RESUMEN EJECUTIVO DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR EL PROYECTO INTEGRAL DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES NO CONVENCIONAL (PTAR), DE LAS LOCALIDADES DE XOCHISTLAHUACA Y COZOYOAPAN DEL MUNICIPIO DE XOCHISTLAHUACA DEL ESTADO DE GUERRERO (2026).

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

I.1 PROYECTO.

Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular del proyecto: INTEGRAL DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES NO CONVENCIONAL (PTAR), DE LAS LOCALIDADES DE XOCHISTLAHUACA Y COZOYOAPAN DEL MUNICIPIO DE XOCHISTLAHUACA DEL ESTADO DE GUERRERO (2026).”

El cual se proyecta a 20 años y tiene una Proyección de Población en 2046 (8703 habitantes) para el diseño de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales con una capacidad de tratamiento de un gasto medio de 16.10 l/seg.

Se realizará en tres etapas:

Etapa I.- Preparación del sitio
Etapa II.- Rehabilitación y ampliación de la PTAR (Construcción)
Etapa III.- Operación y mantenimiento.



Figura 1.Imagen satelital del polígono del proyecto: “Planta de tratamiento de aguas residuales no convencional”

I.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE.
1.2.1 Nombre o razón social.
Municipio de Xochistlahuaca, Guerrero.
1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente.
[redacted]
1.2.3 Nombre y cargo del representante legal.
Lic. María Rojas Pineda, presidenta municipal del Xochistlahuaca,
Guerrero, 2024 – 2027.
1.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.
[redacted].
I.3. Datos generales del responsable del estudio de impacto ambiental.
1.3.1 Nombre o razón social.
Biól. Juan Molina Alonso
1.3.2 RFC.
[redacted]
1.3.3 Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio.
Biól. Juan Molina Alonso.
1.3.4 Dirección del responsable del estudio.
[redacted]

I.4.1.- Ubicación Regional

El presente proyecto se ubica en la región de la **Costa Chica**, es una de las siete regiones geoeconómicas y culturales que conforman el estado de Guerrero, en el sur de México. Comienza al este de Acapulco y se extiende hasta la costa central del estado de Oaxaca. En Guerrero, posee una extensión territorial aproximada de 180 km. La región de la Costa Chica se localiza en la porción sureste del estado, sus límites territoriales son al norte con las regiones de La Montaña y Centro, al sur con el Océano Pacífico, al oriente con el estado de Oaxaca y al poniente con la región Acapulco.

La región de Costa Chica está conformada por quince municipios del estado de Guerrero: Ayutla de los Libres, Azoyú, Copala, Cuautepec, Cuajinicuilapa, Florencio Villareal, Igualapa, Juchitán, Marquelia, Ometepec, San Luis Acatlán, San Marcos, Tecoanapa, Tlacoachistlahuaca y **Xochistlahuaca.**

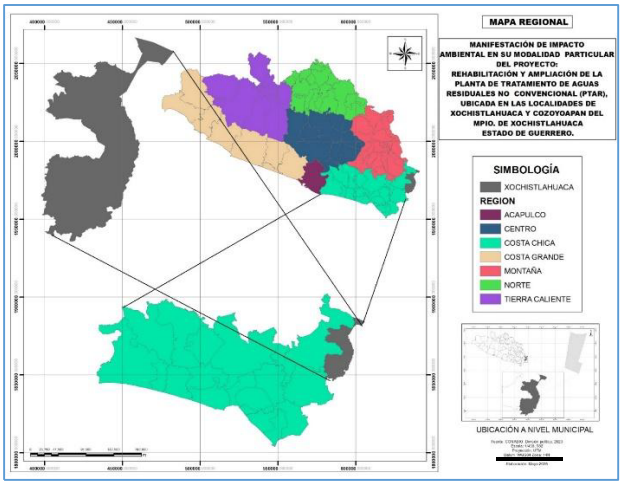


Ilustración 1. Ubicación Regional del proyecto.

I.4.2 Ubicación Municipal

Xochistlahuaca.

Se sitúa entre los paralelos 16° 41’ 58’’ y 17° 04’ 07’’ de latitud norte y 98° 00’ 42’’ y 98° 15’ 34’’ de longitud oeste. Se llega al municipio por la carretera federal Acapulco–Pinotepa Nacional, con entronque en Cuajinicuilapa. La superficie del municipio es de 430 km2, que representa 4.98% de la superficie regional y 0.68% de la estatal y sus límites territoriales son los siguientes: al norte con Tlacoachistlahuaca y el estado de Oaxaca, al sur con el estado de Oaxaca y Ometepec, al este con el estado de Oaxaca y al oeste con Tlacoachistlahuaca y Ometepec.

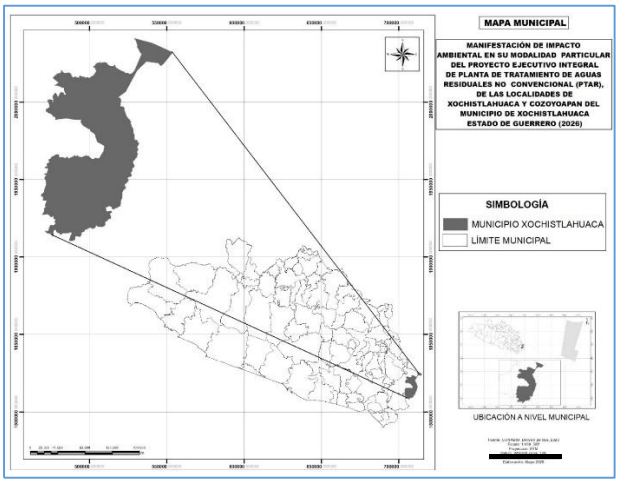


Figura 3. Ubicación del Municipio de Xochistlahuaca en el Estado de Guerrero.

I.4.3 Ubicación puntual del proyecto

Las localidades que está dentro de la Región de Estudio (RE), del proyecto son: la cabecera municipal de **Xochistlahuaca y Cozoyoapan**.

El proyecto se localiza en las cercanías de la cabecera municipal de Xochistlahuaca y Cozoyoapan, municipio de Xochistlahuaca, Región Costa Chica del Estado de Guerrero.

Con las siguientes coordenadas que delimitan el polígono del proyecto:

Tabla 1.Coordenadas UTM del proyecto.

Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
1	580159	1855683
2	580186	1855672
3	580219	1855671
4	580239	1855677
5	580197	1855528
6	580217	1855522
7	580200	1855469
8	580130	1855499

Tiempo de vida útil del proyecto

El presente proyecto de rehabilitación y ampliación de la planta de tratamiento de aguas residuales no convencional tendrá una vida útil de 20 a 25 años, que dependerá de la calidad de materiales empleados durante su construcción, así como del cumplimiento de las especificaciones que rigen la construcción de este tipo de obras hidráulicas.

I.5.3. CARACTERISTICAS DEL PROYECTO

El presente proyecto se basa en rehabilitar la infraestructura de la planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) existente, además de ampliar y construir otras infraestructuras complementarias a la existente; con el propósito de ser funcional y más eficiente el tratamiento de las aguas residuales y aprovecharla para usos agrícolas y áreas verdes.

Infraestructura a rehabilitar:

1.- Reactor Anaerobio de Flujo Ascendente 2 (existente)
2.- Reactor Anaerobio de Flujo Ascendente 3 (existente)
3.- Tanque de Areacion 2 (existente)
4.- Tanque de Areacion 3 (existente)
5.- Caseta de control

Infraestructura a construir

1.- Reactor Anaerobio de Flujo Ascendente 1,2 y 3 (nuevo)
2.- Tanque de Areacion 1 (nuevo)
3.- Cárcamo de lodos
4.- Humedal Sub-Superficial
5.- Tanque de cloración 1
6.- Canal de Parshall
7.-. Lechos de Secado
8.- Sistema de bombeo

Para fines de proyecto y diseño de ambas comunidades en 2026 se tiene una población de (7677 habitantes) el cual se obtiene un gasto medio de 14.30 L/s, y para 2046 se proyecta una población de (8703 habitantes) debido a un consumo de 200 L/hab., obteniéndose un gasto medio de 16.10 L/s, considerando lo siguiente para el diseño de la **Planta de Tratamiento de Agua Residual tendrá una capacidad de tratamiento (gasto medio de 16.10 L/s).**

I.5.4. PREPARACIÓN DEL SITIO.

La etapa de preparación del sitio, se refiere a las actividades que se llevan a cabo como inicio de la rehabilitación y ampliación de la planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR), se considera que para la preparación del sitio serán necesarias las actividades son: Limpieza, trazo, desmonte y despalme. Dada las características del proceso de tratamiento y su diseño de planta, será necesario el retiro de la cubierta vegetal presente, considerada de cultivo, destacando que se estima el derribo de árboles, para continuar con el trazo de las unidades, y continuar con las actividades de excavación.

I.5.6. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.

El presente proyecto, se contempla la rehabilitación de la infraestructura existente y Construcción del desarrollo de las estructuras de concreto y la integración de las tuberías de proceso y servicios auxiliares, o sea la obra civil., es importante recalcar los siguientes puntos.

Reactor Anaeróbico de Flujo Ascendente 1 (RAFA): Su estructura está compuesta por muro de concreto armado de 30 cm de espesor y losa de concreto de 30 cm inferior existente y tapas de concreto de 7 cm, además que estarán conectados entre los reactores anaeróbicos de flujo ascendente existentes, por medio de tuberías de fierro galvanizado cedula 40 a 3” de Q, que conectan a cajas distribuidoras de gastos de 2.15 m X 2.40 m. Esta estructura mantendrá el flujo de las aguas residuales por medio de válvulas de compuerta y la longitud del Reactor anaeróbico será de 18.20 metros por 6.55 metros.

I.5.7. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se denomina mantenimiento a una serie de actividades que es indispensable realizar para prevenir años a los equipos e instalaciones, o bien, para repáralos cuando haya desperfectos.

Cuando se hace referencia a esta etapa del mantenimiento se ha generalizado la idea de relacionarlo con trabajo eléctrico de poca importancia y efectuado por personal no calificado y por este motivo no se concede la debida atención La naturaleza del proceso de lodos activados, su secuencia es lo que hace como y porque debe ser controlada nos da la visión de las posibles variables que puedan perturbarla durante la operación de la planta de tratamiento.

I.5.8. OTROS INSUMOS.

De acuerdo a lo que requiere este punto, se indica que ninguna de las sustancias que se utilizarán posee ninguna característica peligrosa contenidas tanto en el primer listado de Actividades altamente riesgosas, publicado el 28 de Marzo de 1990, así como en el Segundo listado de actividades altamente riesgosas publicado el 4 de Mayo de 1992, ambos expedidos por las Secretarias de Gobernación y Desarrollo Urbano y Ecología, que ponga en riesgo el ambiente circundante de donde se encuentra el rio Grande, zona del proyecto.

RESIDUOS NO PELIGROSOS

Se recomienda la separación de residuos como madera, plástico, papel, aluminio, cartón, metales, entre otros, de manera que puedan destinarse a empresas recicladoras. Los residuos que no puedan ser reciclados serán dispuestos en sitios autorizados por la autoridad Municipal que corresponda, a los cuales se les denominara tiraderos y deberán de seguirse ciertas especificaciones en su construcción.

I.5.9. SUSTANCIAS PELIGROSAS.

Según la definición de sustancia peligrosa de la LGEEPA dice que es aquella sustancia que por sus altos índices de inflamabilidad, explosividad, toxicidad, reactividad, radiactividad, corrosividad o acción biológica puede ocasionar una afectación significativa al ambiente, a la población o a sus bienes. En la realización del proyecto se utilizan sustancias que poseen alguna de las características CRETIB, principalmente toxicas e inflamables, sin embargo y considerando la definición del párrafo anterior, el cual indica que la cantidad es un factor de importancia, para considerarlas peligrosas, tenemos que la cantidad que se utilizara en la extracción de materiales pétreos, no las convierte en sustancias peligrosas potenciales.

Sin embargo y para tener conocimiento de estas sustancias, se han construido la siguiente tabla mencionando las sustancias peligrosas (por que poseen alguna de las características CRETIB) que se utilizan en la operación de la maquinaria. Aunque de las que enlistamos a continuación solamente la gasolina se encuentra en el listado de sustancias peligrosas publicado en el *Diario Oficial de la Federación el día 4 de mayo de 1992.* Y en este caso no aplica por el tipo de actividad (extracción de materiales pétreos) a que se refiere esta Manifestación de Impacto Ambiental.

I.5.11. ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO.

Es necesario considerar que, al terminar con la rehabilitación y ampliación de la planta de tratamiento de agua residuales, el desmantelamiento de almacenes y retiro de la maquinaria y herramienta, acompañado esto con una limpieza general del sitio, con el retiro de todos los sólidos residuales generados durante la construcción, realizando su disposición en los sitios autorizados por la autoridad municipal.

I.5.14. INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y LA DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS.

Los residuos sólidos que se generaren dentro del proyecto se contarán con recipientes para cada tipo de residuos, los cuales estarán debidamente tapados y etiquetados; los residuos sólidos serán llevados a un lugar donde la autoridad correspondiente designe. En lo que respecta a los residuos peligrosos que se logren generar por algún tipo de accidenten que ocurra durante el desarrollo de los trabajos, estos serán colocados en contenedores y tapados para enviarlos a un almacén temporal de residuos peligrosos, y posteriormente serán recolectados y transportados por una empresa autorizada por la SEMARNAT.

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

II.1.1. LEY GENERAL DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE Y SU REGLAMENTO

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LEGEEPA), fue publicada en 28 de enero de 1988 y la última reforma se realizó el 21 de octubre de 2021. Dicha Ley es de orden público e interés social y tiene por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar; aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas; garantizar la participación corresponsable de las personas, en forma individual o colectiva, en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.

II.1.2. REGLAMENTO DE LA LEY DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE Y SU REGLAMENTO

El Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental fue publicado el 30 de mayo del 2000 y la última reforma se realizó el 31 de octubre de 2014, dicho ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción; 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.

II.2.1. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO (POEGT).

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio es expedido el 7 de septiembre de 2012. El objetivo del POEGT es llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las cuales la nación ejerce soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial. Asimismo, tiene por objeto establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para, entre otras, promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; promover medidas de mitigación de los posibles impactos ambientales causados por las acciones, programas y proyectos de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal (APF); orientar la ubicación de las actividades productivas y de los asentamientos humanos; fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; promover la protección y conservación de los ecosistemas y la biodiversidad; fortalecer el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas; apoyar la resolución de los conflictos

ambientales, así como promover la sustentabilidad e incorporar la variable ambiental en los programas, proyectos y acciones de los sectores de la APF.

Con fundamento en el artículo 26 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico (RLGEEPA, última reforma DOF. 31 de octubre de 2014), la propuesta del programa de ordenamiento ecológico está integrada por la **regionalización ecológica** (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial) y los **lineamientos y estrategias ecológicas** para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización.

1. Regionalización Ecológica

La base para la regionalización ecológica comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas **unidades ambientales biofísicas (UAB)**, representadas a escala 1:2,000,000, empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta del POEGT.

2. Lineamientos y estrategias ecológicas.

Los 10 lineamientos ecológicos que se formularon para este Programa, mismos que reflejan el estado deseable de una región ecológica o unidad biofísica ambiental, se instrumentan a través de las directrices generales que en lo ambiental, social y económico se deberán promover para alcanzar el estado deseable del territorio nacional.

Por su parte, las estrategias ecológicas, definidas como los objetivos específicos, las acciones, los proyectos, los programas y los responsables de su realización dirigidas al logro de los lineamientos ecológicos aplicables en el territorio nacional, fueron construidas a partir de los diagnósticos, objetivos y metas comprendidos en los programas sectoriales, emitidos respectivamente por las dependencias de la APF que integran el Grupo de Trabajo Intersecretarial.

Las estrategias se implementarán a partir de una serie de acciones que cada uno de los sectores en coordinación con otros sectores deberán llevar a cabo, con base en lo establecido en sus programas sectoriales o el compromiso que asuman dentro del Grupo de Trabajo Intersecretarial para dar cumplimiento a los objetivos de este POEGT. En este sentido, se definieron tres grandes grupos de estrategias: las dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio, las dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana y las dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.

II.2.2 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET) DEL ESTADO DE GUERRERO.

El Programa de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Guerrero (POTDUEG), publicado el 19 de abril de 2024 en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Guerrero e inscrito en el Registro Público de la Propiedad y el Comercio del Estado de Guerrero el 21 de junio de 2024; es el instrumento de planeación urbana estatal, que articula criterios internacionales y la estrategia nacional de ordenamiento territorial, con las estrategias territoriales de Guerrero.

El POTDUEG con una visión al año 2050, contiene un análisis de territorio que permite trazar las estrategias en el corto, mediano y largo plazo. Esto se traduce en acciones y lineamientos a través de una Cartera de Proyectos Estratégicos para el Estado de Guerrero. Estos, atienden los temas de desarrollo urbano y metropolitano, movilidad urbana sustentable, espacio público, equipamiento urbano, riesgos y cambio climático, e infraestructura para el desarrollo. Se determinan las políticas, los objetivos y las estrategias de desarrollo para el estado a través de 579 Unidades de Gestión Territorial.

II.3.3.-EL PLAN ESTATAL DE DESARROLLO 2022-2027

El Plan Estatal de Desarrollo 2022 – 2027, es la ruta que orientará y articulará los esfuerzos del Gobierno del Estado durante los próximos años. Para construirlo, se realizó un ejercicio de consulta ciudadana, así como de reflexión para lograr, como lo establece la normatividad, un diagnóstico con 13 dimensiones donde se plasma la realidad de nuestro Estado.

Ejes temáticos:

• 1. Bienestar, Desarrollo Humano y Justicia Social: Para garantizar los derechos de todas y todos desde una perspectiva integral, con el bienestar y la justicia social como ejes articuladores de una política pública, humana y sensible.

• 2. Desarrollo Económico Sostenible: Para generar más y mejores oportunidades para todas y todos. Un Guerrero en el que los sueños de nuestros emprendedores se materialicen, en el que las familias tengan certidumbre, estabilidad económica, empleos bien pagados. Un Estado que busque el crecimiento y desarrollo.

• 3. Estado de Derecho, Gobernabilidad y Gobernanza Democrática: Para promover la más amplia participación y construcción ciudadana, con un Estado de Derecho consolidado, sin represión, sin persecución. Para construir un Estado pacífico y con bienestar.

II.3.4.- Plan Municipal de Desarrollo del Municipio de Xochistlahuaca 2024-2027.

El Plan Municipal de Desarrollo (PMD) del municipio de Xochistlahuaca 2024-2027 parte de un marco jurídico, en el que se señalan las disposiciones legales que en materia de planeación el Ayuntamiento Municipal está obligado a observar, entre ellas: La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en sus artículos 25, 26 y 115 fracción V, inciso C; La Constitución Política del Estado de Guerrero artículos 91, 92 y 93 fracción V, inciso A; La Ley Estatal de Planeación en sus artículos 16 y 18 y; La Ley Orgánica del Municipio Libre del Estado de Guerrero en su artículo 65.

Este documento de planeación municipal debe tener congruencia con el Plan Nacional de Desarrollo 2024-2030 y con el Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Guerrero 2021-2027, para su elaboración se han seguido los criterios y lineamientos que establece el Sistema Nacional y Estatal de Planeación Democrática.

II.4. ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS (ANP).

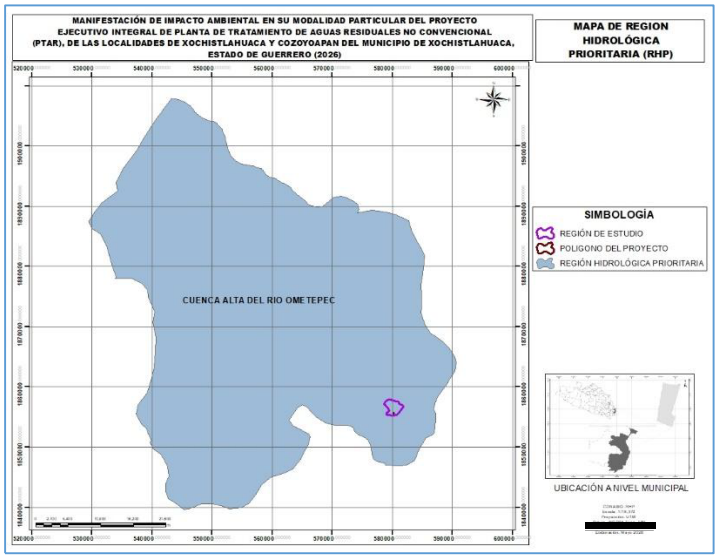
Las Áreas Naturales Protegidas son las zonas del territorio estatal en que los ecosistemas originales que las conforman no han sido significativamente alterados por la actividad del hombre, y que han quedado sujetas al régimen de protección.
En el Estado de Guerrero, se localiza 7 áreas naturales protegidas, son las siguientes:

El Veladero, General Juan Álvarez, Grutas Cacahuamilpa, Zicuiran-Infernillo, Playa de Tierra Colorada, Playa Piedra de Tlacoyunque y Sierra de Huautla, sin embargo, en la zona del proyecto, ni la Región de Estudio (RE) no se localiza ningún Área Natural Protegida (ANP).

II.4.1. REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS

Para el Estado de Guerrero, se localiza 6 Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) de las cuales son: **Sierra Sur de Guerrero, Cañón del Zopilote, El Infernillo, Sierra de Nanchititla, Taxco- Huautla y Triqui-Mixteca.**

En la Región de Estudio (RE), donde se rehabilitará y ampliará la planta de tratamiento de aguas residuales no convencional (PTAR), no se localiza una Región Terrestre Prioritaria (RTP).



Para el Estado de Guerrero se localiza 5 de estas áreas y representan sitios de enorme potencial para el manejo de cuencas ligado a los recursos naturales y el uso de la Biodiversidad. De las cuales son las siguientes:

Cuenca Baja del Río Balsas, Rió Atoyac – Laguna de Coyuca, Río Papagayo – Acapulco, Cuenca Alta del Río Ometepec y Río Amacuzac – Lagunas de Zempoala.

En la Región de Estudio (RE), se encuentra región hidrológica prioritaria denominada **"Cuenca Alta del Rio Ometepec"**.

II.6. OTROS INSTRUMENTOS JURÍDICOS APLICABLES

Vinculación con la constitución

CONSTITUCION POLÍTICA DE LOS ESTADOS UIDOS MEXICANOS		VINCULACION
ARTICULO 4	Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar.	La evaluación de impacto ambiental, es el principal instrumento de la política ambiental, y por lo tanto elemento primordial de la sustentabilidad, por lo que es indispensable presentar este estudio de impacto ambiental en su modalidad particular referente al **proyecto integral de la planta de tratamiento de aguas residuales no convencional (PTAR), de las localidades de Xochistlahuaca y Cozoyoapan, municipio de Xochistlahuaca, del Estado de Guerrero**, Manifestación que da a conocer en sus respectivos apartados, los Impactos ambientales que se generarían durante la rehabilitación y ampliación de la planta de tratamiento de aguas residuales, asimismo se establecen los procedimientos para prevenir y mitigar tales impactos. Aunado a que dicha manifestación se realiza bajo las pautas de los Instrumentos normativos que aplican en el área del proyecto, lo anterior, para cumplir con lo establecido en el artículo 35 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, que establece que el proyecto debe ser vinculado con las diferentes disposiciones jurídicas ambientales aplicables, como son: la Ley, su Reglamento y las Normas Oficiales Mexicanas, así como los Programas de Desarrollo Urbano, Ordenamiento Ecológico del Territorio, las declaratorias de Áreas Naturales Protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables. Esto para coadyuvar a la protección y preservación del medio ambiente manteniendo
ARTICULO 25	El desarrollo se debe dar de forma sustentable, sujetando al sector público, que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente.	
ARTICULO 27	Se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas o privadas, para preservar y restaurar el equilibrio ecológico, evitando la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pudiera sufrir en perjuicio de la sociedad.	

		un equilibrio ecológico, logrando un desarrollo equilibrado y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población, evitando la destrucción de los elementos naturales.

Reglamentos específicos en la materia.

- ✓ Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Publicado en el D.O.F. el 30 de Mayo de 2000. La obra se inscribe dentro del Capítulo II, Artículo 5°, inciso R, Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales; fracción II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales.
- ✓ Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
- ✓ Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental.
- ✓ Ley de Aguas Nacionales

La vinculación que se tiene con estas leyes y reglamentos, es en cumplimiento de los artículos que les aplique, para su correcta realización.

IV. DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN ECOLÓGICA Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA

IV.1 DELIMITACIÓN DE LA REGION DE ESTUDIO

Es necesario delimitar la zona de estudio para analizar y comprender en su totalidad el estado actual de los factores abióticos y bióticos con los que cuenta el lugar del proyecto. Por lo que es necesario delimitar la Región de Estudio (RE)

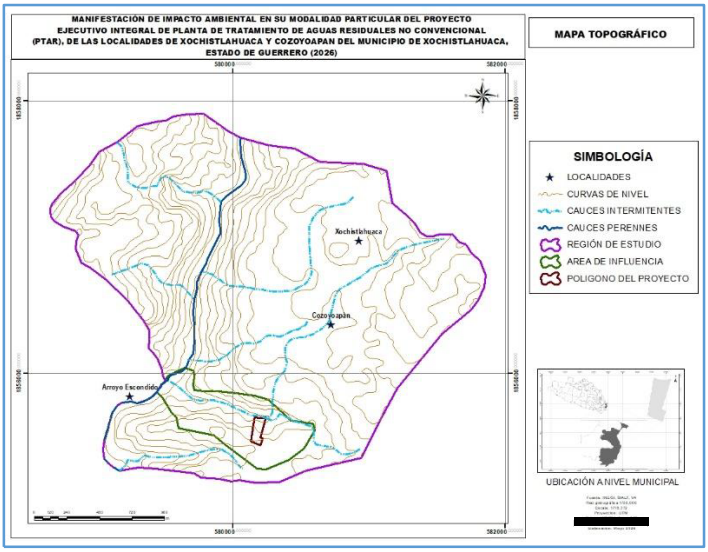


Figura 37. Mapa topográfico usado para la delimitación de la RE.

La Región de Estudio (RE), se define como la unidad del territorio, normalmente delimitada por un parteaguas o divisoria de las aguas, en donde ocurre el agua en distintas formas y ésta se almacena o fluye hasta un punto de salida que puede ser el mar u otro cuerpo receptor interior, a través de una red hidrográfica de cauces que convergen en uno principal. Y debe considerarse como el área mínima indispensable de delimitación natural que nos permite valorar los posibles impactos que se producirán por el proyecto de la planta de **tratamiento de aguas residuales no convencional (PTAR), de las localidades de Xochistlahuaca y Cozoyoapan, Municipio de Xochistlahuaca, Estado de Guerrero**., así como analizar la planeación, el manejo y el uso de los recursos naturales que se encuentran en el entorno y así identificar los impactos puntuales, acumulativos, residuales y sinérgicos que permitan establecer las medidas de mitigación de acuerdo a las necesidades ambientales por la ejecución del proyecto. En este apartado se hace una caracterización concreta, objetiva y sustentada tanto de la Región de Estudio levantado en campo, como de la que deriva de la consulta bibliográfica especializada y actualizada. Se describe de manera aproximada la estructura, la función y la capacidad de carga de la Región de Estudio (RE).

III.1.1. DELIMITACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA REGIÓN DE ESTUDIO DONDE PRETENDE ESTABLECERSE EL PROYECTO.

La Región de Estudio (RE), debe considerarse como el área mínima indispensable de delimitación natural que nos permite valorar los posibles impactos que se producirán la construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales no convencional, Municipio de Xochistlahuaca, Región Costa Chica, Estado de Guerrero, así como analizar la planeación, el manejo y el uso de los recursos naturales que se encuentran en el entorno y así identificar los impactos puntuales, acumulativos y residuales que permitan establecer las medidas de mitigación necesarias de acuerdo a las necesidades ambientales por la ejecución del proyecto. En este apartado se hace una caracterización concreta, objetiva y sustentada tanto de la Región de Estudio, levantado en campo, como de la que deriva de la consulta bibliográfica especializada y actualizada. Se describe de manera aproximada la estructura, la función y la capacidad de carga de la Región de Estudio (RE). Se delimita cartográficamente el área de influencia directa e indirecta, con límites concretos y con base a criterios hidrológicos.

La Región de Estudio (RE) se define como el entorno geográfico en el cual se llevan a cabo las afectaciones derivadas del proyecto y que permite establecer las medidas de mitigación adecuadas. Para el medio físico, el sistema ambiental presenta un clima cálido subhúmedo, el cual presenta una temporada de lluvias bien definida, durante los meses de verano.

Según INEGI, la geología presente en la Región de Estudio (RE) es de roca metamórfica llamada gneis, la cual presenta granos gruesos y se ve rugosa, la cual es diferenciada por el esquisto por los granos gruesos y su dureza.

Presenta unidades de suelos como el regosol, feozem y el cambisol, el cual este último está presente en la mayor parte del área y se caracteriza por ser suelos que cambian, ya que son suelos jóvenes y poco desarrollados, en ellos se forman arcillas y óxidos de hierro, por eso su color es pardo. Para la delimitación de la Región de Estudio (RE), se utilizaron criterios técnicos como las curvas de nivel, los cauces presentes para poder delimitar utilizando el parteaguas, tomando em cuenta el flujo hidrológico.

III.1.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DE LA REGIÓN DE ESTUDIO (RE)

Las características que definen la Región de Estudio (RE), para los efectos del presente estudio se determinan como las unidades que componen los diversos usos de suelo y vegetación que prevalecen en la región. Se ha tomado a éstos como parámetros de evaluación por resultar claramente definibles dentro del enfoque utilizado para la delimitación de la RE y por poseer cualidades propias que al ser analizados a nivel individual y en la interacción que tienen entre ellos, reflejan la condición actual del sistema que se estudia. Ello nos da un panorama objetivo sobre su calidad ambiental, la presión a la que ha estado sometida y una referencia sobre la afectación directa o indirecta que estos pudieran tener por la ejecución del proyecto.
Por otra parte, la calidad ambiental de un ecosistema es el conjunto de propiedades inherentes del mismo, que nos permite compararlo con otros, en función de su estado de conservación. Esta calidad se puede apreciar desde distintas perspectivas relacionadas. Desde un punto de vista económico o productivo, puede estar referida a la calidad y cantidad de los recursos aprovechables para el hombre que genera el ecosistema. Desde la perspectiva ecológica, la calidad vendrá dada por el mantenimiento del estado de sus procesos y funciones o en definitiva, por su integridad, se define la integridad ecológica como la capacidad del ecosistema para mantener en equilibrio su estructura y funcionamiento, así como para absorber el estrés generado por las perturbaciones de origen natural y humano. Además, se asocia la integridad ecológica, al conjunto de procesos físicos, químicos y biológicos que caracterizan la organización funcionamiento y dinámica de un ecosistema. Esta idea de integridad ecológica, está ligada a dos conceptos clave en la gestión ambiental, por un lado, al de desarrollo sostenible. A distintas escalas, los componentes ambientales, que determinan las características funcionales y estructurales de la RE, se presentan en la región donde se ubica el proyecto, son los factores bióticos, abióticos y sociales. Por otra parte, la presión que ejercen los distintos usos de suelo y las actividades humanas sobre ellos, generan impactos adversos que van deteriorando su calidad ambiental generalmente. Esto hace imprescindible que cualquier actividad a realizar sea evaluada y considere un manejo adecuado en función de la calidad ambiental determinada a continuación para la Región de Estudio (RE).

IV.3.1 Aspectos abióticos.
A) Vegetación

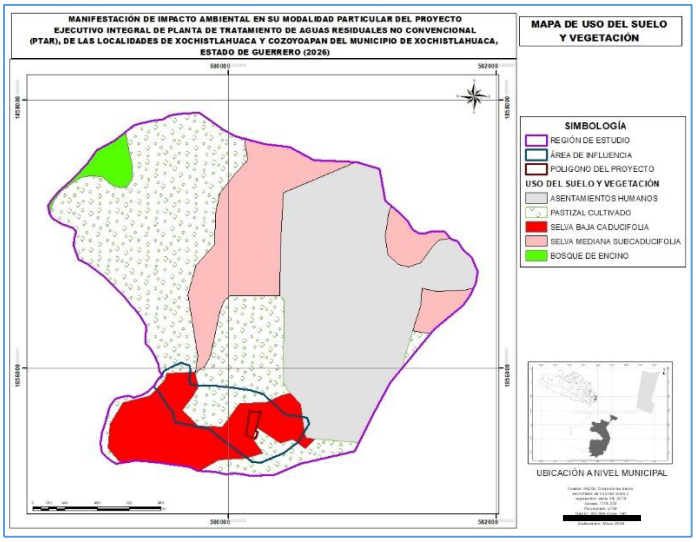


Figura 39. Ubicación de la Región de estudio en el mapa de Uso de Suelo y Vegetación.

Los tipos de vegetación que se encuentran dentro de la RE son: **Selva Baja Caducifolia (VSa/SBC), Selva Mediana Subcaducifolia (SMS), Pastizal Cultivado (PC) y** un uso de suelo que corresponde a **Asentamientos Humanos (AH).** El tipo de vegetación que predomina en el SA, corresponde a Pastizal Cultivado con un 46%.

En las zonas colindantes donde se construirá la planta de tratamiento de aguas residuales, los tipos de vegetación presente es la **Selva Baja Caducifolia y Pastizal Cultivado.**

Se describen a continuación los siguientes tipos de vegetación presentes en el SA:

Selva Baja Caducifolia (SBC): Comunidades vegetales dominadas por árboles pequeños que pierden sus hojas durante la época seca del año. Son propias de climas cálidos con lluvias escasas. Tienen una diversidad única con gran cantidad de especies endémicas. Se ubican en zonas muy frágiles y en condiciones climáticas que favorecen la desertificación.

En las selvas secas viven alrededor de 6,000 especies de plantas. Casi el 40% de sus especies son endémicas, es decir solamente se encuentran en estos ecosistemas y están adaptadas a la sequía. Entre las especies que la habitan hay una gran variedad de copales como el copal chino (*Bursera bipinnata*) y el copal santo (*B. copallifera*), además de especies como chupandía (*Cyrtocarpa procera*), tepeguaje (*Lysiloma acapulcensis*), bonete (*Jacaratia mexicana*), cazahuate (*Ipomoea murucoides*), clavelina (*Pseudobombax palmeri*), pinzan (*Pithecellobium dulce*) y pochote (*Ceiba aesculifolia*).

FAUNA TERRESTRE Y/O ACUÁTICA

México es uno de los países con mayor diversidad biológica del mundo, no sólo por poseer un alto número de especies, que es la noción más común de biodiversidad, sino también por su diversidad en otros niveles de la variabilidad biológica, como el genético y el de ecosistemas. Es por ello que la conservación y protección de la vida silvestre son componentes prioritarios de la política ambiental de México debido, no sólo a su diversidad, sino a que ésta se encuentra amenazada y deteriorada por el desarrollo y presión de las múltiples actividades humanas que repercuten en las especies y ecosistemas del país.

Su reservorio biológico es uno de los principales países megadiversos del mundo, resguarda alrededor de 200 mil especies diferentes, lo cual equivale del 10 al 12 por ciento de la biodiversidad mundial, casi 600 especies se utilizan para la reforestación, unas 4,000 especies tienen propiedades medicinales registradas, cientos de especies exóticas, invasoras y

decenas de miles con potencial biotecnológico. Casi 2,500 especies se encuentran protegidas por nuestra legislación (NOM 059 SEMARNAT) y cientos de ellas se utilizan en artesanía o con fines cinegéticos u ornamentales.

El Estado de Guerrero, se localiza en el centro sur de la República Mexicana, entre los paralelos 16° y 18° de latitud norte y 102° y 96° de longitud oeste. Su ubicación geográfica en el límite de las regiones neotropical y holártica, determina una gran complejidad geomorfológica y climática, además de topográfica.

En el Estado de Guerrero tenemos el 4° lugar en biodiversidad y 3° lugar de endemismo a nivel nacional (CONABIO, 1998). Hay un inventario de fauna silvestre de 945 especies distribuidas así: 142 especies de mamíferos, 529 de aves, 68 de anfibios, 161 reptiles y 45 de peces.

III.3. ASPECTOS ABIÓTICOS.

Clima

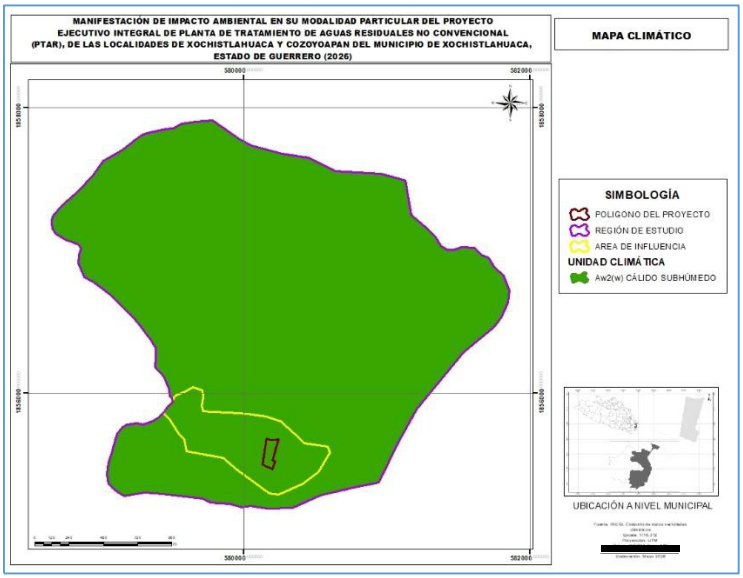


Figura. - 41. Mapa de tipo de climas dentro de la RE

Dentro de la Región de Estudio (RE) se localizan un tipo de clima que corresponde: **Aw2 (w) Cálido subhumedo**.

Aw2 (w): Clima calido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22 °C y temperatura del mes más frio mayor de 18°C. Precipitación del mes más seco menor de 60 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55.3 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

Dentro de la localización del Proyecto y abarcando un 100% se localiza en tipo de clima **Aw2(w),** basado en el sistema de clasificación climática de Köppen modificado por Enriqueta García.

IV.3.1.3 MEDIO SOCIOECONÓMICO.

Demografía

En este proyecto participa únicamente el municipio de **Xochistlahuaca** y las principales comunidades beneficiadas son: Xochistlahuaca y Cozoyoapan, así como rancherías pequeñas adyacentes a la zona donde se ampliará la planta de tratamiento de aguas residuales no convencional.

Según información del Censo de Población y vivienda 2020 INEGI, se presentan los datos que se muestran en la siguiente tabla, tomando en cuenta por separada la población femenina y masculina.

Tabla 31. Población para el municipio Xochistlahuaca.

MUNICIPIO	POBLACION MASCULINA	POBLACION FEMENINA	POBLACIÓN TOTAL
Xochistlahuaca.	14260	15631	29891

Tabla 32. Población para las localidades del municipio de Xochistlahuaca., beneficiadas.

LOCALIDAD	POBLACION MASCULINA	POBLACION FEMENINA	POBLACIÓN TOTAL
Xochistlahuaca.	2183	2578	2183
Cozoyoapan	1190	1341	1190

Fuente: Censo de Población y Vivienda INEGI 2020, Población Total y relación hombres-mujeres por municipio.

III..5. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

La calidad ecológica se refiere al mantenimiento de los elementos y procesos dentro de un ecosistema, o unidad natural determinada, cuando se introduce un agente de presión deteriora y modifica la estructura de los procesos, se reduce dicha calidad. El término “calidad ecológica” se refiere, de manera general, al estado de conservación del ecosistema, tomando en base las características originales del mismo sin perturbación. En este caso al iniciar las actividades de rehabilitación y ampliación de la planta de tratamiento de aguas residuales no convencional (PTAR), al introducir agentes de presión, estos inducen una repuesta que puede provocar cambios en la biodiversidad o estructura de los componentes biológicos, que a su vez desencadena una serie de alteraciones, que pueden ser ligeras o muy severas. De este modo la mayor calidad ecológica la presentaría el ecosistema en sus condiciones naturales originales.

Conforme aumente la alteración a las condiciones naturales, se tendrá menor calidad ecológica. La zona del proyecto se encuentra en una calidad ecológica media en su mayor parte el 38.92% es de pastizal cultivado, seguido con el 31.83% es de Asentamientos humanos y 16.56% corresponde a selva mediana subcaducifolia, en pocas palabras los primeros 2 tipos de uso de suelo suman 70.75%, más de la mitad del RE, por lo representa que el entorno este perturbado.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN.

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

En el presente estudio utilizaremos un método de evaluación de impactos combinado, es decir cualitativo y cuantitativo (Conesa Fernández-Vítora en 1996). En la presente metodología se procede a cuantificar los impactos ambientales del proyecto por medio de cálculos, simulaciones, medidas o estimaciones. Para el desarrollo de la evaluación, se subdivide en tres partes. La primera que se ejecuta es la identificación y descripción de los impactos, seguidamente se avaluarán y finalmente se emiten las conclusiones de las evaluaciones. La metodología se identifican las actividades o acciones que se realizarán durante las distintas fases de ejecución del proyecto, susceptibles a provocar impactos, así como los impactos ambientales que son provocados.

V.1.2 Criterios y metodologías de evaluación.

En el presente estudio utilizaremos un método de evaluación de impactos combinado, es decir cualitativo y cuantitativo (Conesa Fernández-Vítora en 1996).

V.1.2.1 criterios.

Criterios de evaluación

Para la caracterización de los impactos se han empleado los criterios siguientes:

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

Existe la posibilidad de incluir, en algunos casos concretos, un tercer carácter: previsible, pero difícil de cuantificar sin estudios previos (x).

Este carácter (x), también refleja efectos asociados con circunstancias externas al proyecto, de manera que solamente a través de un estudio global de todas ellas sería posible conocer su naturaleza dañina o beneficiosa.

Intensidad (I) Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa.

El intervalo de valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que el 12 expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y el 1 una afección mínima. Los valores comprendidos entre esos dos términos reflejarán situaciones intermedias. Valores: Media (2), Alta (4), Muy alta (8).

Extensión (EX) Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto).

Si la acción produce un efecto muy localizado, se considera que el impacto tiene un carácter puntual (1). Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será total (8), considerando las situaciones intermedias, según su gradación, como impacto parcial (2) y extenso (4).

En el caso de que el efecto sea puntual, pero se produzca en un lugar crítico, se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima del que le correspondería en función del porcentaje de extensión en que se manifiesta y, en el caso de considerar que es peligroso y sin posibilidad de introducir medidas correctoras, habrá que buscar inmediatamente otra alternativa al proyecto, anulando la causa que nos produce este efecto.

IV.3. IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN

El proyecto se localiza cerca de las poblaciones de Xochistlahuaca y Cozoyoapan, a 250 mts al sur de la cabecera municipal de Xochistlahuaca, en el municipio del mismo nombre, Estado de Guerrero. El proyecto consiste en la rehabilitación y ampliación de la planta de tratamiento de aguas residuales (existente), en una superficie de 1.4 ha (10,400 m2), ubicada cerca de los poblados de Xochistlahuaca y Cozoyoapan. En cada uno de los factores del medio ambiente, se procede a definir los tipos de prácticas de prevención y mitigación necesarias para que el ecosistema conserve al máximo sus condiciones naturales.

A continuación, se presenta la identificación de los impactos ambientales con sus respectivas medidas de mitigación que pueden ser aplicables en todo momento al inicio de las actividades de preparación, construcción y operación.

IV.3.1. MEDIDAS DE MITIGACION POR ETAPA DEL PROYECTO

Tabla. 53. de medias de mitigación de la etapa de preparación del sitio

Etapa de preparación del sitio		
Elemento	**Impactos detectados**	**Medidas de mitigación**
agua	1.- Perdida de la capacidad de filtración de agua debido a la perdida la capa de vegetación durante las actividades de desmonte y despalme. 2.- Contaminación del agua debido a los desechos y residuos peligrosos que se generen en la etapa de preparación.	1.-Evitar derrames de sustancias peligrosas (aceites, fluido hidráulico o combustible para evitar la contaminación del cuerpo de agua) que pudieran filtrarse al subsuelo. Esta medida es preventiva. 2.- Queda totalmente prohibido arrojar desechos de cualquier tipo especialmente basura. Esta medida es preventiva.

Suelo	1.- El suelo se verá afectado por las actividades de desmonte y despalme, ya que el material vegetal y geológico es removido durante las actividades, provocando erosión en sitio del proyecto. 2.- Contaminación del suelo por residuos sólidos comunes.	1.- Se aplicará un programa de reforestación si se requiere, para mejorar y recobrar en la mayor parte la apariencia actual. 2.- Inducir vegetación en las áreas aledañas a los desmontes y despalmes para detener la erosión Reutilización de la capa orgánica, una vez terminada la construcción del proyecto. 3.- La instalación de contenedores metálicos de 200kg para la disposición de los residuos generados, producto de los alimentos de los trabajadores; dichos contenedores se encontrarán rotulados para identificar la naturaleza del residuo (orgánico e inorgánico).
Aire	1.- La calidad del aire se verá afectado por impactos temporales, los cuales son ocasionados por el uso de maquinaria durante las actividades, de preparación del sitio, ya que se generarán polvos suspendidos totales, monóxido de carbono, dióxido de carbono.	1.- Los vehículos y maquinaria que empleen combustibles derivados del petróleo, contarán con respectivos filtros de gases y partículas, los cuales tendrán el mantenimiento adecuado. Esta medida es de tipo preventiva. 2.- Durante las actividades de desmonte y manejo de materiales, se regarán para trabajar en un medio húmedo y evitar tolvaneras y partículas suspendidas a la atmosfera. Esta medida es de tipo preventiva. 3.- Se deberá contar con riego constante de agua en la zona de trabajo para evitar polvo en el entorno.
Ruido	1.- Se tendrá ruido en el sitio durante las actividades de desmonte y despalme. Dicho ruido será provocado por la utilización de maquinaria durante esta etapa, las cuales son temporales, no significativas y mitigables por el uso de la maquinaria que se someta a un mantenimiento preventivo y continuo.	1.- Las actividades no deberán sobrepasar las 8 horas diarias, ni seguir por la noche para evitar el ruido y efectos animales de actividad nocturna. 2.- Efectuar campañas constantes de inspección que eviten que los usuarios rebasen lo permitido por las normas oficiales. Esta medida es preventiva.
Flora	1.- La mayor remoción será de estrato arbóreo, arbustivo y herbáceo, estos no impactaran de manera directa la vegetación existente en el área del proyecto, porque el número de cada especie no es significativo y ninguna de las especies está incluida en la NOM-SEMARNAT-2010.	1.- El desmonte se debe realizar de forma manual, quedando prohibido utilizar fuego o sustancias químicas. 2.- El desmonte debe limitarse al polígono del proyecto. 3.- Los operadores deberán de tener cuidado de no dañar la vegetación aledaña al sitio de trabajo.
Fauna	1.- La fauna de la zona se verá impactada temporalmente por el desmonte y despalme en el área del polígono, ya que la fauna será ahuyentada por el ruido de la maquinaria. 2.- Afectación del hábitat de la fauna silvestre como son: nidos, madrigueras y zonas de tránsito.	1.- Antes de comenzar se ahuyentará a la fauna que esté presente en la zona de trabajo. No deberán efectuarse actividades en el ocaso, noche o amanecer, ya que algunos animales son de actividad nocturna. 2.- Se implementará el programa de rescate y reubicación de fauna silvestre que pudiese verse afectada.
Paisaje	1.- El paisaje se verá impactado de manera poco significativa durante toda la etapa de preparación del sitio	1.- El desmonte y despalme, se buscará que la afectación sea mínima y la integración al paisaje del lugar de manera armoniosa al finalizar el proyecto. Esta media es preventiva se efectuar un programa de reforestación para que promueva el mejoramiento y la continuidad del paisaje. Esta medida es de compensación.
Economía y aspecto social	Esta etapa requerirá la contratación de mano de obra local para llevar a cabo las actividades de preparación del sitio.	1.- Emplear preferentemente a gente de las comunidades cercanas al proyecto (Xochistlahuaca y Cozoyoapan). Todos los trabajadores tendrán y harán uso de del equipo de protección personal como sus cascos, botas mascarillas y lentes. Esta media es preventiva.

Medidas preventivas, Medidas de rehabilitación, Medidas de compensación, y Medidas de reducción.

Medidas preventivas

Agua

- Restaurar y limpiar las áreas circundantes del área de la planta de tratamiento de aguas residuales no convencional tanto de las instalaciones existentes y áreas donde se ampliará.
- No permitir el acceso de máquinas al cauce de los arroyos perennes e intermitentes que se localicen en zonas adyacentes al polígono del proyecto, de tal manera que se trabaje en una zona seca.

Suelo

- Evitar el uso de herbicidas para realizar la eliminación de la vegetación en las zonas con maleza.
- Retirar todo el material producto de las excavaciones y cortes del talud. No se debe dejar el material expuesto, hacer limpieza y colocar una cama de rocas para evitar el arrastre del material residual que pudiese quedar.
- La maquinaria que participe en las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, deberá utilizar únicamente los accesos existentes para llegar al sitio puntual y por ningún motivo deberán circular abriendo nuevos caminos ni accesos al predio de la planta de tratamiento de aguas residuales.
- Las reparaciones mecánicas que se le realicen a la maquinaría, forzosamente deberán de efectuarse en el sitio destinados a taller lejos de la zona del proyecto. Estos sitios deberán ser totalmente impermeables y deberán estar equipados con desarenadores y trampas de aceite y grasas.
- En un área dentro de la zona de trabajo se colocarán contenedores impermeables con tapa, para almacenar temporalmente los residuos peligrosos generados en las etapas de operación y mantenimiento, para posteriormente ser entregados mediante manifiesto generador de residuos peligrosos a empresas autorizadas por la SEMARNAT para recolectar residuos peligrosos, y así dar cumplimiento a la NOM-052-SEMARNAT-2005.
- La empresa constructora deberá elaborar un plan de contingencias para la protección de los suelos en caso de derrames accidentales de combustible u otros riesgos inherentes.

Atmósfera

- Evitar la quema de la vegetación que será desmontada.
- El transporte de material geológico y residual, se deberá de realizar en camiones de volteo, sin que el material sobrepase las paredes del platón y cubrirlo con una lona que caiga 30 cm de lado a lado y por la parte de atrás, para evitar el levantamiento de polvo durante su transporte o la perdida por caída de material.

Flora

- La empresa a cargo, deberá capacitar a sus trabajadores mediante platicas de educación ambiental para aprender a respetar la flora silvestre.
- No desmontar en áreas que no lo requieran, solamente desmontar la parte a utilizar en la extracción de materiales pétreos.
- En caso de requerirse se deberá rescatar y reubicar especies florísticas de importancia ecológica.

Fauna

- Colocar en el predio y en las entradas de los accesos señales que indiquen el cruce de ganado o la presencia de fauna silvestre, para prevenir riesgos de atropellamientos, durante la etapa de preparación, construcción y operación.
- No permitir cacería furtiva durante la etapa de operativa.
- Rescate y reubicación de nidos y fauna silvestre que se encuentre en el área del proyecto.

Paisaje

- Durante las etapas de operativa y mantenimiento, se colocarán botes o contenedores para el almacenamiento de los residuos sólidos, vigilando que estos residuos sean transportados al sitio destinado para su disposición final.
- Al término de la etapa de construcción (rehabilitación y ampliación de la planta de tratamiento) se deberán limpiar los linderos, recolectando con ello toda la basura en caso se requiera.
- Durante la operación del proyecto, la autoridad municipal correspondiente deberá realizar campañas de vigilancia para evitar la formación de basureros en zonas adyacentes y costados de la planta de tratamiento de aguas residuales no convencional.
- Establecer un programa permanente de recolección de desechos sólidos dentro del área de la planta de tratamiento y zonas adyacentes a las instalaciones, promovido por el municipio de Xochistlahuaca, así como la instalación de depósitos de basura.

Socioeconómico

- Se recomienda instalar 1 letrina por cada 12 trabajadores, los desechos provenientes quedarán a cargo de la empresa contratada, ya que este es un servicio pagado por lo que la empresa deberá de realizar el mantenimiento adecuado a los sanitarios portátiles. Esta medida en caso de que la población no renten alguna casa para pernoctar.
- Establecer un sistema de seguridad en las zonas de los frentes de trabajo, para evitar el paso de personas ajenas a la zona de trabajo.
- Promover las ofertas de empleo para las actividades de preparación del sitio (desmonte, despalme, corte, etc.) y construcción (rehabilitación y ampliación de las instalaciones de la planta de tratamiento de aguas residuales), en la cabecera municipal de Xochistlahuaca.

Medidas de rehabilitación

Son programas de conservación y cuidado, de los recursos naturales que se deberán de llevar a cabo una vez terminado el proyecto. Además de que se deberá de verificar que dichas medidas se lleven a cabo y funcionen adecuadamente.

Medidas de compensación

Estas medidas se aplican a impactos irrecuperables e inevitables, su función no evita la aparición del efecto, ni lo anula o atenúa, pero contrapesa de alguna manera la alteración del factor.

Flora

- Para compensar la vegetación eliminada durante el desmonte de las áreas de ampliación se recomienda realizar un programa de reforestación en el predio y zonas adyacentes con especies nativas. Dicho programa quedará a cargo del promovente.

Atmósfera

- Con el programa de reforestación este ayudara a minimizar la contaminación por emisiones atmosféricas y sonoras, durante la etapa de operación. Además de los servicios ambientales que prestan.

Medidas de reducción

Son todas las medidas que se deberán de tomar en cuenta para que los daños que se le pueden ocasionar al ecosistema sean mínimos.

Atmósfera

- Se recomienda regar de manera periódica la superficie a extraer a fin de evitar la propagación de polvo.

IV.4. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Los objetivos del programa de vigilancia ambiental son principalmente:

- Vigilar que, en relación con el medio, cada actividad o etapa de la obra se realice según el proyecto y según las condiciones en que ha sido autorizado.
- Determinar la eficacia de las medidas de protección ambiental que han sido propuestas y en su caso corregirlas.

Durante la fase de operación y mantenimiento, el Programa de Vigilancia Ambiental establece el correcto funcionamiento de la planta de tratamiento de aguas residuales, sobre los siguientes indicadores de impactos ambientales:

1. Seguimiento de las emisiones de ruido
2. Seguimiento de afecciones del suelo
3. Seguimiento de afecciones a la flora y fauna

IV.4.2 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

a) Ubicación

No se proponen sitios alternativos al polígono del proyecto y no se modificará los accesos existentes.

b) De tecnología

Se utilizará el equipo y maquinaria para el proyecto:" Planta de tratamiento de aguas residuales no convencional (PTAR)", en buen estado y se programará un cronograma de mantenimiento de maquinaria y equipo.

c) De reducción de la superficie a ocupar.

La rehabilitación y ampliación de la planta de tratamiento de aguas residuales será en un predio donde existen las instalaciones de la planta de tratamiento, al igual que los accesos y no se modificará, la superficie actual del polígono.

a) De características en la naturaleza,

Tales como dimensiones, cantidad y distribución de obras y/o actividades. Se realizan actividades ni obras extraordinarias para la ejecución del proyecto.

IV.5. CONCLUSIONES

El presente proyecto:" Planta de tratamiento de aguas residuales no convencional (PTAR)", consiste en la rehabilitación y ampliación de la planta de tratamiento (existente) en un predio de 1.4 ha (4,400.00 m2). Se avistaron fauna en la región de estudio (RE), Área de influencia (AI) y área del predio (AP), donde se prevé el desplazamiento y destrucción de su hábitat (Nidos, madrigueras, etc.) en el área del polígono, sin embargo, estos impactos serán parciales. Se registraron en la Región de Estudio (RE) 5 especies de fauna: ***Ctenosauria pectinata*** **(Iguana negra),** ***Aspidocelis communis*** **(Huico siete líneas),** ***Buteogallus anthracinus*** **(Aguililla negra),** ***Myadestes occidentalis*** **(Clarín jilguero) y** ***Herpailurus yagouaroundi*** **(Yaguarundí),** que se encuentran en la lista de la NOM-059-ECOL-SEMARNAT-2010. A nivel paisaje el área de estudio se ve como una matriz de asentamientos humanos y pastizal cultivado predomina en la mayor parte de la RE, sin embargo, en el área del proyecto se localiza selva baja caducifolia, agricultura de temporal y pastizal cultivado. Los impactos negativos serán de bajo impacto y mitigables en su mayoría, asimismo cabe mencionar que dentro del rubro social se generan impactos positivos, la contratación de mano de obra para la ejecución de las actividades programadas en el proyecto.

La operación del presente proyecto no implicará la introducción de especies exóticas a la fauna ni a la comunidad vegetal ni al cauce del rio, solo se afectará de manera temporal y parcial, también se afectarán especies arbóreas, arbustos y herbáceas principalmente. Los impactos negativos generados por el desarrollo del proyecto, que en su mayoría son compatibles con el entorno, serán mitigados con las medidas propuestas en este estudio. Los impactos negativos enfocados en la etapa de

operación del proyecto: “Planta de tratamiento de aguas residuales no convencional (PTAR)” no comprometen la diversidad biológica que se localiza en el predio del proyecto y su alrededor, ni tampoco generara desequilibrio ecológico.

IV.6. BIBLIOGRAFÍA.

1- Bowles, J.E., (1996) “Foundation Analysis and Design”, Fifth Edition, Editorial McGraw Hill Book Co.

2.-Conesa Fernández-Vítora, Vicente. "Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental". Ed. Mundi-Prensa. Madrid. 1997. 3ª edición

3. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1998). Subcuencas hidrológicas'. Extraído de Boletín hidrológico. (1970). Subcuencas hidrológicas en Mapas de regiones hidrológicas. Escala más común 1:1000000. Secretaría de Recursos Hidráulicos, Jefatura de Irrigación y control de Arroyos, Dirección de Hidrología. México.

4. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1999). 'Uso de suelo y vegetación modificado por CONABIO'. Escala 1: 1000000. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Ciudad de México, México.

5. Enciclopedia de los Municipios de México. (1988). Centro Nacional de Estudios Municipales, Secretaria de Gobernación. México.

6. Flores-Villela, O., F. Mendoza y G. González (comps.). (1995). Recopilación de claves para la Determinación de Anfibios y Reptiles de México. Las Prensas de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México. Publicación Especial Museo de Zoología 10: 258

7. García, E. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1998). 'Climas' (clasificación de Koppen, modificado por García). Escala 1:1000000. México.