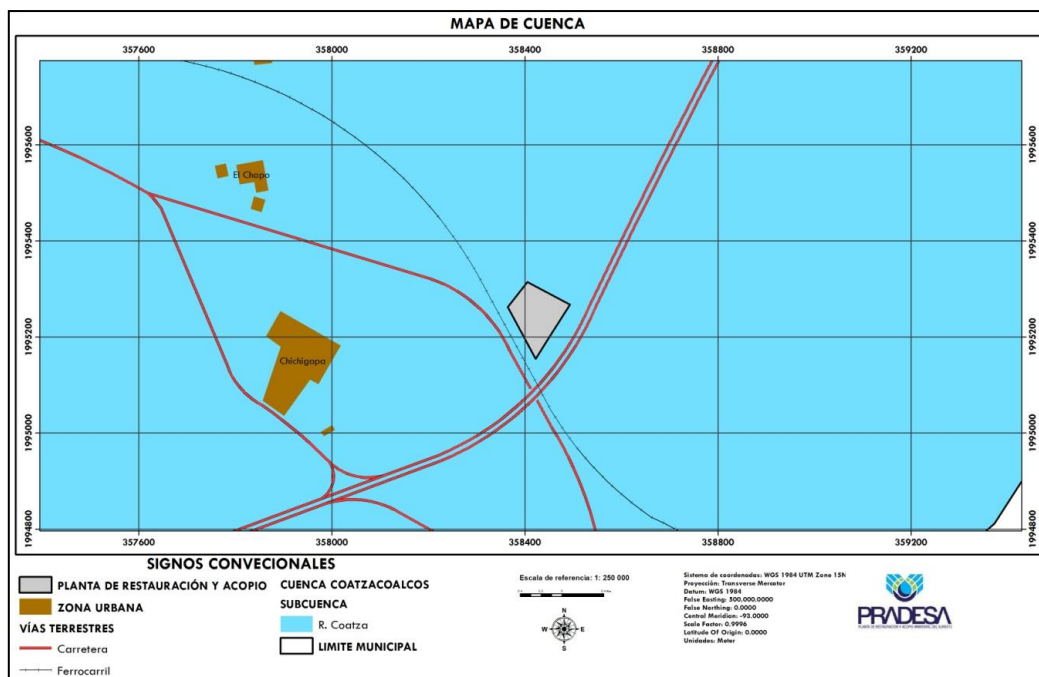


Figura 25. Mapa de Cuencas del Sitio de Estudio.

- Localización y distancias al sitio.

| Cuerpo o Corriente de Agua | Rumbo | Distancia | Patrón Natural de Drenaje | Uso |
|----------------------------|-------|--------------------------|---------------------------|---|
| Río Coatzacoalcos | Norte | Colindante con el predio | Sur Norte | Industrial, Descarga de Aguas Residuales, Pesca, Recreativo y Navegación. |

Tabla 31. Datos sobre los cuerpos de agua existentes cercanos al Sitio de Estudio.

- Calidad del agua de los cuerpos de agua cercanos al Proyecto.

| Cuerpo o Corriente de Agua | Calidad Apreciativa |
|----------------------------|---------------------|
| Río Coatzacoalcos | Contaminado |

Tabla 32. Datos sobre la calidad de agua de los Cuerpos de Agua cercanos al Sitio de Estudio.

Hidrología subterránea.

El área del Proyecto se encuentra inmersa el polígono correspondiente al Acuífero 3012 “Costera de Coatzacoalcos”, el cual de acuerdo a su Decreto de fecha 28 de agosto de 2009, tiene una disponibilidad de 125.17 millones de m³.

| CLAVE | ACUÍFERO | R | DNCOM | VCAS | VEXTET | DAS | DÉFICIT |
|-------|--------------------------|--|-------|-----------|--------|------------|----------|
| | | CIFRAS EN MILLONES DE METROS CÚBICOS ANUALES | | | | | |
| 3012 | COSTERA DE COATZACOALCOS | 172.2 | 9.7 | 37.323560 | 35.9 | 125.176440 | 0.000000 |

Tabla 33. Datos sobre la hidrología subterránea del Acuífero 3012.

R: recarga media anual; **DNCOM:** descarga natural comprometida; **VCAS:** volumen concesionado de agua subterránea; **VEXTET:** volumen de extracción de

agua subterránea consignado en estudios técnicos; **DAS**: disponibilidad media anual de agua subterránea. Las definiciones de estos términos son las contenidas en los numerales “3” y “4” de la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2000.

| ACUÍFERO 3012 COSTERA DE COATZACOALCOS | | | | | | | |
|--|----------------|---------|----------|---------------|---------|----------|--|
| VÉRTICE | LONGITUD OESTE | | | LATITUD NORTE | | | OBSERVACIONES |
| | GRADOS | MINUTOS | SEGUNDOS | GRADOS | MINUTOS | SEGUNDOS | |
| 1 | 94 | 53 | 2.4 | 17 | 41 | 49.2 | |
| 2 | 94 | 50 | 38.4 | 17 | 45 | 43.2 | |
| 3 | 94 | 51 | 0.0 | 17 | 51 | 3.6 | |
| 4 | 94 | 50 | 16.8 | 17 | 53 | 34.8 | |
| 5 | 94 | 50 | 27.6 | 17 | 55 | 37.2 | |
| 6 | 94 | 52 | 55.2 | 17 | 57 | 21.6 | |
| 7 | 94 | 51 | 43.2 | 17 | 59 | 38.4 | |
| 8 | 94 | 49 | 1.2 | 18 | 1 | 40.8 | |
| 9 | 94 | 46 | 26.4 | 18 | 2 | 24.0 | |
| 10 | 94 | 45 | 32.4 | 18 | 3 | 21.6 | |
| 11 | 94 | 40 | 33.6 | 18 | 4 | 15.6 | |
| 12 | 94 | 35 | 52.8 | 18 | 6 | 18.0 | |
| 13 | 94 | 35 | 13.2 | 18 | 8 | 9.6 | |
| 14 | 94 | 35 | 20.4 | 18 | 9 | 25.2 | |
| 15 | 94 | 34 | 58.8 | 18 | 10 | 55.2 | Del 15 AL 16 Por la línea de Bajamar a lo largo de la Costa |
| 16 | 94 | 7 | 48.0 | 18 | 12 | 43.2 | Del 16 AL 17 Por el Limite Estatal |
| 17 | 94 | 4 | 1.2 | 17 | 59 | 31.2 | Del 17 AL 18 Por el Limite Estatal |
| 18 | 93 | 36 | 28.8 | 17 | 18 | 50.4 | Del 18 AL 19 Por el Limite Estatal |
| 19 | 93 | 38 | 52.8 | 17 | 17 | 16.8 | Del 19 AL 20 Por el Limite Estatal |
| 20 | 93 | 51 | 21.6 | 17 | 9 | 54.0 | Del 20 AL 21 |

| | | | | | | | |
|----|----|----|------|----|----|------|---------------------------------------|
| | | | | | | | Por el Limite Estatal |
| 21 | 94 | 0 | 36.0 | 17 | 8 | 38.4 | Del 21 AL 22 Por el Limite Estatal |
| 22 | 95 | 8 | 49.2 | 17 | 26 | 13.2 | |
| 23 | 95 | 2 | 2.4 | 17 | 32 | 49.2 | |
| 24 | 94 | 58 | 33.6 | 17 | 34 | 30.0 | |
| 25 | 94 | 52 | 48.0 | 17 | 34 | 48.0 | |
| 1 | 94 | 53 | 2.4 | 17 | 41 | 49.2 | |

Tabla 34. Términos de la NOM-011-CONAGUA-2000.

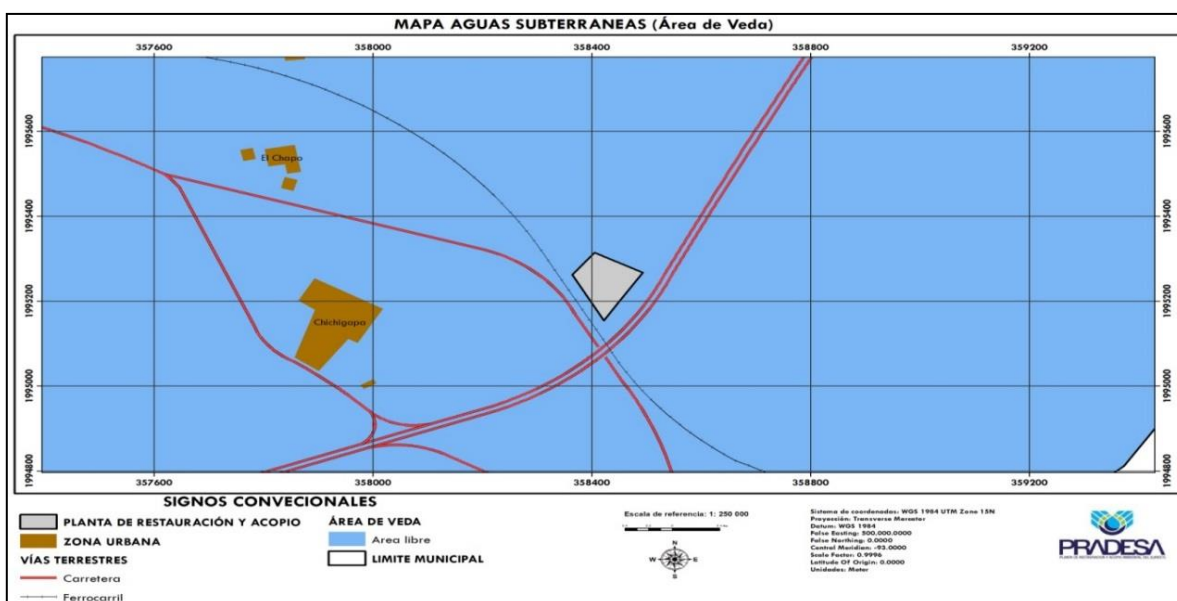


Figura 26. Mapa de Aguas Subterráneas (Área de Veda) del Sitio de Estudio.

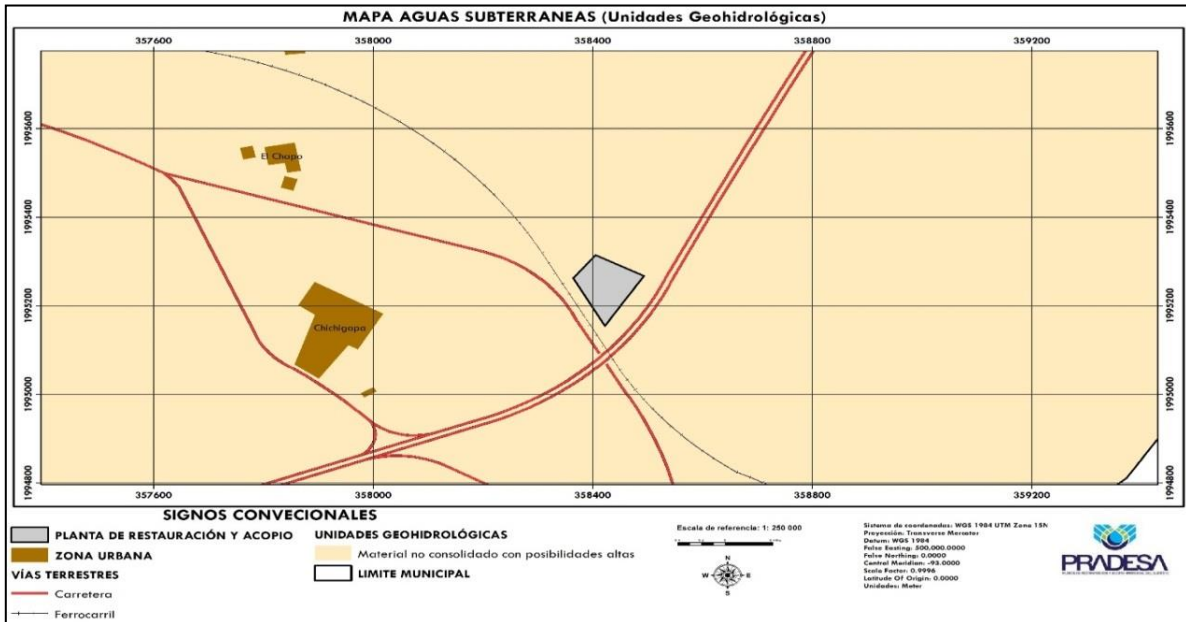


Figura 27. Mapa de Unidades Geohidrológicas.

IV.2.2. Aspectos bióticos:

Los factores bióticos son todos los organismos de un ecosistema que sobreviven, es decir, los que tienen vida. Pueden referirse a la flora, la fauna de un lugar y sus interacciones. Los individuos deben tener comportamiento y características fisiológicas específicas que permitan su supervivencia y su reproducción en un ambiente definido. La condición de compartir un ambiente engendra una competencia entre las especies dadas por el alimento, el espacio, etc.

Una población es un conjunto de organismos de una especie que están en una misma zona. Se refiere a organismos vivos, sean unicelulares o pluricelulares. En el ámbito de la biología y la ecología, el término abiótico designa a aquello que no es biótico, es decir, que no forma parte o no es producto de los seres vivos, como los factores inertes: climático, geológico o geográfico, presentes en el medio ambiente y que afectan a los ecosistemas.

Vegetación terrestre.

Esta región ha sido considerada como una de las zonas de mayor riqueza florística y faunística en épocas pasadas, criterio sustentado tanto por las condiciones ecológicas como por los relictos de las comunidades vegetales que caracterizan a esta área, como son las selvas medianas y las áreas inundables que, junto con la vegetación riparia y las demás comunidades, integraban un mosaico de microhábitats que permitieron el incremento de la riqueza faunística y florística.

Sin embargo, gran parte de la vegetación original en la zona ha sido alterada por actividades antropogénicas de tipo agronómico e industrial debido que el área es un importante productor de maíz y ganado vacuno, además de ser un punto clave para el país en cuanto a explotación de hidrocarburos, que es precisamente por lo que se concibe el proyecto objeto del presente trabajo, cuya finalidad es llevar a cabo una adecuada disposición de residuos producto de esa industria.

La cubierta vegetal de la cuenca baja del Coatzacoalcos, y en particular de la denominada Zona Conurbada Coatzacoalcos-Nanchital de Lázaro Cárdenas del Río-Ixhuatlán del Sureste, se ha visto afectada en forma drástica, debido al crecimiento urbano, industrial y a la introducción de pastos para forraje de ganado bovino. Un área considerable ha sido utilizada como potreros ganaderos, introduciéndose diversas especies de gramíneas forrajeras, algunas adaptables al medio acuático. De la misma forma se han ampliado las superficies con fines industriales y habitacionales, o bien, para la construcción de carreteras, caminos, ductos y pozos de explotación petrolera. Debido a las causas mencionadas anteriormente, los lugares que aún conservan vegetación primaria se encuentran en forma de parches de vegetación con unos cuantos individuos de especies primarias, las cuales, debido a las actividades antropogénicas, están en riesgo de desaparecer de la región.

El área de estudio se encuentra dentro de la tipificación Neotropical, región Caribeña provincia florística del Golfo de México (Rzedowski, 1978; Wendt, 1993) que comparte alrededor del 70% de sus especies con la flora centroamericana, y el resto de sus especies con la flora sudamericana (Rzedowski, 1978; González-Soriano et al., 1997), Laborde, Sánchez-Ríos, 2004, Opus cit Guevara. Así mismo pertenece a la región natural del istmo y más específicamente a la cuenca baja del río Coatzacoalcos, comprende 14 comunidades vegetales, asociaciones secundarias de plantas llamadas acahuales y pastizales.

De acuerdo al Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos del INEGI, Clave geoestadística 30082 2009, en el municipio de Ixhuatlán del Sureste, el uso del suelo y vegetación de su territorio corresponde a: Zona urbana (3%) Pastizal (62%), popal (18%), selva (13%), tular (2%) y manglar (1%). Mientras que en el Sistema de Información Municipal, Cuadernillos Municipales 2016 del INEGI, el municipio de Ixhuatlán del Sureste en su apartado de Uso del Suelo y Vegetación, indica que el 99.1 % de su superficie está cubierto por Pastizal, lo cual es confirmado por el Atlas Regional de Impactos Derivados de las Actividades Petroleras el cual menciona que los pastizales inducidos representan la mayor cobertura vegetal en esta parte de la cuenca baja del río Coatzacoalcos debido a la expansión ganadera y agrícola.

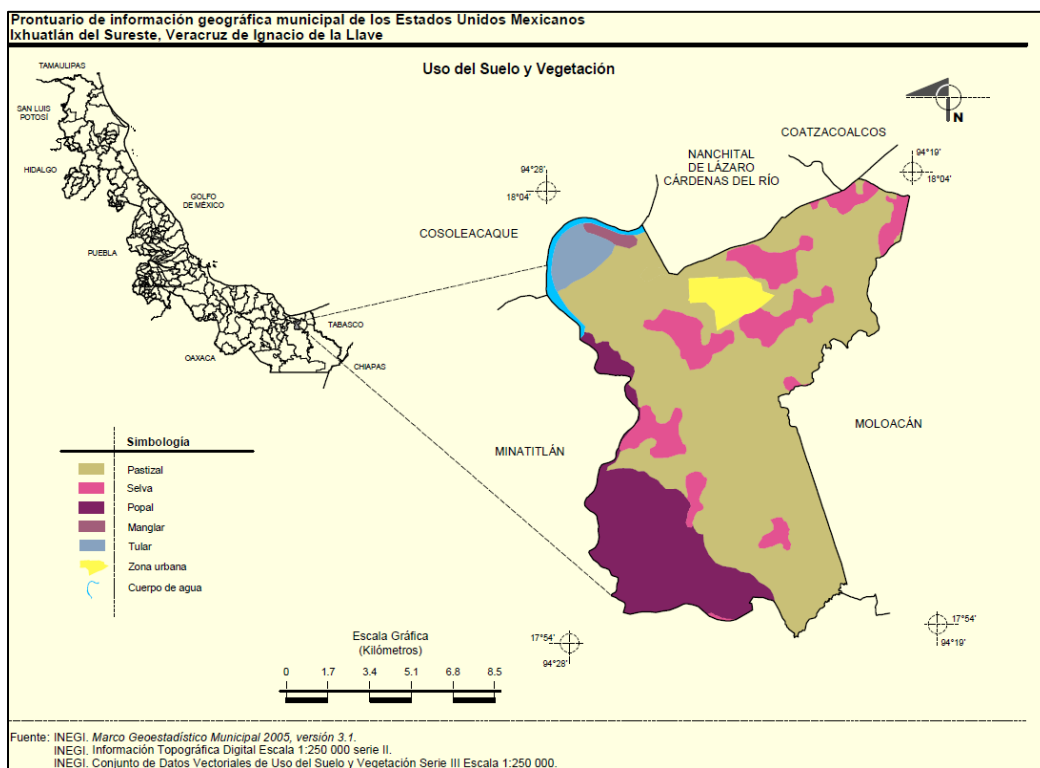


Figura 28. Tipos de Vegetación existentes en el Municipio de Ixhuatlán del Sureste.

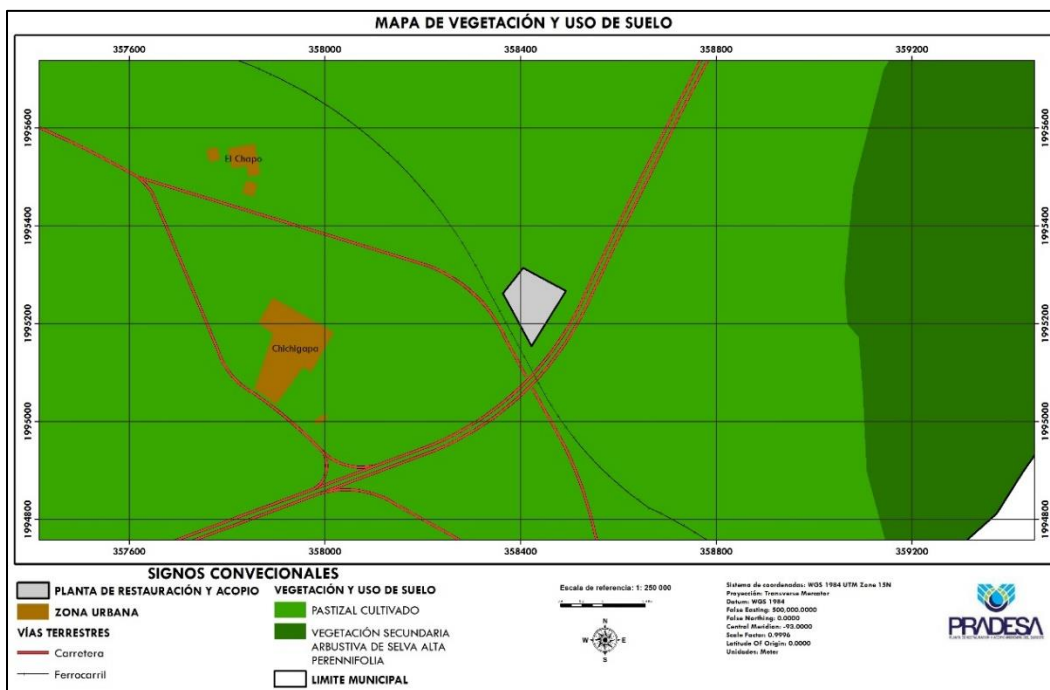


Figura 29. Vegetación en el área de estudio.

Para determinar la flora existente en el sitio del proyecto se llevó a cabo un recorrido por todo el predio donde se encontró que las especies dominantes son los pastos: *Panicum máximum* (zacate guineo) y *Paspalum conjugatus* (pasto amargo).

También pueden observarse en el lindero del predio individuos de especies estrechamente ligadas a la influencia antropogénica como lo son, almendro (*Terminalia catappa*), tamarindo (*Tamarindus indica*), laurel (*Ficus benjamina*), mango (*Mangifera indica*) y mulato (*Bursera simaruba*).

En la parte Norte del predio se encuentran algunas especies secundarias como lo son: Chaya de monte (*Cnidoscolus multilobus*), higuierilla (*Ricinus communis*), platanillo (*Thalia geniculata*), cornezuelo (*Acacia cornígera*), guácimo (*Guazuma ulmifolia*) y cucharillo (*Trichilia havanensis*).

Fauna.

La fauna va ligada estrechamente con la diversidad y riqueza florística y al igual que esta, ha sido mermada por las actividades antropogénicas que han venido ganando terreno a los ecosistemas naturales de la región durante muchos años, esto aunado a las carreteras, vía de tren y líneas de alta tensión eléctrica contiguas al predio, propician el ahuyentamiento de la fauna por lo que no existe gran diversidad de organismos faunísticos en el sitio del proyecto.

Para llevar a cabo el listado de la fauna del predio, se emplearon diversas técnicas de muestreo como avistamientos directos y avistamientos de rastros y heces, para ello se efectuaron recorridos tanto por la mañana como al atardecer y al anochecer, para de esta forma abarcar los distintos hábitos de las especies. Los recorridos se hicieron por todo el predio y a la vez se seleccionaron sitios específicos donde era más probable la presencia de individuos.

En algunos sitios seleccionados, se levantaron, piedras, troncos y cualquier otro elemento que pudiera servir de refugio a los especímenes. Para la observación se efectuaron avistamientos directos de individuos, así como avistamientos indirectos a través de huellas o heces.

De igual forma se realizó una consulta con las personas que trabajan en el predio cuidando el ganado o habitantes aledaños, para que nos describieran los animales que ellos han visto en el mismo, ya sea en épocas recientes o pasadas.

Listado de fauna:

Anfibios

- *Rhinella marina* (sapo común).

Reptiles

- *Sceloporus variabilis* (lagartija espinosa panza rosada).
- *Basiliscus vittatus* (turipache).

Mamíferos.

- *Sylvilagus floridanus* (conejo silvestre)
- *Didelphys marsupialis* (tlacuache)
- *Dasypus novemcinctus* (armadillo)

Aves.

- *Cathartes aura* (zopilote cabeza roja)
- *Coragyps atratus* (nopo o zopilote)
- *Bubulcus ibis* (garcita bueyera)
- *Falco sparverius* (cernícalo americano)
- *Rupornis magnirostris* (gavilán gritón)
- *Tyrannus forficatus* (tijereta rosada)
- *Tyrannus melancholicus* (tirano tropical)
- *Quiscalus mexicanus* (picho o zanate)
- *Molothrus aeneus* (tordo ojo rojo)
- *Volatinia jacarina* (semillero brincador)
- *Ammodramus savannarum* (gorrión chapulín)
- *Caracara cheriway* (caracara o quebrantahuesos)

- *Tachycineta bicolor* (golondrina de manglar)
- *Pitangus sulphuratus* (pecho amarillo)
- *Melanerpes aurifrons* (carpintero, chéjere)
- *Columbina inca* (tortolita mexicana)

De todas las especies observadas, **ninguna** se encuentra incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

IV.2.3. Paisaje:

Para analizar el paisaje del sitio donde se llevará a cabo el Proyecto, debemos partir de sus características intrínsecas, de esta manera tenemos que:

- El área del predio comprende 10,000 m² de los cuales 4,000 m² han sido ocupados para construir un área de tanques y una nave techada, posee una entrada al predio por medio de un portón y arbolado al frente del predio, lo que amortigua el impacto visual desde el exterior.
- El proyecto se llevará a cabo en los 600 m², considerados dentro de las instalaciones de la empresa.
- El predio está cubierto en gran parte de su superficie por pastos inducidos, siendo muy evidente que anteriormente fue utilizado para el pastoreo de ganado vacuno.
- Por la forma y topografía del sitio, se trata de un predio con una vista cerrada al frente del predio desde la carretera Nanchital-Cuichapa y abierta desde la autopista Minatitlán – Nuevo Teapa.
- Las características del sitio son semiurbanas, pues se encuentra en el entronque donde confluyen las vías de comunicación: Autopista Minatitlán – Nuevo Teapa, la Carretera Nanchital-Cuichapa y las vías del tren, así como colindante de una línea de transmisión de la Comisión Federal de Electricidad.
- Al encontrarse en un sitio cercano a zonas industriales, el sitio ya se percibe visualmente como una instalación de ese tipo ya que se ubica a

solamente 30 Km de Coatzacoalcos y menos de 10 Km, de los Complejos Petroquímicos de PEMEX (Pajaritos, Cangrejera, Morelos y Cosoleacaque)

El término Paisaje, es un término ambiguo, utilizado por muchos profesionales de distintos campos del arte y las ciencias: pintores, poetas, geógrafos, geólogos, paisajistas, arquitectos, planificadores, etc. El paisaje, aunque idéntico, en el fondo, es diferente en la forma de interpretarlo, ya que puede tener tres enfoques distintos:

- El paisaje como término ecológico o geográfico, que se refiere al estudio de los sistemas naturales que lo configuran, es decir, la interrelación entre agua, aire, tierra, plantas y animales.
- El paisaje puramente estético, que hace alusión a la armoniosa combinación de las formas y colores del territorio, e incluso a la representación artística de él.
- El paisaje como estado cultural, es decir, "El escenario de la actividad humana"

No obstante, a ello, en todo paisaje se identifican tres componentes fundamentales:

1. El espacio visual formado por una porción de terreno: Composición de formas naturales y artificiales.
2. La percepción de ese territorio: Visibilidad, zona de visión física entre el observador y el paisaje.
3. El observador. Éste capta la información en el sitio y la interpreta de muy diversas maneras

Bajo estos considerandos, tenemos que de acuerdo a Muñoz-Pedrerros et al (1993) y Fines KD (1968), las características del paisaje de nuestra Área de Proyecto sería la siguiente:

Unidad de Paisaje: Potrero en desuso, donde existe infraestructura tanto para actividades pecuarias como industriales.

Forma: Plana con una ligera inclinación hacia la parte Oeste.

Textura: Pastizal donde se observan ejemplares arbóreos, identificándose con claridad agrupaciones bien diferenciadas.

Estructura: Terreno homogéneo con pasto y árboles aislados.

Visibilidad: Baja desde el frente del predio, alta desde la autopista.

Calidad Paisajística: Media, enriquecida por la vegetación presente al Norte del predio.

Fragilidad: Media, ello debido a la colindancia tanto con vegetación arbustiva al Norte y con vías de comunicación al Sur y al Este del predio.

Valoración: De acuerdo a las cualidades antes descritas, basándose en la clasificación propuesta por los autores anteriormente citados, en una escala de 0 a 32 puntos, tenemos que el área de predio de interés se podría catalogar de la siguiente manera:

| | |
|------------|------------------|
| Adjetivo | Agradable |
| Categoría | Común |
| Valoración | 2.1 |

IV.2.4. Medio socioeconómico:

Demografía.

El municipio tiene una población hasta el año de 1995 de 13,746 habitantes, entre hombres y mujeres, de 1995 a 2010 experimenta un total de 488 nacimientos y en este mismo espacio de tiempo se dan 81 defunciones. Se estimó que en 1996 tenía una población de 14,383. De acuerdo con los resultados preliminares del

Censo 2010, la población en el municipio es de 13,269 habitantes, 6,581 hombres y 6,688 mujeres. De acuerdo con los resultados que presenta el II Censo de Población y Vivienda de 1995 a 2015, el municipio cuenta con un total de 16,070 habitantes.

| TABLA DE CRECIMIENTO MEDIA | |
|-----------------------------------|-----------------|
| Periodo | Tasa (%) |
| 2010 -2015 | 1.24 |
| 2005-2010 | 1.33 |
| 2000-2005 | 0.93 |
| 1995-2000 | -0.78 |

Tabla 35. Tasa de crecimiento de la población durante el periodo 1995-2015 (FUENTE: SEFIPLAN, Cuadernillos Municipales, Ixhuatlán del Sureste, 2016).

- ***Estructura por sexo y edad.***

En cuanto a la proporción estatal con respecto al municipio, éste muestra de igual forma, un incremento de 1995 al 2010: con un 0.20 para 1995, 0.19 para el 2000, 2005 con 0.20 para 2010, 0.19 para el 2010, una porción de 0.19 para 2017 y para 2017 0.20

| POBLACIÓN | | | | |
|------------------|---------------|----------------|----------------|--|
| Año | Total | Hombres | Mujeres | Proporción Estatal (Porcentaje) |
| 2017 | 16 070 | 7,906 | 8,164 | 0.20 |
| 2015 | 15 800 | 7,93 | 7,887 | 0.19 |
| 2010 | 14 897 | 7 293 | 7 604 | 0.19 |
| 2005 | 14 015 | 6 913 | 7 102 | 0.20 |
| 2000 | 13 294 | 6 634 | 6 660 | 0.19 |
| 1995 | 13 746 | 7 024 | 6 722 | 0.20 |

Tabla 36. Proporción estatal de población con respecto al municipio de Ixhuatlán del Sureste (FUENTE: SEFIPLAN, Cuadernillos Municipales, Ixhuatlán del Sureste, 2016).

| RAZÓN DE MASCULINIDAD Y EDAD MEDIANA (2010) | |
|--|------------------|
| Concepto | Indicador |
| Índice de masculinidad | 97.6 |
| Edad mediana | 26 |
| Hombres | 25 |
| Mujeres | 26 |

Tabla 37. Masculinidad y edad media (FUENTE: SEFIPLAN, Cuadernillos Municipales, Ixhuatlán del Sureste, 2013).

- **Natalidad y mortalidad.**

| INDICADORES DE SALUD | |
|---|-----------------------|
| Concepto | Tasa |
| Tasa de natalidad | 19.3 ^{a/} |
| Tasa de morbilidad infantil | 717.5 ^{b/} |
| Tasa de morbilidad general | 20380.5 ^{c/} |
| Tasa de mortalidad infantil | 18.6 ^{b/} |
| Tasa de mortalidad general | 409.2 ^{a/} |
| a/ Por cada 1,000 habitantes b/ Por cada 1,000 nacimientos c/ Por cada 100,000 habitantes | |

Tabla 38. Indicadores de salud para el Municipio (FUENTE: SEFIPLAN, Cuadernillos Municipales, Ixhuatlán del Sureste, 2013).

- **Grupos Étnicos.** Existen en el municipio 205 hablantes de lengua indígena, 103 hombres y 102 mujeres, que representan el 1.48% de la población municipal. La principal lengua indígena es la náhuatl. De acuerdo con los resultados que presenta el Censo de Población y Vivienda del 2010, en el municipio habitan un total de 585 personas que hablan alguna lengua indígena.

| POBLACIÓN INDÍGENA (2010) | |
|---|-------------------|
| Concepto | Referencia |
| Población en hogares indígenas | 585 |
| Población de 5 años o más hablante de lengua indígena | 205 |
| Hombres | 103 |
| Mujeres | 102 |
| Población indígena en el municipio | 1.48% |
| Población que no habla español | 0 |
| Lengua principal | Náhuatl |

Tabla 39. Indicador para la población indígena (FUENTE: SEFIPLAN, Cuadernillos Municipales, Ixhuatlán del Sureste, 2016).

• ***Población Económicamente Activa por Sector Productivo.***

| LA ACTIVIDAD ECONÓMICA DEL MUNICIPIO POR SECTOR, SE DISTRIBUYE DE LA SIGUIENTE FORMA: | |
|---|---------|
| Sector primario. (Agricultura, ganadería, caza y pesca.) | 23.01 % |
| Sector secundario (Minería, extracción de petróleo y gas natural, industria manufacturera, electricidad, agua y construcción) | 51.23 % |
| Sector terciario. (Comercio, transporte y comunicaciones, servicios financieros, de administración pública y defensa, comunales y sociales, profesionales y técnicos, restaurantes, hoteles, personal de mantenimiento y otros.) | 22.17 % |
| No especificado | 3.57 % |

Tabla 40. Indicador para las actividades económicas del Municipio de Ixhuatlán del Sureste (FUENTE: SEFIPLAN, Cuadernillos Municipales, Ixhuatlán del Sureste, 2013).

| EMPLEO (2015) | |
|-----------------------------------|-------------------|
| Concepto | Referencia |
| Población de 12 años y más | 12 647 |
| Población económicamente activa | 5 251 |
| PEA ocupada | 4 909 |
| Sector primario | 7.8% |
| Sector secundario | 47.6 % |
| Sector terciario | 42.4 % |
| No especificado | 2.3 % |
| PEA desocupada | 824 |
| Población económicamente inactiva | 7298 |
| Estudiantes | 1718 |
| Quehaceres del hogar | 3485 |

| | |
|---------------------------------|--------|
| Jubilados y pensionados | 387 |
| Incapacitados permanentes | 3485 |
| Otro tipo | 199 |
| Tasa de participación económica | 41.5 % |
| Tasa de ocupación | 93.5 % |

Tabla 41. Empleos otorgados en el Municipio de Ixhuatlán del Sureste (FUENTE: SEFIPLAN, Cuadernillos Municipales, Ixhuatlán del Sureste, 2016).

- **Salud:**

En este municipio la atención de servicios médicos es proporcionada por 1 unidad médica de la Secretaría de Salud. Cabe señalar que en esta municipalidad se prestan los servicios de consulta externa.

| CARACTERÍSTICAS DEL SECTOR SALUD (2014) | | | | |
|--|-------------------------------------|--|-----------------|----------------|
| Institución | Unidades de consulta externa | de Consultas externas otorgadas | Hospital | Médicos |
| Total | 2 | 16,284 | 1 | 29 |
| IMSS | 0 | ND | 0 | ND |
| ISSSTE | 0 | 0 | 0 | 0 |
| PEMEX | 0 | 0 | 0 | 0 |
| SDN | 0 | 0 | 0 | 0 |
| SM | 0 | 0 | 0 | 0 |
| CRUZ ROJA | 0 | 0 | 0 | 0 |
| IMSS-PROSPERA | 0 | 0 | 0 | 0 |
| SSA | 2 | 16,284 | 1 | 29 |

Tabla 42. Infraestructura en materia de Salud en el municipio de Ixhuatlán del Sureste Nota: Excluye la información del Hospital de Ginecología y Obstetricia de la Universidad Veracruzana (FUENTE: SEFIPLAN, Cuadernillos Municipales, Ixhuatlán del Sureste, 2016).

| ATENCIÓN MÉDICA (2011) | |
|--|-------------------|
| Concepto | Referencia |
| Médicos por cada 1,000 habitantes | 1.8 |
| Población derechohabiente de seguridad social | 5,192 |
| Afiliado al seguro popular | 10,234 |
| Consultas externas otorgadas por el seguro popular | 21,868 |

Tabla 38. Infraestructura en materia de atención médica para el Municipio de Ixhuatlán del Sureste. (FUENTE: SEFIPLAN, Cuadernillos Municipales, Ixhuatlán del Sureste, 2016).

- **Vivienda**

Acorde a los resultados preliminares del Censo 2000, se encontraron edificadas en el municipio 3,019 viviendas, con un promedio de ocupantes por vivienda de 4.40, la mayoría son propias y de tipo fija, los materiales utilizados principalmente para su construcción son el cemento, el tabique, la madera, la lámina. Así como también se utilizan materiales propios de la región como son: asbesto, cartón, palma y tejamanil.

De acuerdo con los resultados que presenta el II Conteo de Población y Vivienda del 2005, en el municipio cuentan con un total de 3,509 viviendas de las cuales 3,440 son particulares.

| VIVIENDA | | |
|---|------------------|----------|
| Indicador | Viviendas | % |
| Viviendas particulares habitadas | 4,492 | |
| Con disponibilidad de agua entubada | 3,329 | 74.8 |
| Con disponibilidad de drenaje | 4,355 | 98.6 |
| Con disponibilidad de energía eléctrica | 4,382 | 97.6 |
| Con disponibilidad de sanitario o excusado | 4,380 | 97.5 |
| Con piso de: | | |
| Cemento o firme | 3,567 | 79.4 |
| Tierra | 146 | 3.3 |
| Madera mosaico y otros recubrimientos | 672 | 15.0 |
| Con bienes y tecnologías de la información y la comunicación | | |
| Automóvil o camioneta | 1,301 | 29.0 |
| Televisor | 4,022 | 89.5 |
| Refrigerador | 3,842 | 85.5 |
| Lavadora | 3,397 | 75.6 |
| Computadora | 991 | 22.1 |
| Radio | 3,052 | 67.9 |
| Línea telefónica fija | 816 | 18.2 |
| Teléfono celular | 3,512 | 78.2 |
| Internet | 658 | 14.6 |

Tabla 43. Infraestructura en materia de Vivienda. (FUENTE: SEFIPLAN, Cuadernillos Municipales, Ixhuatlán del Sureste, 2016).

- **Educación:** La educación básica es impartida por 14 planteles de preescolar, 19 de primaria, 6 de secundaria. Además, cuenta con 3 instituciones que brindan bachillerato.

| CARACTERÍSTICAS DEL SECTOR EDUCATIVO | | | | | | |
|---|-----------------|-----------------|---------------|----------------|----------------|--------------|
| Nivel educativo | Escuelas | Docentes | Grupos | Alumnos | | |
| | | | | Hombres | Mujeres | Total |
| Total | 42 | 183 | 221 | 1828 | 1832 | 3660 |
| Educación inicial | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Educación especial | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Preescolar | 14 | 27 | 36 | 180 | 191 | 371 |
| Primaria | 19 | 79 | 130 | 907 | 907 | 1,814 |
| Secundaria | 6 | 46 | 33 | 395 | 429 | 824 |
| Profesional técnico | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Bachillerato | 3 | 31 | 22 | 346 | 305 | 651 |
| Normal | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Licenciatura Univ. y Tec | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Posgrado Univ. y Tec | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Educación para adultos | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Capacitación para el trabajo | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Tabla 44. Situación de la infraestructura para la educación. (FUENTE: SEFIPLAN, Cuadernillos Municipales, Ixhuatlán del Sureste, 2016).

| ANALFABETISMO (2015) | |
|---|-------------------|
| Concepto | Referencia |
| Población de 6 a 14 años que sabe leer y escribir | 84.3% |
| Población de 15 años y más | 11,796 |
| Población de 15 años y más analfabeta | 831 |
| Tasa de analfabetismo | 7.0% |

Tabla 45. Indicador para analfabetismo en el Municipio de Ixhuatlán del Sureste. (FUENTE: SEFIPLAN, Cuadernillos Municipales, Ixhuatlán del Sureste, 2016).

- **Índice de desarrollo humano.**

| INDICE DE DESARROLLO HUMANO | |
|--|-------------------|
| Concepto | Referencia |
| Grado de desarrollo humano | Medio |
| Índice de desarrollo humano | 0.7787 |
| Índice de educación | 0.8101 |
| Índice de salud | 0.8581 |
| Índice de ingreso | 0.6680 |
| El índice de desarrollo humano, así como sus componentes varían entre 0 y 1. Un valor de 1 establece la meta o el valor máximo posible en cada componente. | |

Tabla 46. Índice de desarrollo Humano en el Municipio de Ixhuatlán del Sureste. (FUENTE: SEFIPLAN, Cuadernillos Municipales, Ixhuatlán del Sureste, 2013).

Actividades.

Principales Sectores, Productos y Servicios.

Agricultura.

El municipio cuenta con una superficie total de 13,812.445 hectáreas, de las que se siembran 4,384.488 hectáreas, en las 608 unidades de producción. Los principales productos agrícolas en el municipio y la superficie que se cosecha en hectáreas es la siguiente: maíz 1,455.00; frijol 40.00; arroz 43.00 y naranja 72.00. En el municipio existen 260 unidades de producción rural con actividad forestal, de las que 98 se dedican a productos maderables.

Ganadería.

Tiene una superficie de 15,496 hectáreas dedicadas a la ganadería, en donde se ubican 422 unidades de producción rural con actividad de cría y explotación de animales. Cuenta con 11,000 cabezas de ganado bovino de doble propósito, además de cría de ganado porcino, ovino y equino. Las granjas avícolas tienen cierta importancia.

Industria.

En el Municipio se han establecido algunas industrias, sin embargo, la cercanía con los complejos petroquímicos, así como con los Municipios de Coatzacoalcos, Minatitlán y Nanchital constituyen un enorme potencial para el desarrollo industrial. Se ubican en el Municipio empresas con calidad de exportación como Arkema de México y otras de renombre a nivel nacional como: Bachoco, Arena Silica Madisa, Sales del Istmo y las reservas petroleras de PEMEX conocida Como “Las Cavernas”, así como la construcción del nuevo complejo petrolero Etileno siglo XXI.

Arkema de México: se incorporó como parte de la industria local en el 2011, bajo el nombre de Luperox Iniciadores SA de CV, ahora conocido como Arkema México. En esta planta situada en Ixhuatlán del Sureste produce peróxidos orgánicos líquidos y cloruros orgánicos líquidos, que en nuestro país se utilizan en diversas industrias como cloruro de polivinilo (PVC) y polietileno de baja densidad, así como en la producción de fibra de vidrio, resinas, elastómeros y cauchos.

Bachoco: productor número uno en México de alimentos para animales (aves y cerdos), así como de otros productos perecederos. Alrededor del año 2007 se inaugura el Complejo Veracruz.

Arena Silica Madisa: empresa dedicada al transporte de arena silica, es una empresa filial del grupo Modelo, por lo que es considerada una empresa con estructura y altos índices de calidad en el Sureste veracruzano.

Sales del Istmo: es un grupo industrial mexicano líder, con plantas en 8 poblaciones de la república. Ofrece cerca de 100 diferentes productos al mercado nacional e internacional. En su planta de Ixhuatlán produce sal yodatada, refinada y fluorurada en bolsas de polietileno de ½ y 1 kg, así como en sacos de polipropileno de 50 kg.

Etileno XXI: se ubica en el sur del Complejo Petroquímico La Cangrejera, en el km 3+290 del camino de acceso a la nueva caseta de cobro N°16, tramo Resistol-El Chapo, en el municipio de Nanchital de Lázaro Cárdenas del Río, Ver. Su principal actividad es la producción Etileno, Polietileno de alta densidad y Polietileno de baja densidad, con altas producciones que serán comercializadas a nivel nacional e internacional.

Comercio.

En cuanto a las actividades comerciales, el Municipio de Ixhuatlán del sureste tiene Registrado en el sistema de información empresarial (SIEM) empresas que se dedican Principalmente a la venta de materiales para la construcción, empeños y pinturas. También Existen tiendas de abarrotes, farmacias, ferreterías, carnicerías, entre otras. En cuanto a unidades de comercio y abasto, el INEGI proyecta los siguientes datos que para Efecto de ponderar su importancia hacemos un comparativo con dos Municipios colindantes:

| AGRICULTURA (2014) | | | | |
|---------------------------|---------------------------------|----------------------------------|---------------------|------------------------|
| Principales cultivos | Superficie sembrada (Hectáreas) | Superficie cosechada (Hectáreas) | Volumen (Toneladas) | Valor (Miles de pesos) |
| Total | 1,759.0 | 1,759.0 | N/A | 14,485.7 |
| Maíz grano | 1,350.0 | 1,350.0 | 2,405.0 | 9,663.0 |
| Naranja | 320.0 | 320.0 | 1,312.0 | 3,936.0 |
| Frijol | 58.0 | 58.0 | 52.2 | 736.0 |

Tabla 47. Especies que son objeto de agricultura en el Municipio de Ixhuatlán del Sureste. (FUENTE: SEFIPLAN, Cuadernillos Municipales, Ixhuatlán del Sureste, 2016).

| GANADERIA Y AVICULTURA (2014) | | | | |
|--|---|---|---|---|
| Especie | Volumen de producción en pie (miles de pesos) | Valor de producción en pie (miles de pesos) | Volumen de producción de carne en canal (Toneladas) | Valor de producción de carne en canal (Toneladas) |
| Total | NA | 53,645.0 | NA | 53,968.4 |
| Bovino | 1,629.4 | 44,297.6 | 865.4 | 44,256.4 |
| Porcino | 207.3 | 5,426.5 | 155.3 | 6,083.9 |
| Ovino | 72.2 | 2,269.3 | 36.2 | 1,902.9 |
| Caprino | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Ave | 13.4 | 348.5 | 10.9 | 371.3 |
| Guajolote | 24.9 | 1,303.1 | 19.3 | 1,353.9 |
| Superficie dedicada a la ganadería (Hectáreas) 4,269.0 | | | | |

Tabla 48. Tipo de ganadería y avicultura en el Municipio de Ixhuatlán del Sureste (FUENTE: SEFIPLAN, Cuadernillos Municipales, Ixhuatlán del Sureste, 2016).

- **Tipo de economía:**

| | |
|----------------|---|
| De autoconsumo | |
| De mercado | X |
| Otras | |

Tabla 49. Tipo de economía de Municipio de Ixhuatlán del Sureste. (FUENTE: SEFIPLAN, Cuadernillos Municipales, Ixhuatlán del Sureste, 2013).

Factores socioculturales.

- **Servicios:**

| SERVICIOS CON LOS QUE CUENTA EL MUNICIPIO DE IXHUATLÁN DEL SURESTE, ASÍ COMO EL SITIO SELECCIONADO | |
|---|---|
| <i>Medios de comunicación</i> | |
| Vías de acceso | ✓ |
| Carreteras asfaltadas o pavimentadas | ✓ |
| Caminos de terracería | ✓ |
| Calles pavimentadas | ✓ |
| Teléfono | ✓ |
| Telégrafo | |
| Correo | ✓ |
| <i>Medios de transporte</i> | |
| Terrestre | ✓ |
| Aéreo | |
| Marítimo | |
| <i>Servicios públicos</i> | |
| Agua (potable tratada) | ✓ |
| Energéticos (combustible) | ✓ |
| Electricidad | ✓ |
| <i>Sistema de manejo de residuos</i> | |
| Drenaje | ✓ |
| Canales de desagüe | ✓ |
| Tiradero a cielo abierto | ✓ |
| Basurero municipal | |
| Relleno sanitario | |
| Planta de tratamiento de aguas residuales | ✓ |
| <i>Centros educativos</i> | |
| Enseñanza Básica | ✓ |
| Enseñanza Media | ✓ |
| Enseñanza Media superior | ✓ |
| Enseñanza Superior | |
| <i>Centros de salud</i> | |

| | |
|---|---|
| De primer grado | ✓ |
| De segundo grado | ✓ |
| Vivienda | |
| Madera | ✓ |
| Adobe | ✓ |
| Tabique | ✓ |
| Zonas de recreo | |
| Parques | ✓ |
| Centros recreativos | |
| Centros culturales (cine, teatro, museo, monumentos nacionales) | |

Tabla 50. Bienes y servicios disponibles en el Municipio de Ixhuatlán del Sureste. (FUENTE: SEFIPLAN, Cuadernillos Municipales, Ixhuatlán del Sureste, 2016).

Como puede determinarse en el cuadro anterior, el municipio carece de espacios donde las personas puedan tener opciones para desarrollar sus aptitudes culturales, puesto que como un poblado de provincia la recreación se circunscribe a la presencia de un parque regularmente situado en la plazoleta central enfrente del palacio municipal o la Iglesia principal, así como campos deportivos para practicar fútbol y beisbol.

IV.2.5. Diagnóstico ambiental:

Con lo mencionado en los puntos anteriores se puede apreciar que las actividades agropecuarias que se han ejercido en la zona por décadas, han propiciado cambios drásticos en la composición de la vegetación original en el área de estudio; este cambio de vegetación al mismo tiempo ha propiciado un desplazamiento de la fauna nativa del área; por lo que actualmente se observan áreas verdes que sirven para actividad de pastoreo de ganado, asimismo se puede apreciar algunas especies arbóreas características de zonas perturbadas, distribuidas de forma aislada tales como palo mulato que es utilizado más bien como cerco vivo.

Se prevé que las actividades a realizarse durante el proyecto, no modificarán permanentemente las características bióticas, abióticas y socio-económicas descritas en este capítulo. Sin embargo, de manera puntual se manifestarán impactos adversos en los factores como aire y suelo del área de influencia directa del proyecto.

Cabe señalar, que los impactos generados a los factores mencionados, no implicarán un deterioro en la calidad de vida de las localidades cercanas al proyecto, si no por el contrario mejoran las condiciones socioeconómicas de la localidad al ser estas actividades fuente de ingresos y bienestar, ya que no pretende en etapa alguna la utilización de los recursos bióticos del área.

V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales

En los capítulos anteriores se presentó la descripción de las obras y actividades previstas en el proyecto de extracción de material pétreo en el cauce del río Papaloapan; del medio natural y socioeconómico en el que se desarrollará el proyecto; además de aquellos ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental, principalmente los relacionados con el aprovechamiento sustentable, preservación y prevención y control de la contaminación.

Estos antecedentes en conjunto, nos permiten realizar un análisis de los impactos ambientales potenciales que ocasionaría la ejecución del proyecto en sus distintas etapas, con la finalidad de valorar cualitativa y cuantitativamente los impactos negativos o positivos de acuerdo a sus atributos y de encontrar las medidas de prevención, de compensación o de mitigación para los impactos negativos, describiéndose esto último en el siguiente capítulo.

Los cambios motivados por las distintas actividades del proyecto conducirán a alteraciones positivas y negativas en el entorno natural y social, esto repercute de manera temporal o permanente en los componentes ambientales del sistema ambiental delimitado.

La evaluación ambiental es necesaria para describir la acción generadora de los impactos, predecir la naturaleza y magnitud de los efectos ambientales, interpretar los resultados y prevenir los efectos negativos al ambiente.

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

Para la identificación y evaluación de impactos existen diferentes metodologías, las cuales son seleccionadas por el responsable técnico del proyecto, justificando su aplicación. Una vez analizada y evaluada la información obtenida, lo subsecuente es identificar y evaluar los impactos ambientales tanto positivos

como negativos, generados por el montaje y puesta del incinerador ecológico de la empresa.

Se identificó que en la etapa de construcción se generaran emisiones a la atmósfera fugitivas derivadas del material y maquinaria utilizada. En la etapa de operación se detectó que los impactos más relevantes son las emisiones a la atmósfera, control y manejo de los residuos peligrosos.

Un estudio de impacto ambiental se constituye por un conjunto de etapas a cumplir, que genéricamente, se concentran en los siguientes rubros:

1. Descripción del proyecto o actividad a realizar: en esta etapa se analiza y se describe al proyecto o a la actividad, destacando, desde el enfoque ambiental, sus principales atributos y sus debilidades más evidentes.
2. Desglose del proyecto o actividad en sus partes elementales: esta tarea debe realizarse de manera uniforme y sistemática para cada una de las cuatro fases convencionalmente aceptadas: preparación del sitio, construcción, operación y abandono del proyecto.
Deberá hacerse una prospección de las actividades relacionadas al proyecto y de aquellas otras que serán inducidas por él, siempre con el objetivo de identificar los impactos al ambiente.
3. Descripción del estado que caracteriza al ambiente, previo al establecimiento del proyecto. Descripción del medio físico en sus elementos bióticos y abióticos, en un ámbito extenso y sustentado tanto en evidencias reportadas en la literatura especializada como en observaciones directas en campo.
4. Elementos más significativos del ambiente: este apartado resume la información que permite determinar el significado que tienen los elementos más relevantes del ambiente, previamente analizados, para su conservación.
5. Ámbito de aplicación del Estudio de Impacto Ambiental: el ámbito de aplicación del Estudio definirá el alcance que tendrá éste, para cada uno de los elementos anteriormente descritos.

6. Identificación de impactos: con esta etapa, el estudio alcanza una de sus fases más importantes, se trata de definir las repercusiones que tendrá el proyecto o la actividad a realizar sobre el ambiente descrito y sobre sus elementos más significativos. Cada impacto deberá ser valorado sobre una base lógica, medible y fácilmente identificable. Posteriormente, el análisis debe llegar a una sinergia que permita identificar, valorar y medir el efecto acumulativo del total de los impactos identificados.

7. Identificación de medidas de mitigación. La importancia de esta etapa debe ser evidenciada en el reporte final con la propuesta de medidas lógicas y viables en su aplicación.

8. Valoración de impactos residuales. Se aplica este concepto a la identificación de aquellas situaciones, negativas para el ambiente, que pueden derivar de una falta de previsión o de intervención del hombre y que pudieran derivar de la puesta en operación del proyecto.

Para la identificación de los impactos primero se generó una lista de chequeo o checklist de acuerdo a los siguientes criterios de evaluación.

| | Produjo o producirá el proyecto | SI | NO | TAL VEZ | OBSERVACIONES |
|-------------|--|-----------|-----------|----------------|---|
| AGUA | ¿Vertidos a un sistema público de aguas? | | X | | El proyecto no hace uso de ningún drenaje. |
| | ¿Cambios en las corrientes o los movimientos de masa de agua dulce o marina? | | X | | El sitio del proyecto no se encuentra cercano a ningún cuerpo de agua. |
| | ¿Cambios en los índices de absorción, pautas de drenaje o el índice o cantidad de agua de escorrentía? | | X | | No se encuentra ningún cuerpo de agua cercano al Proyecto. La empresa donde se localiza el Incinerador no se encuentra conectado a ningún drenaje, cuenta con |

| | | | | | |
|--------------|---|-----------|-----------|----------------|--|
| | | | | | una fosa séptica. (Ver Permiso CONAGUA). |
| | ¿Alteraciones a la calidad del agua superficial? | | X | | No se encuentra ningún cuerpo de agua cercano al Proyecto. |
| | ¿Alteraciones en el curso o en los caudales de avenidas? | | X | | No se encuentra ningún cuerpo de agua cercano al Proyecto. |
| | ¿Vertidos en aguas superficiales o alteraciones de la calidad del agua considerando, no solo la temperatura y turbidez? | | X | | No se encuentra ningún cuerpo de agua cercano al Proyecto. |
| | ¿Alteraciones en la dirección o volumen del flujo de aguas subterráneas? | | X | | No se encuentra ningún cuerpo de agua cercano al Proyecto. |
| | ¿Alteraciones de la calidad del agua subterránea? | | X | | No se encuentra ningún cuerpo de agua cercano al Proyecto. |
| | ¿Contaminación de reservas públicas de agua? | | X | | No se encuentra ningún cuerpo de agua cercano al Proyecto. |
| | ¿El proyecto se instaló en un área inundable? | | X | | No se encuentra ningún cuerpo de agua cercano al Proyecto |
| | ¿Riesgo de exposición de personas o bienes? | | X | | No se encuentra ningún cuerpo de agua cercano al Proyecto |
| | ¿Causará algún Impacto sobre o construcción en un humedal o llanura de inundación interior? | | X | | No se encuentra ningún sitio RAMSAR o Humedal cercano al Proyecto. |
| SUELO | Produjo o producirá el proyecto | SI | NO | TAL VEZ | OBSERVACIONES |
| | ¿Pendientes o terraplenes que causen la inestabilidad del suelo? | | X | | El sitio del proyecto se encuentra en una |

| | | | | |
|-------------|--|-----------|-----------|---|
| | | | | pendiente de 20°. |
| | ¿Una amplia destrucción del desplazamiento del suelo? | | X | El área del proyecto está limitada a 600 m ² . |
| | ¿Un impacto sobre terrenos agrarios clasificados como de primera calidad o únicos? | | X | El Uso de Suelo de la Empresa se encuentra clasificado como Industrial. |
| | ¿Cambios en la forma del terreno? | | X | No existirán cambios en la topografía y/o relieve. |
| | ¿Destrucción, ocupación o modificación de rasgos físicos singulares? | | X | El sitio del proyecto no presenta rasgos físicos singulares. |
| | ¿Erodabilidad en el suelo? | | X | |
| | ¿Cambios en la geomorfología del suelo? | | X | |
| | ¿Pérdida de la calidad del suelo? | | X | |
| | Produjo o producirá el proyecto | SI | NO | TAL VEZ |
| AIRE | | | | OBSERVACIONES |
| | ¿Emisiones de contaminantes aéreos que exceden los estándares establecidos en la NOM-045-SEMARNAT? | | X | Se programarán los Volúmenes de Incineración para NO exceder los límites establecidos por la NOM-045-SEMARNAT-2017 . |
| | ¿Olores desagradables? | | X | No existe Población de habitantes cercana al sitio de Proyecto. |
| | ¿Alteración a la calidad del aire? | | X | El sitio del proyecto se encuentra en un uso de suelo industrial y no existe población de habitantes cercana al proyecto. |
| | ¿Mayor exposición de la gente a ruidos elevados? | | X | No existe Población de habitantes cercana al sitio de |

| | | | | |
|---------------------------|--|-----------|-----------|--|
| | | | | Proyecto. |
| | ¿Aumento de los niveles sonoros previos? | | X | No existe Población de habitantes cercana al sitio de Proyecto. |
| | ¿Emisión de sonidos que rebasen los límites máximos permisibles de la NOM-080-SEMARNAT? | | X | No existe Población de habitantes cercana al sitio de Proyecto, además las actividades que realiza PRADESA se encuentran en horarios diurnos. |
| | Produjo o producirá el proyecto | SI | NO | TAL VEZ |
| VEGETACIÓN Y FAUNA | | | X | OBSERVACIONES |
| | ¿Cambios en la diversidad o productividad o en el número de alguna especie de plantas (incluyendo árboles, arbustos, herbáceas, cultivos, microflora y plantas acuáticas)? | | X | El Uso de Suelo y Vegetación en el lugar es Pastizal Cultivado. |
| | ¿Cambios en la diversidad o productividad o en el número de alguna especie de animales? | | X | Es una zona perturbada y el Incinerador Ecológico se encuentra dentro de la Empresa. |
| | ¿Reducción del número de individuos o afectará el hábitat de alguna especie vegetal o faunística que se encuentre dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010? | | X | De acuerdo a los recorridos de campo y las observaciones directas que se hicieron en el lugar, no se encontró ninguna especie de Flora o Fauna categorizada en la NOM-059-SEMARNAT-2010. |
| | ¿Introducción de especies nuevas dentro de la zona o creará una barrera para el normal desarrollo pleno de las especies existentes? | | X | En las Áreas Verdes reforestará con especies locales o de la región. |
| | ¿Reducción o daño de algún cultivo agrícola? | | X | El Uso de Suelo del sitio de Proyecto es Industrial. |

| | | | | | |
|------------|---|-----------|-----------|----------------|--|
| | ¿Afectación, extracción o introducción de flora silvestre? | | X | | El sitio de Proyecto es una zona perturbada y el Incinerador Ecológico se encuentra dentro de la Empresa, donde no existe vegetación que pueda ser afectada. |
| | ¿Introducirá o introdujo nuevas especies animales en el área o creará una barrera a las migraciones o movimientos de los animales terrestres o los peces? | | X | | No se considera introducir ninguna Especie de Fauna. |
| | ¿Provocará o provocó la atracción o invasión, o atrapará la fauna silvestre? | | X | | El Sitio donde se llevará a cabo el Proyecto es una zona Perturbada. |
| | ¿Provocará la emigración generando problemas de interacción entre los humanos y los animales? | | X | | El Uso de suelo del Sitio de proyecto es Industrial. |
| | ¿El proyecto aumentará o aumentó la intensidad del uso de algún recurso natural? | | X | | No se utilizará ningún recurso natural, salvo el mismo suelo donde será montado el incinerador ecológico. |
| | ¿El proyecto destruirá o destruyó sustancialmente algún recurso no reutilizable? | | X | | No se utilizará ningún recurso natural, salvo el mismo suelo donde será montado el incinerador ecológico. |
| | ¿El proyecto se situará o situó en un área designada como o que está considerada como reserva natural, río paisajístico y natural, parque nacional o reserva ecológica? | | X | | El Sitio de Proyecto no se encuentra en Ninguna ANP, sitio de interés o Área Arqueológica. |
| PAI | Produjo o producirá el proyecto | SI | NO | TAL VEZ | OBSERVACIONES |

| | | | | | |
|-----------------------|--|-----------|-----------|----------------|--|
| | ¿Cambiará una vista escénica o un panorama abierto al público? | | X | | El sitio de proyecto se Ubica en una Carretera Federal. |
| | ¿Crearé una ubicación ofensiva abierta a la vista del público (fuera del lugar con el carácter del diseño del entorno)? | | X | | La Empresa donde se ubicará el proyecto se encuentra limitada por cercas y bardas perimetrales. |
| | ¿Cambiará significativamente la escala visual o el carácter del entorno próximo? | | X | | El sitio del proyecto no se encuentra en ningún sitio de interés visual. |
| | ¿El sitio de estudio se encuentra cerca de una zona con valor histórico? | | X | | El sitio del proyecto no se encuentra en ningún sitio de valor histórico. |
| | ¿Se encuentra cerca o en un paisaje excepcional? | | X | | El área donde se ubica el proyecto no es considerada como un paisaje excepcional. |
| | Produjo o producirá el proyecto | SI | NO | TAL VEZ | OBSERVACIONES |
| SOCIOECONÓMICO | ¿Alteró a alterará sustancialmente los usos actuales o previstos del área? | | X | | El Sitio de proyecto no se encuentra cerca de una Población. |
| | ¿Provocará o provocó un impacto sobre un elemento de los sistemas de parques nacionales, refugios nacionales de la vida salvaje, ríos paisajísticos y Naturales Nacionales, Naturalezas Nacionales y Bosques Nacionales? | | X | | El sitio del proyecto no se encuentra en algún parque nacional, refugio nacional de la vida salvaje, cercano a un río, ni ningún sitio de interés ecológico. |
| | ¿Hará o hace que el uso potencial de suelo se vea beneficiado o que sea modificado adversamente en el sitio? | | X | | |
| | ¿Alterará o altera el uso actual que se le da al suelo? | | X | | El uso de suelo que tiene el sitio del proyecto es industrial y es acorde con este. |

| | | | | |
|--|----------|----------|----------|---|
| ¿Propiciará la incidencia de asentamientos humanos en el área? | | | X | Al generar fuentes de empleo, puede haber migración de habitantes cerca del Sitio de Proyecto. |
| ¿El proyecto producirá un movimiento adicional de vehículos? | | X | | El sitio de proyecto se encuentra sobre una Carretera Federal, donde ya existe un Flujo Vehicular anterior al Proyecto. |
| ¿El proyecto genera un impacto considerable sobre los sistemas actuales de transporte? | | X | | El sitio de proyecto se encuentra sobre una Carretera Federal. |
| ¿El proyecto genera alteraciones sobre las pautas actuales de circulación y movimiento de gente y/o bienes? | | X | | El sitio de proyecto se encuentra sobre una Carretera Federal ya circulada. |
| ¿El proyecto genera un aumento de los riesgos del tráfico para vehículos motorizados, bicicletas o peatones? | | X | | El sitio de proyecto se encuentra sobre una Carretera Federal. |
| ¿El proyecto requerirá o requirió del consumo de bienes y servicios? | X | | | Consumo Local de agua Garrafones, Alimentos y Servicios de Sector Terciario. |
| ¿Beneficiará al erario público? | X | | | La empresa paga Impuestos. |
| ¿Será un proyecto conflictivo en potencia? | | X | | Por la Naturaleza del Proyecto no genera controversias Sociales o Políticas. |
| ¿Causará o causó una contradicción respecto a los planes u objetivos ambientales que se han adoptado a nivel local? | | X | | El Proyecto cumple con los criterios del Plan Municipal Desarrollo. |
| ¿El proyecto implicará la generación, transporte, almacenaje o de la demolición de edificios o reformas de edificios | | X | | El Sitio del Proyecto se encuentra dentro de la Planta. |

| | | | | |
|--|---|--|----------|--|
| | ¿El proyecto beneficiará a algún sector? | | X | Los empleados serán contratados de la Localidad, lo cual genera un Beneficio Socio - Económico al generar Fuentes de Empleo a nivel Local. |
| | ¿El Proyecto propiciará o propició el riesgo de accidentes? | | X | Se contará con un Programa de Prevención de Riesgos de acuerdo a la STPS. |

Tabla 51. Check list de impactos ambientales.

Posteriormente, se hizo una evaluación mediante la matriz de Leopold que se encuentra en el anexo dentro del CD (ver anexos). Está consiste en indicar, con una palomita, aquellos factores ambientales listados por Leopold que resulten afectables por el proyecto; los conceptos que no resulten vulnerados se dejarán entre paréntesis. Es de hacerse notar que las acciones impactantes que se consideran y se discuten incluyen únicamente las etapas de construcción y la de operación. No se considera una fase de abandono del sitio porque no se tienen actividades extractivas agotadoras de recursos naturales del lugar donde se está estableciendo la empresa. El proyecto se encuentra en un entorno natural. En buena medida, los impactos tendrán incidencia sobre los valores ecológicos típicos tales como flora, fauna, paisaje o recursos naturales. Los conceptos del medio ambiente potencialmente impactantes se describirán a continuación. Para la identificación y valoración de los impactos ambientales del proyecto se utilizó una matriz básica de Leopold con un total de 85 conceptos ambientales, divididos en cuatro categorías, para un total de 8,500 interacciones posibles (celdas).

V.1.1. Indicadores de impactos:

Un indicador, es un elemento del medio ambiente afectados, o potencialmente afectado, por un agente de cambio. Los indicadores se utilizan como medios cuantitativos o cualitativos que permitan evaluar la dimensión de las alternativas que podrán producirse como consecuencia del establecimiento de un proyecto o desarrollo de una actividad.

Los indicadores de impacto se muestran al aplicar las interrelaciones existentes entre las acciones que son causa del impacto y los factores que reciben el impacto. Por otra parte, los impactos ambientales y las medidas de mitigación se explican según las acciones que se desarrollan en el proyecto.

V.1.2. Lista de indicadores de impacto:

Agua: se considerará calidad.

Suelo: los indicadores de impacto sobre el suelo deben estar ligados más a su calidad que al volumen que será removido, por lo que el indicador posible sería la superficie de suelo de distintas calidades que se verá afectado, otro indicador puede ser el grado de erosión.

Vegetación: los indicadores que se considerarán serán: la superficie de las distintas formaciones vegetales afectadas por las obras y valoración de su importancia en función de diferentes escalas espaciales. Número de especies protegidas o endémicas afectadas.

Fauna: los indicadores pueden ser: superficie de ocupación o de presencia potencial de las distintas comunidades faunísticas directamente afectadas y valoración de su importancia. Poblaciones de especies endémicas protegidas o de interés afectadas. Número e importancia de lugares especialmente sensibles, como pueden ser zonas de reproducción, alimentación, entre otros, y especies y poblaciones por el efecto barrera.

Paisaje: los indicadores utilizados serán el número de puntos de especial interés paisajístico afectados.

Factores socioeconómicos: los indicadores utilizados serán cambios en el paisaje, incremento de la oferta de trabajo, aporte al sector productivo, mejoramiento de la calidad de vida y presión sobre la infraestructura pública.

V.1.3. Criterios:

Tipo de acción que genere un cambio.

Carácter del impacto. Se establece si el cambio con relación al estado previo de cada acción del proyecto.

Intensidad. Se refiere al vigor con que se manifiesta el cambio por las acciones del proyecto.

Extensión o influencia espacial. Es la superficie afectada por las acciones del proyecto tanto directa como indirectamente o el alcance global sobre el componente ambiental.

Duración del cambio. Estable el período de tiempo durante el cual las acciones propuestas involucra cambios ambientales.

Magnitud. Es un indicador que sintetiza la intensidad, duración e influencia espacial.

Reversibilidad. Capacidad del sistema de retomar a una situación de equilibrio similar o equivalente a la inicial.

Riesgo. Se refiere a la probabilidad de ocurrencia del efecto sobre la globalidad del componente.

La valoración de cada uno de los criterios se realiza de manera cuantitativa y se explica en la metodología seleccionada. Además, con la conjunción de estos

criterios se resume la probabilidad de que un determinado impacto se pueda minimizar con la aplicación de medidas de mitigación.

Los impactos negativos fueron señalados con el signo (-) y los positivos con el signo (+); en el caso de las categorías de acciones que no inciden sobre los conceptos ambientales, o no se aplican a las condiciones de la zona de emplazamiento del proyecto, las celdas de la matriz cruzadas con sello de anulación. En total se identificaron 97 interacciones o impactos potenciales, involucrando 28 conceptos ambientales afectados (55 negativamente y 42 positivamente), con la distribución mostrada en la matriz de Leopold (**ver anexo en CD**).

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

A continuación, se describe las medidas tanto preventivas como de mitigación por componente ambiental para el proyecto:

| Componente | Medida preventiva | Medida mitigativa |
|-------------------|--|---|
| Agua | <p>En la zona del predio no se encuentra ningún cuerpo de agua superficial, tampoco se encuentra a una cercanía la cual pueda verse afectada por el desarrollo del proyecto. Sin embargo, se deberán seguir las siguientes medidas preventivas como parte de la política ambiental de la empresa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Monitorear los | <p>En base a los resultados que se obtengan de los estudios de caracterización del agua, se tomarán medidas correctivas dependiendo del parámetro para la posible eliminación de contaminantes que puedan afectar el suelo al ser vertidos a la fosa séptica.</p> |

| | | |
|--------------|--|--|
| | <p>consumos de agua en el área de sanitarios y en el equipo de Incineración y realizar estudios periódicos de agua para su caracterización.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Instalación de sanitarios de bajo consumo de agua, así como también dispositivos ahorradores de agua en lavamanos. • Se descargará el agua del incinerador en la fosa séptica que tiene la empresa, la cual será mínima entre lavado y lavado del equipo. | |
| <p>Suelo</p> | <p>La principal afectación al suelo se realizará debido a la compactación y montaje de los componentes del incinerador.</p> <ul style="list-style-type: none"> • En las zonas de caminos de acceso y estacionamientos de los camiones cargadores se mantendrá su estado original de terracería, sin embargo se delimitara el área, | <p>Si se llegará a presentar una fuga de aceite en los camiones que transitaran por el proyecto, dejando mancha en el suelo, esta se removerá hasta asegurar que no haya aceite y se dispondrá como residuo peligroso en los contenedores con los que cuente la empresa.</p> |

| | | |
|------|--|-----------|
| | <p>para que únicamente sean usados estos. La compactación de los suelos será continuo y frecuente debido al tráfico pesado que circulará en la zona.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Es necesario mencionar que para la realización del proyecto no se realizara ningún tipo de excavación, solo asentamientos de tierra. • En la empresa no se llevarán a cabo actividades de mantenimiento a equipos pesados, por lo que no se prevé que exista algún derrame de combustible (aceites, diésel) ocasionado por dichas actividades. | |
| Aire | <p>Las emisiones creadas por el incinerador, serán conducidas por una chimenea, la cual contará con sus puertos de muestreos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • El incinerador contará con sistemas para la medición continua de | No aplica |

| | | |
|-------|--|-----------|
| | <p>indicadores de buenas prácticas de operación y control, para monitorear la temperatura de la cámara de combustión y las emisiones de monóxido de carbono y oxígeno a la salida de la chimenea.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se establecerá una velocidad máxima de 10 km/hr para la circulación de los camiones de recolección para evitar el levantamiento de partículas. | |
| Flora | <p>Al encontrarse la zona en un lugar sin aparente abundancia de flora relevante, no será necesario realizar alguna actividad para la preservación de la flora del lugar, pues es muy escasa y de poca importancia para el medio (pastizal cultivado); pero aun así se plantarán árboles nativos del área que promuevan la regeneración del suelo y la captación de agua de lluvia, estos serán colocados en áreas específicas y se respetará cualquier especie existente de</p> | No aplica |

| | | |
|--------|---|-----------|
| | mayor relevancia. | |
| Fauna | El proceso no genera ruido, lo que no afectará de ninguna forma a la fauna existente en el lugar; en la zona no existen especies en peligro de extinción, pero de encontrarse algún tipo de víbora y/o cualquier otra especie se reubicará en su ecosistema. | |
| | No tendrá gran impacto en el paisaje de la zona debido a que se encuentra dentro de la zona semiurbana ubicada en la Carretera Nanchital-Cuichapa Km 11+400, Congregación El Chapo del municipio de Ixhuatlán del Sureste. Así mismo se proveerá de especies vegetales propias del área para mejor visibilidad del lugar y de la empresa. | No aplica |
| Social | <ul style="list-style-type: none"> Dentro de las políticas de la empresa se señalará como obligatorio, el uso de equipo de seguridad para el personal en las áreas en donde así sea necesario, que constará de cubre bocas, guantes, | No aplica |

| | | |
|--|--|--|
| | <p>overoles y zapatos de seguridad. Es decir, contara con lo indispensable para la seguridad del personal.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Así mismo se capacitará al personal que labore en la empresa, con cursos y pláticas sobre el manejo correcto de los RPBI's y de la importancia que es su disposición final. | |
|--|--|--|

Tabla 40. Medidas de Prevención y/o mitigación de Impactos Ambientales.

VI.1 Impactos residuales.

Impactos Residuales:

Dada la naturaleza del proyecto en cuestión, está en un predio que no resulta impactado, derivado de las actividades del proyecto (incineración de los desechos tratados en la planta PRADESA), los residuos generados por el proyecto serán residuos sólidos urbanos (cenizas), los cuales dependen de la cantidad de solidos incombustibles que pueden ir desde un 3% a 8%; dichos residuos serán manejados de manera integral como se establece en la Ley De Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado De Veracruz de Ignacio de la Llave.

En cuanto a las descargas a la atmosfera, debido a que es una incineración controlada y computarizada, estas serán mínimas en la atmosfera, pero estarán monitoreadas y los gases emitidos al ambiente son de fácil reincorporación a la naturaleza, tales como vapor de agua, CO² y aire. Cabe mencionar que no existe otro tipo de residuos ni descargas generadas por el incinerador ecológico.

Residuos o desperdicios sólidos como papelería de oficina, empaçado y demás, serán colocados en los recipientes o contenedores para ser desechados en el sistema de colección de basura municipal aprobado y regulado.

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

Si bien es cierto que la incineración de residuos peligros en el incinerador ecológico tendrá un impacto ambiental sobre todo en el factor aire, derivado de las emisiones de CO₂, el presente proyecto contempla llevar un estricto control de los volúmenes que se incineren, así como controlar las emisiones que se deriven de estos. Cabe recalcar que el sitio del proyecto no se encuentra cercano a ningún cuerpo de agua, además de que la vegetación del área de estudio se encuentra perturbada y considerada como pastizal cultivado.

La empresa se encuentra en las inmediaciones de una carretera federal, por lo que dicha situación ha ocasionado que prácticamente no exista fauna silvestre propiamente dicha, sino más bien una fauna asociada a las actividades antropogénicas.

La fauna mayor propia de la región ha sido desplazada desde hace muchos años a zonas más rurales, más apartadas de las zonas urbanas y perturbadas por la actividad humana, ya que las actividades agropecuarias e industriales son muy extensas en la zona del proyecto.

VII.1 Pronóstico del escenario.

Tomando en cuenta el escenario actual del sitio, descrito en el capítulo IV, que ocupará el proyecto y considerando las medidas de prevención y mitigación aplicadas, descritas en el capítulo VI se prevé el escenario futuro acorde a las acciones a realizar en las etapas de preparación, construcción, y operación y mantenimiento del incinerador ecológico. De igual manera se contempla el escenario una vez que el proyecto haya concluido.

VII.2 Programa de vigilancia ambiental.

Para garantizar y dar cumplimiento a las medidas preventivas se llevará a cabo un programa de monitoreo, con el objetivo de vigilar que las medidas de mitigación propuestas para prevenir, compensar o rehabilitar los impactos que genere el proyecto, se lleven a cabo íntegramente.

El programa de vigilancia ambiental se realizará específicamente durante los trabajos de la obra, ya que la mayor parte de las afectaciones ambientales se llevan a cabo en las etapas de preparación del sitio y construcción.

El programa de vigilancia ambiental tendrá los siguientes objetivos primordiales:

- Seguimiento dentro de todas las etapas del proyecto.
- Tener como base las medidas de mitigación propuesta y de ser el caso implementar nuevas.
- Estancia continua del encargado de impacto ambiental o en su defecto que el encargado de la obra tenga observancia sobre los aspectos ambientales que se deberán llevar a cabo durante los trabajos.
- Que los trabajadores se formen una conciencia de que su medio ambiente debe ser cuidado, por ellos mismos, porque es el lugar donde viven.
- En el caso de los trabajadores de la zona y en los que son de otros lugares que se les forme un hábito o modo de vida.

| ACTIVIDAD DEL PROYECTO | VIGILANCIA AMBIENTAL Y OBSERVACIONES |
|--|---|
| PREPARACIÓN DEL SITIO | Se vigilará que, en el acondicionamiento del terreno, solo sea retirada la vegetación tipo maleza, especificada en el proyecto y será incorporada en el área verde de la empresa como abono; se vigilara que no haya incorporación de residuos sólidos urbanos mezclados con esta remoción, ni otro tipo de residuos. |
| | Se vigilará que, en la actividad de compactación del terreno, el material producto de esta actividad sea confinada a un sitio dentro del área del proyecto para evitar su dispersión y contaminación. |
| CONSTRUCCIÓN | Se realizará la vigilancia sobre la seguridad y condiciones en los que será colocado el dique de contención que hará de barrera para el incinerador ecológico. |
| | En cuanto a la instalación eléctrica se vigilará que se haga respetando los estándares y normatividad vigente aplicada a este rubro. |
| | En cuanto a la instalación hidráulica/mecánica se vigilará que se haga respetando los estándares y normatividad vigente aplicada a este rubro. |
| OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO | Se vigilará que se hayan tomado los cursos de capacitación para operar el incinerador ecológico, así como para darle mantenimiento a este. |
| El programa de vigilancia se reportará mediante bitácoras semanales o mensuales según sea el caso. | |

Tabla 52. Programa de vigilancia del proyecto.

Durante la ejecución del Programa de Vigilancia Ambiental, deberá:

- Documentar, con fotografías, la condición de las áreas sensibles y de los espacios de trabajo antes de la construcción, durante y después de ésta.
- Documentar, con fotografías y vídeos, si es factible, las actividades de construcción.
- Identificar los problemas potenciales y recomendar al contratista las acciones apropiadas antes que dichos problemas ocurran.
- La restauración del perfil del suelo de acuerdo con los requerimientos.
- Comunicar y brindar capacitación sobre temas y asuntos ambientales específicos del proyecto al Contratista.
- Registrar la ubicación de los sistemas de drenaje superficial.
- Sugerir al Contratista la restricción de las actividades de construcción en las áreas frágiles, cuando las condiciones climatológicas (tales como las lluvias) lo hagan recomendable.

El especialista ambiental, encargado del monitoreo, deberá utilizar su mejor criterio en el campo en todo momento para asegurar que la documentación sobre violaciones, auditorias y otros eventos relacionados con el medio ambiente sea transmitida al personal pertinente del proyecto. A su vez, informará de todos los asuntos a la Contratista. Se realizarán evaluaciones periódicas para detectar el momento en el cual no se estén llevando a cabo y/o verificar su efectividad y en su caso incrementar las acciones correctivas correspondientes.

VII.3 Conclusiones.

Por las funciones antes descritas, el incinerador ecológico es una herramienta útil para deshacerse de residuos de manejo especial y/o peligrosos, con escasos impactos ambientales adversos, toda vez de que se localiza en una zona urbana y que esta cuenta con todos los servicios, asimismo se encuentra en una zona con pastizal cultivado y por las características particulares del incinerador, el proyecto se considera ambientalmente viable, ya que esto representa una mejora en la calidad de servicios de la planta PRADESA.

Durante los trabajos del montaje de dicho incinerador, se tomarán en cuenta las medidas de mitigación de los impactos identificados, además de que se contarán con todas las medidas de seguridad que el caso lo requiere. Además, el mantenimiento lo realizará la empresa que los diseña, cada 6 meses.

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

VIII.1 Formatos de presentación.

VIII.1.1. Planos de Conjunto y de Incinerador Ecológico.

Ver Anexos.

VIII.1.2. Fotografías

Ver Anexo Fotográfico.

VIII.2 Otros anexos.

N/A.

VIII.3 Glosario de términos.

Almacenamiento de residuos: Acción de tener temporalmente residuos en tanto se procesan para su aprovechamiento, se entregan al servicio de recolección, o se dispone de ellos.

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Cantidad de reporte: Cantidad mínima de sustancia peligrosa en producción, procesamiento, transporte, almacenamiento, uso o disposición final, o la suma de éstas, existentes en una instalación o medio de transporte dados, que al ser liberada, por causas naturales o derivadas de la actividad humana, ocasionaría una afectación significativa al ambiente, a la población o a sus bienes.

Confinamiento controlado: Obra de ingeniería para la disposición final de residuos peligrosos, que garantice su aislamiento definitivo.

Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

CRETIB: Se refiere al código de clasificación de las características que contienen los residuos peligrosos y que significan: corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico, inflamable y biológico-infeccioso.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Disposición final de residuos: Acción de depositar permanentemente los residuos en sitios y condiciones adecuadas para evitar daños al ambiente.

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Empresa: Instalación en la que se realizan actividades industriales, comerciales o de servicios.

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

Generación de residuos: Acción de producir residuos peligrosos.

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

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

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

- a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.

e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Incineración de residuos: Método de tratamiento que consiste en la oxidación de los residuos, vía combustión controlada.

Industria: Conjunto de las operaciones que concurren a la transformación de las materias primas y la producción de la riqueza.

Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Lixiviado: Líquido proveniente de los residuos, el cual se forma por reacción, arrastre o percolación y que contiene, disueltos o en suspensión, componentes que se encuentran en los mismos residuos.

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

Manejo: Alguna o el conjunto de las actividades siguientes: producción, procesamiento, transporte, almacenamiento, uso o disposición final de sustancias peligrosas.

Material peligroso: Elementos, substancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, represente un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causará con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

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

Proceso: El conjunto de actividades físicas o químicas relativas a la producción, obtención, acondicionamiento, envasado, manejo, y embalado de productos intermedios o finales.

Reciclaje de residuos: Método de tratamiento que consiste en la transformación de los residuos en fines productivos.

Recolección de residuos: Acción de transferir los residuos al equipo destinado a conducirlos a instalaciones de almacenamiento, tratamiento o reuso, o a los sitios para su disposición final.

Residuo: Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

Residuo incompatible: Aquel que al entrar en contacto o ser mezclado con otro residuo reacciona produciendo calor o presión, fuego o evaporación; o partículas, gases o vapores peligrosos; pudiendo ser esta reacción violenta.

Residuos peligrosos: Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológicas infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente.

Residuo peligroso biológico-infeccioso: El que contiene bacterias, virus u otros microorganismos con capacidad de causar infección o que contiene o puede contener toxinas producidas por microorganismos que causan efectos nocivos a seres vivos y al ambiente, que se generan en establecimientos de atención médica.

Re-uso de residuos: Proceso de utilización de los residuos peligrosos que ya han sido tratados y que se aplicarán a un nuevo proceso de transformación o de cualquier otro.

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

Solución acuosa: La mezcla en la cual el agua es el componente primario y constituye por lo menos el 50% en peso de la muestra.

Sustancia explosiva: Aquélla que en forma espontánea o por acción de alguna forma de energía genera una gran cantidad de calor y energía de presión en forma casi instantánea.

Sustancia inflamable: Aquélla que es capaz de formar una mezcla con el aire en concentraciones tales para prenderse espontáneamente o por la acción de una chispa.

Sustancia peligrosa: Aquella que por sus altos índices de inflamabilidad, explosividad, toxicidad, reactividad, radioactividad, corrosividad o acción biológica puede ocasionar una afectación significativa al ambiente, a la población o a sus bienes.

Sustancia tóxica: Aquélla que puede producir en organismos vivos, lesiones, enfermedades, implicaciones genéticas o muerte.

Tratamiento de residuos: Acción de transformar los residuos, por medio del cual se cambian sus características.

Tratamiento de residuos peligrosos biológico-infecciosos: El método que elimina las características infecciosas de los residuos peligrosos biológico-infecciosos.

Urgencia de aplicación de medidas de mitigación: Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

IX. VIII. Bibliografía

- CALLES L., A. (DIRECCIÓN GENERAL DE ASUNTOS ECOLÓGICOS), 1997. **Las cuencas hidrológicas en el Estado de Veracruz**; Xalapa, Ver.
- CANTER, W. L., 1998. **Manual de Evaluación de Impacto Ambiental**; 2ª ed., Madrid, Esp.
- CENTRO NACIONAL DE DESARROLLO MUNICIPAL-GOBIERNO DEL ESTADO DE VERACRUZ, 2000. **Enciclopedia de los Municipios de México-Veracruz**
- CONESA, F.V., 1997. **Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental**; 3ª ed., Madrid, Esp.
- CONSEJO DEL SISTEMA VERACRUZANO DE AGUA, 2001. **Programa Hidráulico Preliminar Estatal.**
- EXPERCO ITEE y EXPERCO DE MÉXICO, 1996. **Memorias del Curso de Capacitación en Evaluaciones de Impacto Ambiental, Modalidad Avanzada**; Campeche, Camp.
- GARCÍA, E., 1981. **Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen**; 3ª. ed., México, D.F.
- GOBIERNO DEL ESTADO DE VERACRUZ, 2000. **Áreas Naturales Protegidas de Veracruz**. Subsecretaría de Medio Ambiente, Secretaría de Desarrollo Regional; Xalapa, Ver.
- GOBIERNO DEL ESTADO DE VERACRUZ. 2004. **Programa de Ordenamiento Ecológico de La Cuenca del Río Bobos.**
- GOBIERNO DEL ESTADO DE VERACRUZ, 2000. **Ley Estatal de Protección Ambiental**; Ed. de la “Gaceta Oficial”.
- GOBIERNO DEL ESTADO DE VERACRUZ, 2002. **Atlas Estatal de Riesgos 2000**; Xalapa, Ver.

- GOBIERNO DEL ESTADO DE VERACRUZ, 2004. **Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave.**
- www.incimex.com.mx
- <http://ceieg.veracruz.gob.mx/wp-content/uploads/sites/21/2016/05/lxhuatl%C3%A1n-del-Sureste.pdf>
- http://www3.inegi.org.mx/contenidos/app/mexicocifras/datos_geograficos/30/30082.pdf