



ÍNDICE GENERAL

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	1
I.1. PROYECTO	1
I.1.1. Nombre del proyecto	1
I.1.2. Ubicación	1
I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto	1
I.1.4. Presentación de la documentación legal	1
I.2. PROMOVENTE	1
I.2.1. Nombre o razón social	1
I.2.2. Registro federal de contribuyentes	1
I.2.3. Nombre y cargo del representante legal	1
I.2.4. Dirección del promovente o del representante legal	1
I.3. RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	2
I.3.1. Nombre o razón social	2
I.3.2. Registro federal de contribuyentes	2
I.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio	2
I.3.4. Dirección del responsable técnico del estudio	2
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	3
II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO	3
II.1.1. Naturaleza del proyecto	3
II.1.2. Selección del sitio	3
II.1.2.1. Coherencia territorial	3
II.1.2.2. Coherencia de los elementos físicos	4
II.1.2.3. Coherencia social	4
II.1.2.4. Conclusiones	4
II.1.3. Ubicación y dimensiones del proyecto	4
II.1.3.1. Macro localización	4
II.1.3.2. Micro localización	6
II.1.3.3. Dimensiones del proyecto	8
II.1.4. Inversión requerida	9
II.1.5. Urbanización del área y servicios requeridos	10
II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO	10
II.2.1. Programa general de trabajo	10
II.2.1.1. Preparación del sitio	11
II.2.1.2. Introducción de la energía eléctrica	11
II.2.1.3. Operación y mantenimiento	12
II.2.2. Descripción de las obras asociadas al proyecto	13
II.2.3. Etapa de abandono del sitio	13
II.2.4. Utilización de explosivos	13



II.2.5. Generación, manejo y disposición de los residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera	13
II.2.6. Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de residuos	15
III. VINCULACIÓN CON ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO	16
III.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)	16
III.2. Decretos y programas de áreas naturales protegidas y regiones prioritarias	22
III.2.1. Áreas Naturales Protegidas Federales y Estatales	22
III.2.2. Regiones prioritarias	22
III.3. Planes y programas de desarrollo urbano estatales, municipales o de centros de población	27
III.3.1 Plan Nacional de Desarrollo 2013- 2018	27
III.3.2 Plan Estatal de Desarrollo 2016-2022 (Oaxaca)	28
III.3.3. Plan Municipal de Desarrollo	29
III.3.4. Plan de ordenamiento ecológico Local del Municipio de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo	29
III.4. Normas Oficiales Mexicanas	46
III.5. Leyes, Reglamentos Federales	50
III.5.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA)	50
III.5.2. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental	51
III.5.3. Ley General de Cambio Climático	51
III.5.4. Ley Federal de Responsabilidad Ambiental	52
III.6. Programa especial de cambio climático 2014-2018	53
III.7. Normatividad estatal	53
III.7.1. Programa de Ordenamiento ecológico regional del territorio del estado de Oaxaca (POERTEO)	53
III.7.2. Ley Para la Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos para el Estado de Oaxaca	56
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	58
IV.1. Delimitación del Sistema Ambiental	58
IV.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL	61
IV.2.1 Aspectos abióticos	61
IV.2.1.1 Clima	61
IV.2.1.2. Peligros hidrometeorológicos	62
IV.2.1.3. Geología del SA	63
IV.2.1.4. Peligros geológicos	65
IV.2.1.5. Suelos	65
IV.2.1.6. Hidrología	66
IV.2.1.7. Análisis hidrológico	67
IV.2.2. Aspectos bióticos	69
IV.2.2.1. Vegetación	69



IV.2.2.2. Fauna	72
IV.2.3. Paisaje.....	77
IV.2.4. Medio socioeconómico.....	78
IV.2.4.1. Demografía.	78
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	82
V.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.....	82
V.1.1. Indicadores de impacto	84
V.1.2. Lista indicativa de indicadores de impacto.....	84
V.2. Evaluación de los impactos	89
V.2.1. Descripción de impactos generales	89
V.2.2. Descripción de los impactos particulares mediante fichas	89
V.1.3. Índice de Impactabilidad.....	98
V.1.4. Índice de Afectabilidad	99
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	101
VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.....	101
VI.2. <i>IMPACTOS RESIDUALES</i>	106
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	108
VII.1. Pronósticos del escenario.....	108
VII.1.1. Escenario sin actuación	108
VII.1.2. Escenario con actuación sin medidas de mitigación	108
VII.1.3. Escenario con actuación y con medidas de mitigación	108
VII.1.4. Programa de vigilancia ambiental	112
VII.2. CONCLUSIONES	128
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES	130
VIII.1. FORMATOS DE PRESENTACIÓN	130
VIII.1.1. Planos definitivos	130
VIII.1.2. Fotografías	130
VIII.1.3. Videos.....	130
VIII.1.4 Listas de flora y fauna	130
VIII.2. OTROS ANEXOS	130
IX. BIBLIOGRAFÍA	131



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

I.1. PROYECTO

I.1.1. Nombre del proyecto

“Lotificación e introducción de la energía eléctrica de la Playa Roca Ahumada”.

I.1.2. Ubicación

Paraje Piedra Ahumada, Colonia Federal Agrícola Ganadera de Río Grande, Villa de Tututepec de Melchor Ocampo, Oax.

I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto

La vida útil del sistema eléctrico se estima de 30 años.

La lotificación se considera permanente.

I.1.4. Presentación de la documentación legal

La documentación se presenta en el Anexo Documental.

I.2. PROMOVENTE

I.2.1. Nombre o razón social

C. Patricia Martín Méndez

I.2.3. Nombre y cargo del representante legal

C. Patricia Martín Méndez

Lo testado corresponde al domicilio y RFC datos personales con Fundamento en el Artículo 116, párrafo primero de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LGTAIP) y 113, fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LFTAIP).

**I.3. RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL****I.3.1. Nombre o razón social**

Daniel de la Cruz Blas

I.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio

Nombre: Michael de Jesús Juárez López

Profesión: Ingeniero Químico Ambiental

Cédula Profesional: 6689936

Lo testado corresponde al domicilio, teléfono y RFC datos personales con Fundamento en el Artículo 116, párrafo primero de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LGTAIP) y 113, fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LFTAIP).



II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

II.1.1. Naturaleza del proyecto

El proyecto consiste en la Lotificación e introducción de Energía Eléctrica de la Playa Roca Ahumada, lo anterior con la finalidad de tramitar en un futuro la concesión de la Zona Federal Marítimo Terrestre en el frente de playa de los 8 lotes en que se pretende seccionar del predio. Los predios se encuentran fuera de la ZOFEMAT, lo cual se puede verificar en los planos anexos.

Oaxaca es uno de los estados con mayor riqueza cultural y natural de México. Su oferta turística es considerada como una de las más ricas y amplias en el país. Posee una gran riqueza geográfica y paisajística que comprende incomparables playas, bosques, montañas, lagos, grutas, valles y cañadas que dan albergue a la mayor biodiversidad de México (Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Oaxaca 2016-2022).

El Estudio de Impacto Ambiental se realizó de acuerdo a los lineamientos emitidos por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en su guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental sector turístico, modalidad particular.

II.1.2. Selección del sitio

La selección del sitio obedeció principalmente a la presencia de accesos y servicios en una zona de alta afluencia turística debido a su alta belleza escénica y a su capacidad para el uso recreativo concentrado. En esta zona predomina la vegetación de cocotales, los cuales fueron sembrados por primera vez en el año 1980, el anterior propietario se había dedicado a la comercialización de cocos, volviendo a sembrar cocotales hasta 5 años que se adquirió el predio por parte del promovente. Cabe señalar que el área del proyecto se encuentra en zona de propiedad privada.

II.1.2.1. Coherencia territorial

Se refiere a la coherencia de la actividad en cuanto a pieza de entramado de usos del suelo.

Actualmente la zona se encuentra en proceso de urbanización, está proceso el proyecto de la introducción de la energía eléctrica y el servicio de agua potables existente, dotando de servicio hasta la localidad de cacalote, localidad donde colinda el área del proyecto.



Servicios: La zona sobre el cual se desarrollará el proyecto corresponde a un uso en proceso de urbanización, no se cuentan con los servicios básicos, el actual proyecto contempla la introducción de la energía eléctrica, los servicios faltantes serán proyectados en etapas futuras. El proyecto se encuentra en el camino que va de la localidad de Cacalote en dirección a la playa Roca Blanca, esta playa colinda con Playa Ahumada, objeto de estudio de este trabajo.

Vegetación: Hacia la parte norte del trazo del proyecto en terrenos de lomeríos con llanuras encontramos Vegetación secundaria de selva mediana subcaducifolia, en terrenos de llanura costera con lomerío, encontramos vegetación agrícola, pecuario y forestal, al costado de la laguna encontramos vegetación de mangle

II.1.2.2. Coherencia de los elementos físicos

En este punto se realiza el análisis de la coherencia de los elementos físicos con las condiciones ecológicas y paisajísticas. La calidad paisajística no se verá afectada en cuanto a la discordancia de los elementos físicos del proyecto, ya que la línea eléctrica se instalará de forma subterránea por lo que no será perceptible visualmente.

II.1.2.3. Coherencia social

Aquí se hace referencia a la medida en que el proyecto ayudará al cumplimiento de las necesidades y aspiraciones de la población.

Criterios socioeconómicos: El proyecto generará empleos durante las distintas etapas del proyecto. Así como proporcionar servicios que permitirán la cubrir parte de la demanda turística del lugar.

II.1.2.4. Conclusiones

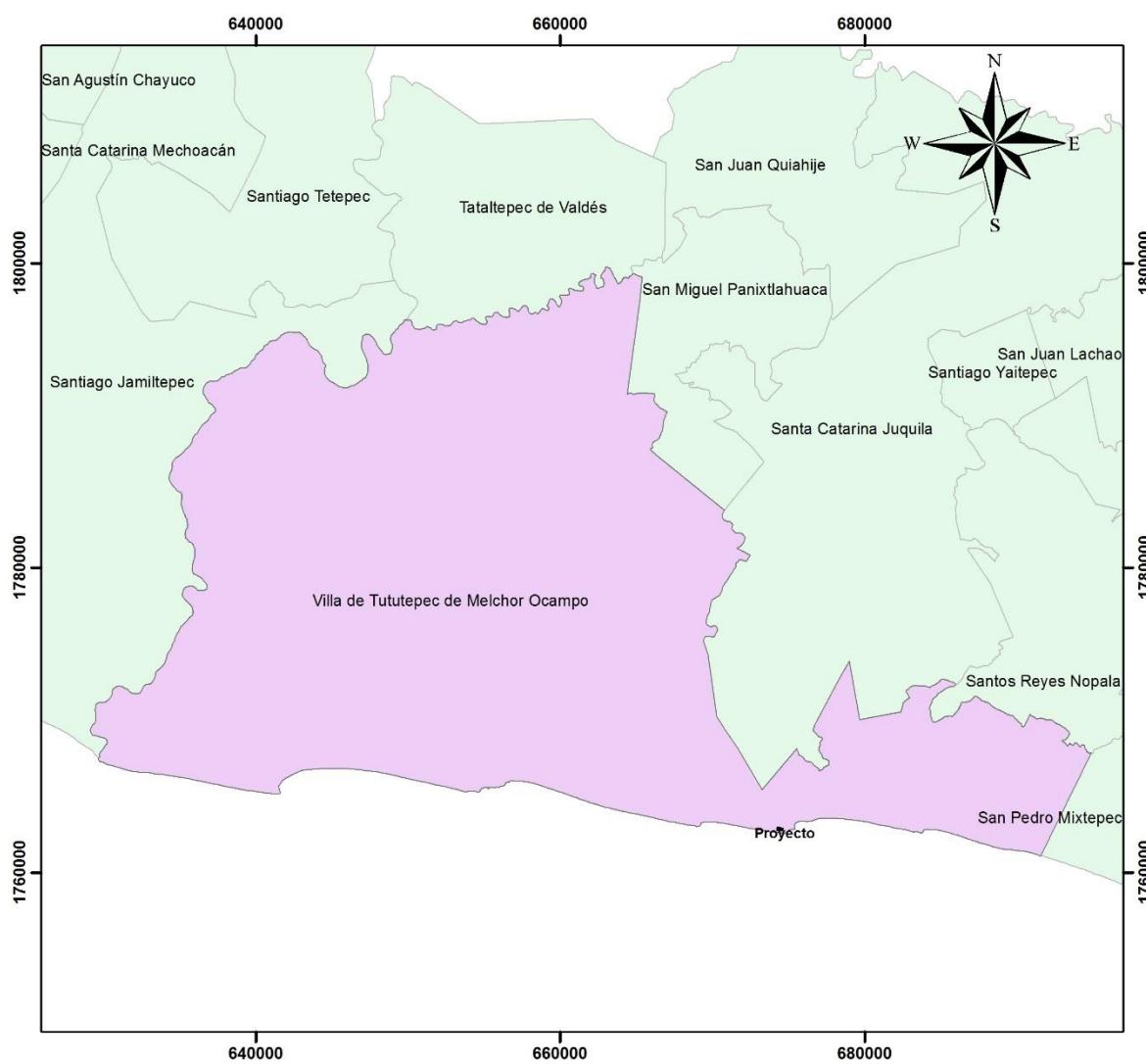
Con lo anterior se observa que el territorio cuenta con aptitud para el desarrollo del proyecto ya que muestra una vinculación con el uso de suelo y actividades del entorno.

El proyecto plantea acciones que promuevan el cumplimiento de las medidas necesarias para el aprovechamiento sustentable y conservación de la zona.

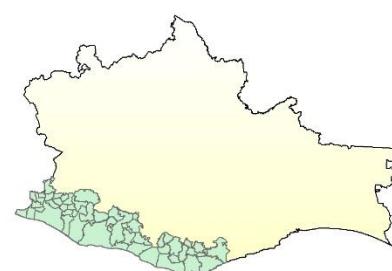
II.1.3. Ubicación y dimensiones del proyecto

II.1.3.1. Macro localización

El proyecto está ubicado en la Colonia Federal Agrícola Ganadera de Río Grande, Villa de Tututepec de Melchor Ocampo, en el estado de Oaxaca.

**Región costa****MACROLOCALIZACIÓN**

Lotificación e introducción
de la energía eléctrica de la playa Roca ahumada

**Fig. II.1. Localización municipio de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo.**



El municipio se localiza en la región de la costa del estado, en las coordenadas longitud oeste 97°36', 16°08' latitud norte y a una altura de 280 metros sobre el nivel del mar.

Limita al norte con el municipio de Tataltepec de Valdés y con el municipio de San Miguel Panixtlahuaca; al sur con el océano Pacífico; al este con el municipio de San Pedro Mixtepec; al oeste con el municipio de Santiago Jamiltepec. Su distancia aproximada a la capital del estado es de 352 kilómetros. (Fuente INEGI).

II.1.3.2. Micro localización

El proyecto se localiza fuera de la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT) de la playa Roca Ahumada como se aprecia en la siguiente imagen:



Fig. II.2. Microlocalización del proyecto.

Las coordenadas que delimitan el polígono se muestran a continuación:

Tabla II.1. Coordenadas UTM del proyecto		
Punto	Coordenadas UTM	
	X	Y
1	674,583.18	1,762,752.28
2	674,187.89	1,762,782.15
3	674,215.68	1,762,886.50
4	674,223.75	1,762,929.24



5	674,250.36	1,763,018.98
6	674,324.54	1,763,013.55
7	674,335.53	1,763,017.69
8	674,343.46	1,763,012.82
9	674,345.83	1,763,008.86
10	674,357.00	1,763,011.00
11	674,527.83	1,762,938.60
12	674,610.09	1,762,926.13
13	674,363.77	1,762,893.65
Datum WGS84, zona y banda: 14P		

En la distribución de predios se tomó en cuenta dos áreas de protección, de las cuales se describen a continuación:

Tabla II.2. Coordenadas UTM de la zona de protección Oeste		
Punto	Coordenadas UTM	
	X	Y
1	674,250.358	1,763,018.972
2	674,324.535	1,763,013.537
3	674,335.523	1,763,017.678
4	674,343.460	1,763,012.810
5	674,345.844	1,763,008.845
6	674,341.495	1,763,002.304
7	674,334.878	1,762,981.582
8	674,331.149	1,762,976.589
9	674,281.363	1,762,953.575
10	674,263.999	1,762,952.923
11	674,230.205	1,762,938.411
12	674,223.772	1,762,929.232
Datum WGS84, zona y banda: 14P		

Tabla II.3. Coordenadas UTM de la zona de protección Este		
Punto	Coordenadas UTM	
	X	Y
1	674,527.996	1,762,938.359
2	674,583.079	1,762,930.163
3	674,610.318	1,762,925.967
4	674,637.106	1,762,893.354
5	674,611.605	1,762,825.548



6	674,596.175	1,762,832.376
7	674,586.603	1,762,846.563
8	674,569.103	1,762,897.425
Datum WGS84, zona y banda: 14P		

A continuación se presenta las coordenadas donde pretende ser ubicado el nuevo transformador:

Tabla II.4. Coordenadas UTM de la ubicación del nuevo transformador y de la línea eléctrica.		
Punto	Coordenadas UTM	
	X	Y
1 (Nuevo Transformador)	674,493.0970	1,762,949.7301
2	674,538.0793	1,762,931.4741
3	674,579.4109	1,762,878.7150
4	674,605.0188	1,762,825.1820
5	674,665.6473	1,762,798.0410
6	674,725.1654	1,762,800.7563
7 (Transformador existente)	674,789.5529	1,762,883.8989
Datum WGS84, zona y banda: 14P		

II.1.3.3. Dimensiones del proyecto

La superficie del proyecto es de 84,830.60 m², la totalidad del predio se localiza fuera de la Zona Federal Marítimo terrestre. Dentro del área se consideran dos accesos a la playa, un camino existente, un área libre de debido a la orografía de y un área de conservación, lo anterior debido a que se encuentran especies de vegetación primaria, la cual servirá para la calidad paisajística del área a lotificar.

Tabla II.5. Superficies a lotificar			
Módulo	Área	Superficie parcial	Superficie total
LOTE 1	Lotificación	8,559.60	8,559.60
LOTE 2	Lotificación	9,565.70	9,565.70
LOTE 3	Lotificación	11,107.60	11,107.60
LOTE 4	Lotificación	10,103.90	10,103.90
LOTE 5	Lotificación	9,205.10	9,205.10
LOTE 6	Lotificación	8,755.80	8,755.80
LOTE 7	Lotificación	8,551.00	8,551.00
LOTE 8	Lotificación	4,944.60	4,944.60



CAMINO (existente)	Camino de acceso oriente	640.00	736.00
	Camino de acceso poniente	96.00	
ZONA DE PROTECCIÓN ESTE	Dentro del predio	4,247.00	4,247.00
ZONA DE PROTECCIÓN OESTE	Área escarpada sin uso del predio	6,924.34	6,924.34
Acceso a playa	Acceso a playa oriente	1,450.00	2,130.00
	Acceso a playa poniente	680.00	
Total			84,830.60m²

En tabla se relaciona el servicio de introducción de energía eléctrica, el cual no requiere de apertura de accesos o derribo de árboles, ya que se llevará a cabo sobre un camino existente y la toma de un transformador existente autorizado por la CFE.

Tabla II.6. Línea eléctrica	
Módulo	Superficie
Sobre camino de acceso existente	467m

a) Superficie total del predio:

La superficie total del proyecto es de **84.830.60 m²**, los cuales abarcan 8 lotes y los accesos al proyecto.

b) Superficie a afectar con respecto a la cobertura vegetal del área de proyecto, por tipo de comunidad vegetal existente en el predio.

El proyecto no se encuentra en Zona federal, y el cuerpo de agua más cercano es el Océano Pacífico.

c) Superficie (en m²) para obras permanentes. Indicar su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total.

El presente proyecto no contempla obras permanentes, solo se hará la lotificación y la introducción de la energía eléctrica.

II.1.4. Inversión requerida.

Tabla II.7. Costos de construcción	
Descripción	Costo
Instalación de Red Eléctrica	\$500,000.00
Costo de medidas de mitigación 5.4% del monto de la inversión total	\$2700.00



En el Programa de vigilancia ambiental se calcula un monto de \$2700.00 para la aplicación de medidas de mitigación, lo que equivale a un 5.4 % del monto del proyecto.

II.1.5. Urbanización del área y servicios requeridos

Actualmente la zona se encuentra en proceso de urbanización, está proceso el proyecto de la introducción de la energía eléctrica y el servicio de agua potables existente, dotando de servicio hasta la localidad de cacalote, localidad donde colinda el área del proyecto.

Acceso. El proyecto se encuentra en el camino que va de la localidad de Cacalote en dirección a la playa Roca Blanca, esta playa colinda con Playa Ahumada, objeto de estudio de este trabajo.

Electrificación. El sitio de estudio no cuenta con red de energía eléctrica, se anexa plano de proyecto de electrificación subterránea autorizado por la CFE.

Agua potable. En la zona del proyecto no se cuenta con cobertura de agua potable, actualmente solo se abastece hasta la localidad de Roca Blanca.

Drenaje. La zona del proyecto carece de drenaje sanitario, por lo que este proyecto contempla la instalación futura de biodigestores anaerobios en su etapa de ejecución.

Limpia pública. El servicio de recolección de los residuos sólidos generados se realiza por el servicio de limpia de la localidad de San Agustínillo.

II.2. Características particulares del proyecto

II.2.1. Programa general de trabajo

Se presenta a continuación el programa de trabajo propuesto para la ejecución del proyecto.

Tabla II.8. Obras y actividades a ejecutar

Etapa	Actividad	Mes												año			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2	3	...	30
Preparación del sitio	Limpieza, trazo y nivelación																
Introducción de la energía eléctrica	Excavación																
	Instalación de cables y rellenos																
Operación y mantenimiento	Operación y mantenimiento																



II.2.1.1. Preparación del sitio

Limpieza, trazo y nivelación

La primera actividad será la preparación del sitio que consistió en la limpieza, trazo y nivelación del terreno. La cual se llevó a cabo sobre el camino existente.

El área se encontraba con vegetación arbustiva la cual fue retirada del camino existente, dicha actividad se hizo a mano, con ayuda de herramienta menor.



Fig. IV.3. Camino de acceso existente donde se instalará la red eléctrica subterránea.

II.2.1.2. Introducción de la energía eléctrica.

El proyecto consiste en la ampliación de la red eléctrica subterránea El Cacalote, para que el área que se pretende lotificar pueda contar con este servicio.

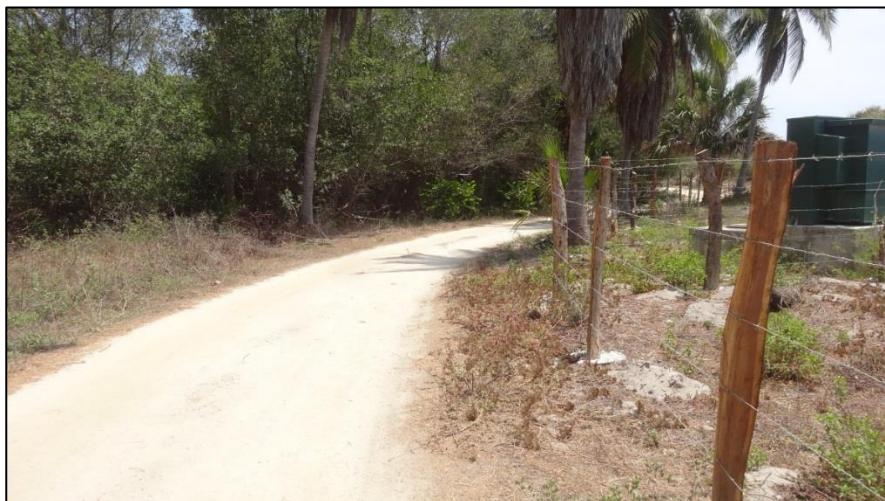


Fig. IV.4. Transformador existente donde se hará la conexión de la red eléctrica subterránea.



La instalación de la línea de media tensión y de los registros prefabricados se hará en un camino ya existente y se conectarán a un transformador existente.

Los registros se ubicarán en áreas específicas de manera que no obstruyan el acceso a los lotes y no causen afectación alguna al entorno natural.

Excavación.

Se realizará la excavación de zanjas de 1.16x1.16m sobre toda la longitud de la red eléctrica, para esta actividad se empleará una retroexcavadora (mano de chango). Durante la excavación las zanjas permanecerán correctamente señalizadas y protegidas para delimitar el área del proyecto en el camino existente y no afectar zonas con otra vegetación.

Instalación de cables y rellenos

Se instalarán los registros, en dichos registros se instalarán correderas para el soporte de los cables. En el lecho de la zanja irá una capa de arena sobre la que se situarán los cables por encima de estos irá nuevamente otra capa de arena de 15cm de espesor, posteriormente se continuará tapando con el suelo extraído en capas de 10cm de espesor apisonando las capas inferiores mediante medios manuales y finalmente la capa superficial por medios mecánicos.

II.2.1.3. Operación y mantenimiento.

La operación normal consiste en el suministro de energía eléctrica, por lo cual está etapa aún no se ejecutará, pero cuando esto suceda se cuentan con dispositivos de puesta a tierra para mantenimientos emergentes durante las averías.

Cada dos meses se realizarán la inspección de equipos como son transformadores tipo pedestal y cableados.

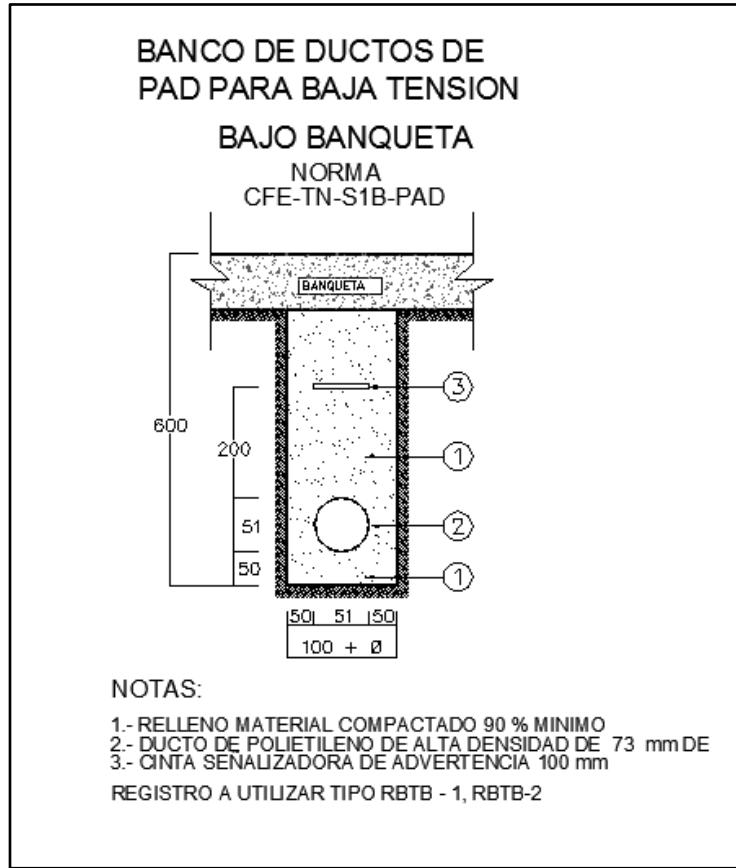


Fig. IV.5. Detalle de ductos para la línea subterránea de baja tensión

II.2.2. Descripción de las obras asociadas al proyecto

No se cuenta con obras asociadas al proyecto.

II.2.3. Etapa de abandono del sitio

No se considera la etapa de abandono del sitio por la naturaleza del proyecto, la línea eléctrica necesitará de mantenimiento preventivo y correctivo que serán desarrollados.

II.2.4. Utilización de explosivos

No se tiene previsto el empleo de explosivos en ninguna de las etapas del proyecto.

II.2.5. Generación, manejo y disposición de los residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

El manejo de los residuos para las actividades por ejecutar se describe en la siguiente tabla:

**Tabla II.10. Generación manejo y disposición de las emisiones a la atmósfera y residuos sólidos urbanos**

Actividad	Residuo	Características	Manejo	Disposición final
Limpieza, trazo y nivelación	Residuos sólidos urbanos	Residuos vegetales producto del retiro de la vegetación, en el trazo de la red de energía eléctrica.	Se tendrá la implementación de un Programa de manejo de residuos sólidos urbanos.	Se realizará el picado de los residuos vegetales, posteriormente recibirán el tratamiento necesario para la obtención de composta.
Excavación	Residuos sólidos urbanos	Suelo derivado de las excavaciones, que posteriormente será reutilizado en los rellenos, por lo que solo se apilará temporalmente.	Se tendrá la implementación de un Programa de manejo de residuos sólidos urbanos.	<p>Residuos reciclables: de acuerdo a sus características se enviarán a un centro de acopio en la localidad de Puerto Ángel.</p> <p>Residuos orgánicos: se realizará el picado de los residuos vegetales, posteriormente recibirán el tratamiento necesario para la obtención de composta que será empleada posteriormente como enriquecedor del suelo.</p> <p>Residuos inorgánicos: Se entregarán al servicio de limpia municipal ya que la localidad no cuenta con relleno sanitario.</p>
Instalación de cables y rellenos	Residuos sólidos de la instalación	Con la ejecución de esta actividad se tendrá la generación de residuos propios de la instalación, como son pedacería de cables y de aditamentos usados para la instalación de la energía eléctrica.	No se necesitará un programa especial para este tipo de residuos, al ser mínimo se incluirán en el programa de residuos sólidos urbanos y la empresa encargada de la instalación, recogerá los residuos que se pudieran generar durante la instalación para su disposición final.	<p>El manejo integral de los residuos sólidos se describe en el Programa de manejo. La disposición final se realizará de la siguiente forma:</p> <p>Residuos reciclables: de acuerdo a sus características se enviarán a un centro de acopio de la localidad más cercana.</p> <p>Residuos orgánicos: se realizará el picado de los residuos vegetales, posteriormente recibirán el tratamiento necesario para la obtención de composta que será empleada posteriormente como enriquecedor del suelo durante las actividades de reforestación.</p> <p>Residuos inorgánicos: Se entregarán al servicio de limpia municipal ya que la localidad no cuenta con relleno sanitario.</p>



Operación y mantenimiento	Emisiones y residuos sólidos urbanos.	<p>Los vehículos que serán empleados para el mantenimiento generarán emisiones de gases derivados de la combustión como: el monóxido de carbono (CO), óxidos de azufre (SOX), óxidos de nitrógeno (NOX) e hidrocarburos (HC), etc. Y posibles pedacerías de cables y/o de elementos de instalación y reparación de la línea eléctrica.</p>	<p>No se necesitará un programa especial para esta actividad, ya que estos servicios son proporcionados por la empresa que suministra la energía a dicha instalación y de la misma manera será la encargada de retirar los residuos que se pudieran generar debido a la realización de estas actividades..</p>	<p>Se indicará a la empresa suministradora de energía que deberá mantener sus vehículos en condiciones adecuadas de operación a fin de que se minimice la generación de emisiones y de retirar los posibles residuos que se generen.</p>
---------------------------	---------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

II.2.6. Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de residuos

No se requiere de infraestructura especial para la disposición final de los residuos ya que la localidad cuenta con un sitio para la disposición de residuos sólidos urbanos.



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

Por la naturaleza del proyecto, aunado a las características propias del área donde se pretende llevarse a cabo el proyecto “**Lotificación e introducción de la energía eléctrica de la Playa Roca Ahumada**” se vincula con los siguientes ordenamientos jurídicos en materia ambiental y turística.

III.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

Se trata del principal instrumento de ordenación del territorio en el país, durante la vinculación se realizó un análisis cartográfico a fin de determinar la ubicación del proyecto de acuerdo a las regionalizaciones del POEGT. Los resultados muestran que el proyecto se localiza en la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 142: Costas del Sur del Oeste de Oaxaca (figura III.1).



Fig. III.1. Detalle de sobreposición del SA sobre el mapa del POEGT

A continuación, se presenta la ficha técnica de esta unidad, así como la forma en la que el proyecto da cumplimiento a las estrategias planteadas, ayudando así a la realización de los objetivos específicos que persigue el programa.



TABLA III.1. Vinculación del proyecto con el POEGT

<p>REG.18.26 (UAB 142)</p>	<p>REGIÓN ECOLÓGICA: 18.26 Unidad Ambiental Biofísica que la compone: 142. Costa del sur del oeste de Oaxaca</p>
	<p>Localización: Sureste de Oaxaca</p>
	<p>Superficie en km²: 3,958.94 km²</p> <p>Población Total: 162,513 hab</p> <p>Población Indígena: Costa y Sierra Sur</p>



Estado Actual del Medio Ambiente 2008:	Crítico. Conflicto Sectorial Bajo. Muy baja superficie de ANP's. Muy alta degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Baja. Densidad de población (hab/km2): Baja. El uso de suelo es de Forestal, Agrícola y Pecuario. Con disponibilidad de agua superficial. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 3.3. Alta marginación social. Bajo índice medio de educación. Muy bajo índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de carácter campesino. Baja importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.				
Escenario al 2033:	Muy crítico				
Política Ambiental:	Restauración y aprovechamiento sustentable.				
Prioridad de Atención:	Muy Alta				
UAB	Rrectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
142	Ganadería -Turismo	Desarrollo Social - Poblacional	Agricultura - Forestal	Pueblos Indígenas – SCT	4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44
Estrategias. UAB 142					Vinculación
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio					
B) Aprovechamiento sustentable		4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales.			Durante el diseño de las obras se buscó integrar al proyecto la mayor parte de vegetación nativa existente en el polígono, se han considerados dos áreas de protección.



C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	Las obras y actividades por realizar no tienen una vinculación directa con estas estrategias.
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	No existen escorrentías perennes o intermitentes dentro del área del proyecto que puedan ser afectados durante la ejecución del proyecto. Para el cuidado del agua subterránea se proponen estrategias que consisten en la protección durante la excavación colocándose el producto en una zona alta, por si ocurren lluvias no haya deslizamiento de materiales:
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo. 22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional. 23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) –beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	Como medida de compensación se tiene previsto la instalación de letreros donde se dé a conocer la importancia de las especies que se encuentran en el ecosistema y de su protección.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		
A) Suelo urbano y vivienda	24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	No se vincula de forma directa con el proyecto.
B) Zonas de Riesgo y prevención de contingencias	25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil. 26. Promover la reducción de la vulnerabilidad física.	No se vincula de forma directa con el proyecto.
C) Agua y Saneamiento	27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región..	No se vincula de forma directa con el proyecto.



D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	<p>30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región.</p> <p>31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.</p> <p>32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.</p>	Existen caminos de acceso a la zona del proyecto por lo que no será necesaria la apertura de nuevas vialidades.
E) Desarrollo Social	<p>33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.</p> <p>34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.</p> <p>35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.</p> <p>36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.</p> <p>37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.</p> <p>38. Promover la asistencia y permanencia escolar entre la población más pobre. Fomentar el desarrollo de capacidades para el acceso a mejores fuentes de ingreso.</p> <p>39. Incentivar el uso de servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.</p> <p>40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.</p> <p>41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.</p>	No se vincula de forma directa con el proyecto.
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		
A) Marco jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	No aplica.



B) Planeación del Ordenamiento Territorial	44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	En el ámbito municipal y estatal se cuenta con el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo y el Programa de Ordenamiento ecológico regional del territorio del estado de Oaxaca (POERTEO). Las obras y actividades a realizar se diseñaron de tal forma que se atendieran las estrategias planteadas en estos programas.
--------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



III.2. Decretos y programas de áreas naturales protegidas y regiones prioritarias

Para determinar si el proyecto se localiza en una zona de importancia ambiental, tal como un área natural protegida o zona prioritaria, se realizó el análisis correspondiente, encontrándose lo siguiente:

III.2.1. Áreas Naturales Protegidas Federales y Estatales

El instrumento de política ambiental con mayor definición jurídica para la conservación de la biodiversidad son las Áreas Protegidas. Éstas son porciones terrestres o acuáticas del territorio nacional representativas de los diversos ecosistemas, en donde el ambiente original no ha sido esencialmente alterado y que producen beneficios ecológicos cada vez más reconocidos y valorados. Se crean mediante un decreto presidencial y las actividades que pueden llevarse a cabo en ellas se establecen de acuerdo con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, y su Reglamento, el programa de manejo y los programas de ordenamiento ecológico. Están sujetas a regímenes especiales de protección, conservación, restauración y desarrollo, según categorías establecidas en la Ley.

La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas administra actualmente 174 áreas naturales de carácter federal que representan más de 25,334,353 de hectáreas.

Vinculación

Con el análisis espacial del proyecto se advierte que su trazo no se encuentra dentro de alguna Área Natural Protegida Estatal o Federal.

III.2.2. Regiones prioritarias

En este apartado se examina si el proyecto se ubica en alguna de las regiones prioritarias propuestas por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) para la conservación de la calidad de áreas de importancia por su biodiversidad y condiciones ambientales.

Regiones Terrestres Prioritarias

Las RTP corresponden a unidades físico-temporales estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destacan por la presencia de una riqueza ecosistémica y específica y una 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. Esto último implicó necesariamente considerar las tendencias de apropiación del espacio por parte de las actividades productivas de la sociedad a través del análisis del uso del suelo.

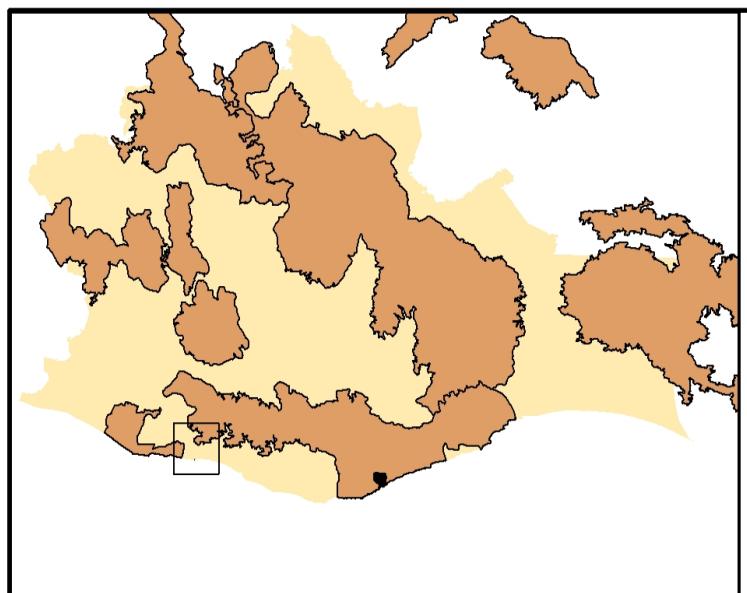


Fig. III.2. Detalle de mapa de RTP con la sobreposición del límite municipal

Vinculación

Con el análisis espacial del proyecto se advierte que su trazo no se encuentra dentro de alguna Región Terrestre Prioritaria.

Regiones Hidrológicas Prioritarias

El programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias, se trata de 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. En el país existen 110 Regiones Hidrológicas Prioritarias.

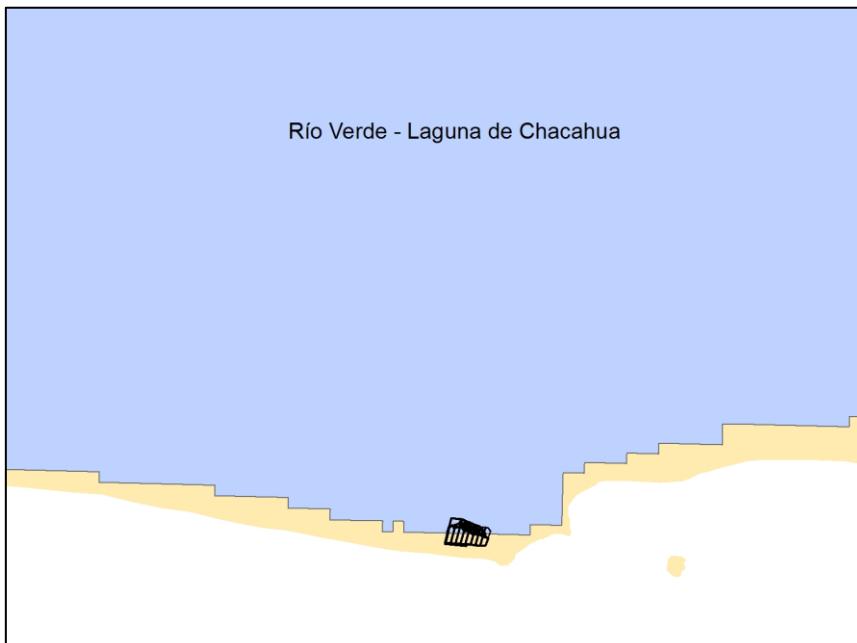


Fig. III.3. Detalle de mapa de RHP con la sobreposición del límite municipal

31. RÍO VERDE - LAGUNA DE CHACAHUA

Estado(s): Oaxaca **Extensión:** 8,346.8 km²

Polígono:	Longitud 97°51'36" - 96°30'00" W Latitud 16°48'00" - 15°48'00" N
------------------	---------------------------------------------------------------------

Recursos hídricos principales

lénticos: lagunas costeras de Chacahua, Pastoría, Miagua, Manialtepec y Espejo

lóticos: ríos Atoyac, Ocotlán, Verde, San Francisco y afluentes

Limnología básica: ND

Geología/Edafología: valles centrales de Oaxaca, secciones de la Sierra Aloapaneca y Cuatro Venados; rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas. Suelos de tipo Regosol, Cambisol, Luvisol, Feozem y Litosol.

Características varias: clima templado subhúmedo, cálido subhúmedo y cálido húmedo. Temperatura media anual de 14-28°C. Precipitación de 700-2500 mm y evaporación del 95-100%. Principales poblados: gran cantidad de pequeños poblados circundantes a la Cd. de Oaxaca, Puerto Escondido, Santiago JAMILTEPEC

Actividad económica principal: agricultura, minería, ganadería y turismo

Indicadores de calidad de agua: ND

Biodiversidad: tipos de vegetación: manglar, palmar, sabana, selva baja caducifolia, selva mediana subcaducifolia, bosques de pino-encino, de pino, de encino, pastizal inducido y cultivado. Flora característica: *Melocactus delessertianus* y otras fanerógamas. Fauna característica: de moluscos *Calyptitraea spirata* (zona rocosa expuesta), *Chiton articulatus* (zonas expuestas), *Entodesma lucasanum* (zona litoral), *Fissurella (Cremides) decemcostata* (zonas rocosas), *Fissurella (Cremides) gemmata* (zona rocosa), *Lucina (Callucina) lampra*, *Pilsbryspira garciacubasi* (fondos rocosos de litoral), *Tripsyche (Eualetes) centiquadra* (litoral rocoso). Endemismo de la planta *Melocactus delessertianus*; de crustáceos *Epithelphusa mixtepeñsis*, *Macrobrachium villalobosi* y *Tehuara guerreroensis*; de aves *Aimophila sumichrasti*, colibrí corona-verde *Amazilia viridifrons*, *Amazona finschi*, *Deltarhynchus flammulatus*, *Passerina leclancherii*, *Thryothorus felix*, *T. sinaloa*, *Turdus rufopalliatus*, *Vireo hypochryseus*. Especies amenazadas: de peces *Notropis imeldae*; de aves *Accipiter cooperii*, *A. striatus*, *Aimophila sumichrasti*, *Amazona finschi*, *Anas acuta*, *A. discors*, *Cairina moschata*, *Cathartes burrovianus*, *Egretta rufescens*, *Falco columbarius*, *F. peregrinus*, *Geranospiza caerulescens*, *Glaucidium brasilianum*, el bolsero cuculado *Icterus cucullatus*, *Ixobrychus exilis*, *Mycteria americana*, *Oxyura dominica*, *Puffinus auricularis*, *Sterna antillarum*, *S. elegans*, *Sula*



sula. Especies indicadoras: *Typha domingensis* y *Cerithium sp.*, indicadoras de eutrofificación; la ausencia de *Toxopneustes roseus* indicadora de deterioro y la presencia de *Salicornia bigelovii* indicadora de hipersalinidad. Zona de anidación de aves y tortugas.

Aspectos económicos: pesca media de tipo artesanal y en cooperativas. Cultivos de cocodrilo y ostión; explotación de camarón, langostinos *Macrobrachium americanum* y *M. tenellum*, lisa, robalo, mojarra y charal. Turismo poco relevante, agricultura de temporal, ganadería y recursos minerales.

Problemática:

- Modificación del entorno: sobreexplotación de afluentes; tala y desforestación; represas en los ríos y falta de agua dulce; laguna de Chacahua muy alterada. Apertura de la boca para recambio hídrico y entrada de fauna marina.
- Contaminación: en Chacahua por alta DBO y tasa alta de sedimentación de partículas debido a la erosión de suelos.
- Uso de recursos: sobreexplotación en pesca y pastoreo. Hay actividades inadecuadas como el uso de explosivos, de venenos, recolección de especies exóticas y pesca ilegal. Especies introducidas de tilapia. Existe una negativa por parte de la CNA para restituir el agua a la laguna, a pesar de ya estar construidos los canales para este fin; la boca de la laguna ha sido bloqueada. Uso de suelo agrícola y ganadero.

Conservación: se necesita una determinación del gasto ecológico mínimo para las lagunas costeras; restricción de actividades agrícolas; planeación y manejo racional de la pesca en lagunas costeras; obras de infraestructura para el saneamiento de las lagunas costeras. La laguna de Chacahua es considerada Parque Nacional desde 1937.

Grupos e instituciones: Universidad Autónoma Benito Juárez; Instituto Tecnológico de Oaxaca; Centro Interdisciplinario de Desarrollo Integral, IPN; Universidad del Mar en Pto. Angel, Oax.; Centro Regional de Investigaciones Pesqueras - Salina Cruz, Oax; Universidad Autónoma Metropolitana - Xochimilco.

Vinculación

El análisis cartográfico muestra que el proyecto "Lotificación e introducción de la energía eléctrica de la Playa Roca Ahumada" se encuentra dentro de la RHP Rio Verde-Laguna de Chacahua, el cual no influirá en el incremento de la problemática de la Región Hidráulica Prioritaria, ya que no se contemplan actividades de explotación pesquera y la laguna de Chacahua se encuentra a 40km del proyecto.

Regiones Marinas Prioritarias

Como se observa en la siguiente imagen, el proyecto se ubica dentro de la región marina prioritaria número 34 denominada Chacahua-Escobilla.

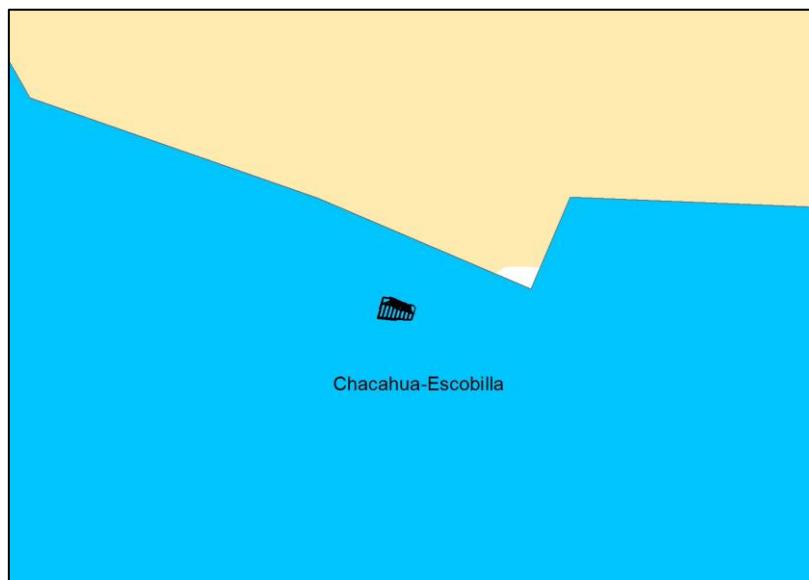


Fig. III.4. Localización del SA con respecto a la Región Marina Prioritaria Chacahua-Escobilla

La ficha de la Región Marina Prioritaria, hace mención a las siguientes problemáticas y estrategias de conservación:

Problemática

A pesar de que la zona se encuentra en buen estado, hay actividades inadecuadas como el uso de explosivos, de venenos, recolección de especies exóticas y pesca ilegal. Especies introducidas de tilapia. Existe una negativa de parte de CNA para restituir el agua de la laguna, a pesar de ya estar construidos los canales para este fin; la boca de la laguna ha sido bloqueada.

Conservación

La región se encuentra protegida a nivel federal, tiene una alta diversidad de hábitats y se protegen especies. Falta conocimiento de la zona.

Vinculación

El proyecto “Lotificación e introducción de la energía eléctrica de la Playa Roca Ahumada” no influirá en el incremento de la problemática de la Región Marina Prioritaria, no se contemplan actividades de explotación pesquera.

Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS)/CONABIO

El programa de las áreas importantes para la conservación de las aves, (AICAS) es una herramienta de difusión que es utilizada como una guía para fomentar el turismo ecológico tanto a nivel nacional como internacional. Fomenta la cultura "ecológica", especialmente en lo referente a las aves, sirviendo como herramienta para la formación de clubes de observadores de aves, y de otros tipos de grupos interesados en el conocimiento y la conservación de estos animales.

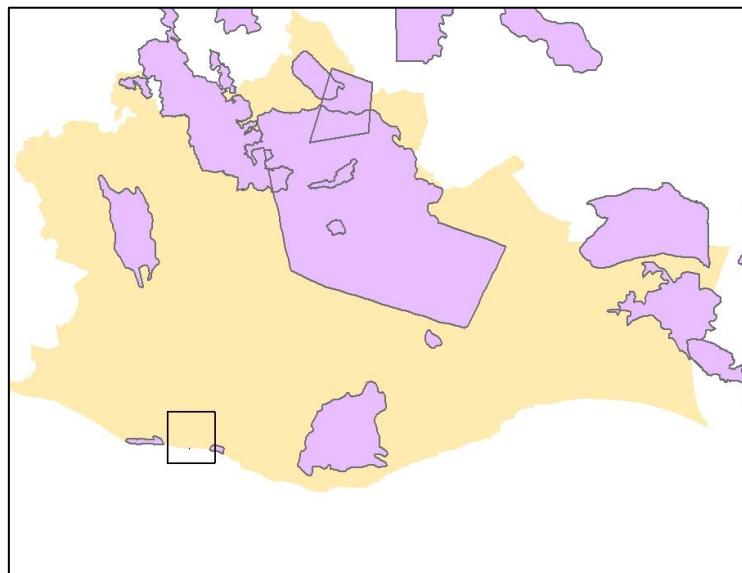


Fig. III.5. Detalle de mapa de AICAS con la sobreposición de los límites municipales

Vinculación

El proyecto no se encuentra en alguna de las áreas de importancia para la conservación de las aves.

III.3. Planes y programas de desarrollo urbano estatales, municipales o de centros de población

III.3.1 Plan Nacional de Desarrollo 2013- 2018

El Plan Nacional de Desarrollo es un instrumento que rige la programación y presupuestación de toda la Administración Pública Federal, en él se establecen diversas estrategias y líneas de acción a seguir para el cumplimiento del objetivo general del sexenio en la Nación. A continuación, se presentan la vinculación del proyecto con el Plan Nacional de Desarrollo.

Tabla III.2. Vinculación del proyecto con el Plan Nacional de Desarrollo 2013- 2018

Meta Nacional	Objetivo	Estrategia	Línea de acción	Vinculación con el proyecto
VI.1. México en Paz	1.6. Salvaguardar a la población, a sus bienes y a su entorno ante un desastre de origen natural o humano.	1.6.1. Política estratégica para la prevención de desastres.	Fomentar la cultura de protección civil y la autoprotección.	El proyecto tendrá estrecha comunicación con los encargados de protección civil en el municipio para seguir los lineamientos que tienen establecidos para zona del proyecto.
VI.4. México Próspero	4.3. Promover el empleo de calidad.	4.3.2. Promover el trabajo digno o decente.	Impulsar acciones para la adopción de una cultura de trabajo digno o decente.	Al generar mayor afluencia en la zona se demandarán servicios turísticos que generarán empleos para la gente de la región.



	<p>4.4. Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo.</p>	<p>4.4.1. Implementar una política integral de desarrollo que vincule la sustentabilidad ambiental con costos y beneficios para la sociedad.</p>	<p>Impulsar una política en mares y costas que promueva oportunidades económicas, fomente la competitividad, la coordinación y enfrente los efectos del cambio climático protegiendo los bienes y servicios ambientales.</p>	<p>Llevando a cabo la evaluación de impacto ambiental de este proyecto, se pretende llevar a cabo un manejo sustentable de la zona, estableciendo medidas precautorias para evitar el deterioro o daño ambiental al no ser tomadas las medidas necesarias.</p>
		<p>4.4.3. Fortalecer la política nacional de cambio climático y cuidado al medio ambiente para transitar hacia una economía competitiva, sustentable, resiliente y de bajo carbono.</p>	<p>Lograr un manejo integral de residuos sólidos, de manejo especial y peligroso, que incluya el aprovechamiento de los materiales que resulten y minimice los riesgos a la población y al medio ambiente.</p>	<p>Se aplicará un programa de manejo de residuos sólidos.</p>
	<p>4.11. Aprovechar el potencial turístico de México para generar una mayor derrama económica en el país.</p>	<p>4.11.4. Impulsar la sustentabilidad y que los ingresos generados por el turismo sean fuente de bienestar social.</p>	<p>Crear instrumentos para que el turismo sea una industria limpia, consolidando el modelo turístico basado en criterios de sustentabilidad social, económica y ambiental.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Impulsar el cuidado y preservación del patrimonio cultural, histórico y natural del país. • Convertir al turismo en fuente de bienestar social. 	<p>Se establecen diferentes estrategias que permitirán la sustentabilidad del proyecto como el manejo adecuado de residuos, la evaluación de los posibles impactos, estableciendo así medidas de mitigación y compensación, para que el proyecto sea benéfico para la zona.</p>

III.3.2 Plan Estatal de Desarrollo 2016-2022 (Oaxaca)

La realización de este proyecto contribuye al cumplimiento objetivos del sector turístico contenido en el eje IV Oaxaca productivo e innovador, así como del eje V Oaxaca sustentable, donde se establece lo siguiente:

Tabla III.3. Vinculación del proyecto con el Plan Estatal de Desarrollo 2016-2022 (Oaxaca)				
Sector	Objetivo	Estrategia	Línea de acción	Vinculación con el proyecto
Turismo	<p>Objetivo 5: Impulsar el desarrollo sustentable de las comunidades oaxaqueñas ubicadas en zonas de potencial turístico, favoreciendo su participación en el sector para generar beneficios económicos y sociales en el estado.</p>	<p>5.1. Promover acciones coordinadas que aprovechen de manera sustentable los recursos culturales y naturales de la entidad, generando oportunidades de desarrollo.</p>	<p>Promover la creación de Zonas de Desarrollo Turístico Sustentable en el territorio estatal, a efecto de aprovechar el potencial turístico de las regiones y generar beneficios para sus habitantes.</p>	<p>Se establecen diferentes estrategias que permitirán la sustentabilidad del proyecto como el manejo adecuado de residuos, implementación de medidas de mitigación y compensación, para generar mayor demanda de servicios turísticos en la zona.</p>
			<p>Apoyar la promoción de los productos que se elaboran en los destinos turísticos.</p>	<p>Al promover mayor afluencia turística se pretende que se promocionen los productos que se elaboran en la zona.</p>



Medio ambiente y biodiversidad	Objetivo1 Impulsar el desarrollo sustentable mediante políticas públicas para la protección y conservación de los recursos naturales, la preservación del equilibrio ecológico y la promoción de una cultura ambiental, considerando la participación social y respetando los derechos de los pueblos indígenas.	1.3. Instrumentar e impulsar acciones de educación ambiental entre la ciudadanía, que den a conocer la importancia de proteger y conservar los recursos naturales y el medio del estado, incidiendo en la población infantil y juvenil.	Impulsar estrategias diversas para sensibilizar a la sociedad sobre los problemas que ocasiona la contaminación del ambiente, resultado de las actividades humanas; impartiendo pláticas, talleres y cursos, elaborando y distribuyendo materiales impresos, creando centros de educación ambiental y otorgando reconocimientos a las actividades destacadas de educación ambiental; permitiendo así fomentar una cultura de responsabilidad en la conservación de la biodiversidad.	Como medidas de mitigación se proponen la siguiente acción de sensibilización ambiental: ● Programa de señalización permanente. Se instalarán señalizaciones restrictivas en lugares estratégicos del área de influencia a fin de promover entre la población y visitantes la conservación de la calidad ambiental del entorno
--------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

III.3.3. Plan Municipal de Desarrollo.

No se cuenta con información vigente de este plan municipal pero desde programas anteriores se ha identificado esta problemática:

Plan Municipal de Desarrollo	Vinculación
4.6.- <i>Problema 6.- Falta de desarrollo ecoturístico en las playas que tiene el municipio que son Chacahua, Cerro hermosos y Roca Blanca.</i>	El proyecto se vincula con el plan ya que este proyecto busca promover la zona con propiedades turísticas para que esta actividad beneficie su desarrollo, buscando regular el manejo y el buen uso de recursos naturales de la zona, que son el factor detonador de desarrollo.

III.3.4. Plan de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo.

Este Ordenamiento Ecológico (OE) se publicó el 15 de febrero de 2014 en el Periódico Oficial del Estado de Oaxaca.

El ordenamiento se define como un instrumento de la 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, la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de la tendencia del deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

Con la realización del análisis cartográfico de las UGAS que integran este ordenamiento, se observa que el proyecto se ubica en su mayor parte en la UGA 10



y de manera escasa en la UGA 11. A continuación se presenta la ficha técnica y vinculación de cada una de estas UGAs con el proyecto.

UGA 7

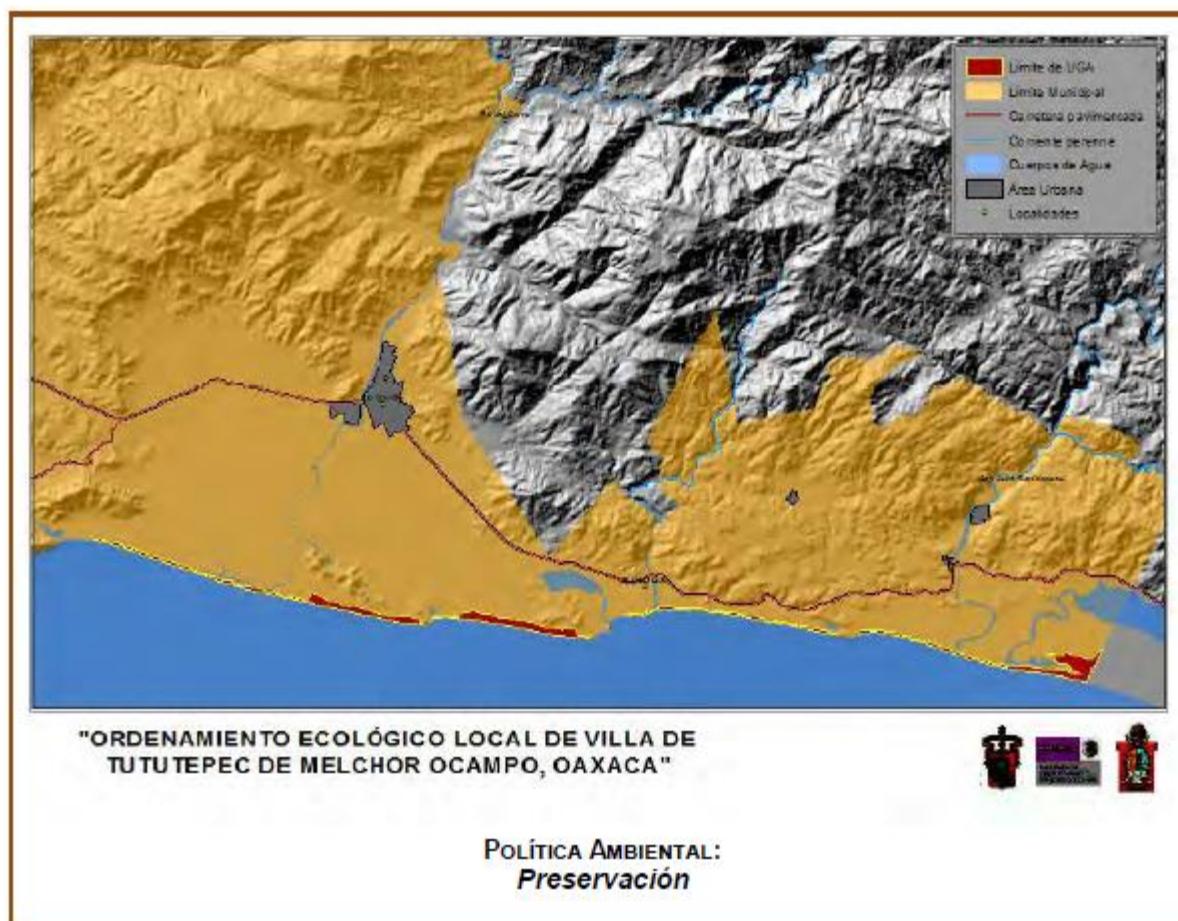


Fig. III.6. Ubicación de la UGA 7 del OE del municipio

CARACTERÍSTICAS GENERALES	
Cantidad de Unidades Cartográficas: 4	Superficie: 458.16 ha
Topoforma: Depresiones cerradas y Laderas convexas	
Ocupación del suelo: Sin Cobertura Vegetal Aparente, Vegetación Halófila y Agricultura	Grupo de Aptitud: Turismo, Conservación y Pesca

USOS DEL SUELO	Predominante	Área Natural
	Compatible	Turismo
	Condicionado	Agricultura

LINEAMIENTOS ECOLÓGICOS ESPECÍFICOS (Cuadro 4 y 6)											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA (Cuadro del 15 al 24)											
Agricultura (Ag)											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12



Pecuario (P)												Pesca (Pe)			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	

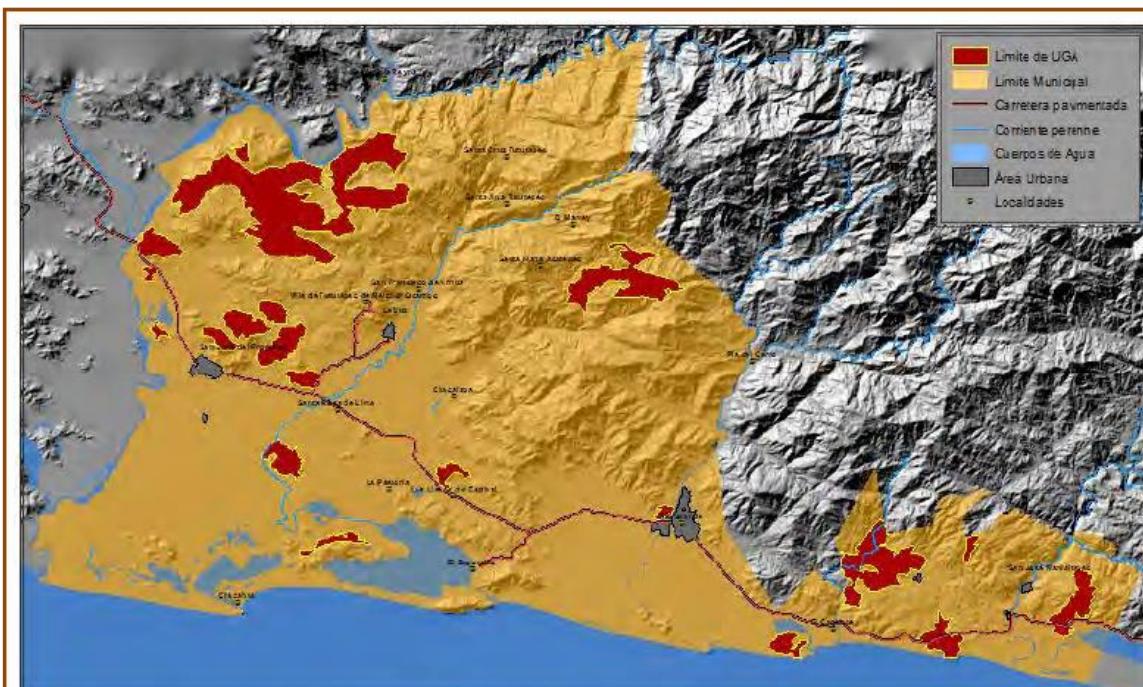
Áreas Naturales (An)			Flora y Fauna (Ff)					Forestal (Fo)				
1	2	3	1	2	3	4	5	1	2	3	4	

Turismo (Tu)														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Asentamientos Humanos (Ah)													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	11	12

Infraestructura (If)													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	13

UGA 10



"ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DE VILLA DE TUTUTEPEC DE MELCHOR OCAMPO, OAXACA"



POLÍTICA AMBIENTAL: Protección

Fig. III.7. Ubicación de la UGA 10 del OE del municipio

CARACTERÍSTICAS GENERALES	
Cantidad de Unidades Cartográficas: 20	Superficie: 9,806.07 ha
Topoforma: Colinas con crestas y Relieve plano con crestas o aristas	
Ocupación del suelo: Selva Mediana y Matorral	Grupo de Aptitud: Turismo, Conservación y Pesca

USOS DEL SUELO	Predominante	Flora y Fauna
	Compatible	Turismo y Pecuario
	Condicionado	



LINEAMIENTOS ECOLÓGICOS ESPECÍFICOS (Cuadro 4 y 6)											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA (Cuadro del 15 al 24)											
<i>Agricultura (Ag)</i>											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

<i>Pecuario (P)</i>											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

<i>Áreas Naturales (An)</i>				<i>Flora y Fauna (Ff)</i>				<i>Forestal (Fo)</i>			
1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3

<i>Turismo (Tu)</i>														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

<i>Asentamientos Humanos (Ah)</i>											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

<i>Infraestructura (If)</i>												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

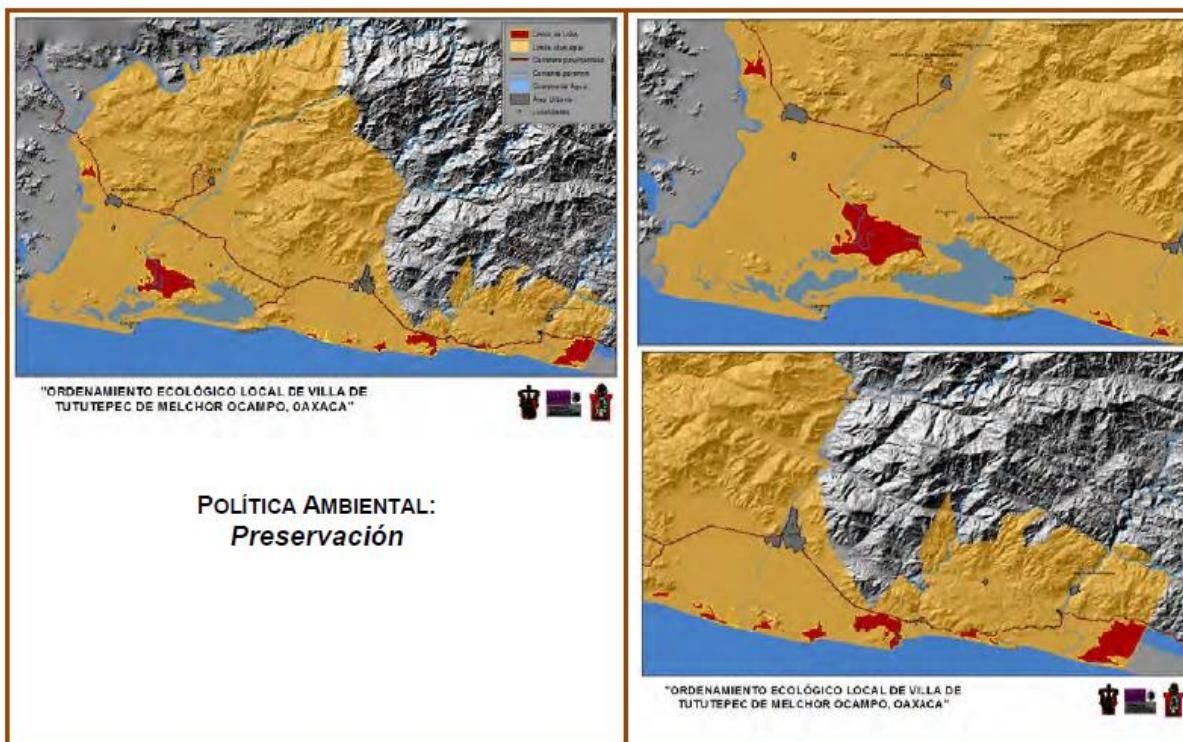


Fig. III.8. Ubicación de la UGA 11 del OE del municipio

CARACTERÍSTICAS GENERALES	
Cantidad de Unidades Cartográficas: 12	Superficie: 3,457.77 ha

**Topoforma:** Colinas con aristas y Depresiones cerradas**Ocupación del suelo:** Manglar y Cuerpo de Agua**Grupo de Aptitud:** Turismo, Conservación y Pesca

USOS DEL SUELO	Predominante	Área Natural
	Compatible	Turismo y Pecuario
	Condicionado	

LINEAMIENTOS ECOLÓGICOS ESPECÍFICOS (Cuadro 4 y 6)												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	

CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA (Cuadro del 15 al 24)												
Agricultura (Ag)												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	

Pecuario (P)											Pesca (Pe)			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4

Áreas Naturales (An)			Flora y Fauna (Ff)					Forestal (Fo)				
1	2	3	1	2	3	4	5	1	2	3	4	

Turismo (Tu)														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Asentamientos Humanos (Ah)												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	

Infraestructura (If)												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

Vinculación

Para la vinculación se elaboró una tabla donde se plasmaron los criterios de regulación ecológica por sector aplicables para cada una de las UGAs dentro de las cuales se ubica el trazo del proyecto. Se realiza la descripción del criterio así como los fundamentos técnicos y legales tomados del “Resumen ejecutivo del ordenamiento ecológico local del municipio de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo, Oaxaca”; en la última columna se realiza la forma en que se tendrá la vinculación con el proyecto.

**Tabla III.4. Vinculación con los criterios de regulación ecológica aplicables a la agricultura (Ag)**

No. Criterio	Criterio	Fundamentos técnicos	Fundamento legal	Vinculación
2	Las autoridades y organismos correspondientes promoverán el desarrollo de acciones permanentes, para el cambio de sistemas de control de plagas, basados en el uso de agroquímicos de baja residualidad y promoviendo el manejo integral de plagas con base en el control biológico	Se requiere de la conversión de las prácticas agrícolas tradicionales a las sustentables para minimizar los impactos ambientales negativos además de acceder a apoyos económicos del gobierno específicos en ese rubro	Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente Art. 134 Fracc. IV. Ley de Desarrollo Rural Sustentable Arts. 5 Fracc. IV, 11, 32 Fraccs. I y V, 37 Fracc. I, II, V, VII y XV, 41, 42 Fraccs. I y VI, 52 Fraccs. I y II, 53, 55 Fraccs. III, VI, VII y IX, 57, 87, 91, 93, 94	No aplica
7	El uso del fuego con fines agrícolas se desarrollará conforme a una planeación en concurrencia de la autoridad municipal y las autoridades federales (SEMARNAT y SAGARPA) con representantes de los pequeños propietarios rurales. Se observará de forma obligatoria la NOM-015-SEMARNAT / SAGARPA-2007, en tanto se abandona esta práctica.	Para prevenir los efectos negativos de los incendios forestales se debe cumplir con las normatividad vigente en este tema y tomando las medidas de seguridad establecidas en la normatividad para evitar accidentes, combatir, controlar y extinguir el fuego	NOM-015-SEMARNAT / SAGARPA-2007. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable Art. 15 Fracc. XI, 122, 123, 124 y 125. Ley de Desarrollo Rural Sustentable Arts. 53, 56 Fraccs. I, IV y VIII, 164, 165, 167 y 176. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente Arts. 98 Fraccs. III, IV y VI, 99 Fracc. IV, VII, 101 Fraccs. I, II y VI, 101 Bis, 102, 103 y 104	No se tienen contemplado el uso de fuego con fines agrícolas en ninguna de las etapas del proyecto.
8	La superficie de uso agrícola no debe mantenerse en terrenos que presenten suelos delgados y pendientes mayores al 8% o alta susceptibilidad a la erosión.	Se recomienda evitar el incremento de la superficie de cultivo, ya que en terrenos con suelo delgado y pendiente mayor a 8% o de alta susceptibilidad a la erosión se presenta la degradación del suelo. Es necesario que se conserve la cobertura vegetal original para mantener en buenas condiciones las zonas más bajas.	Ley de Desarrollo Rural Sustentable Arts. 5 Fracc. IV, 11, 32 Fraccs. I, II y IV, 37 Fracc. I, II, V, VII y XV, 41, 42 Fraccs. I y V, 52 Fraccs. I y II, 53, 55 Fraccs. III, VI, VII y IX, 57 y 87. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente Arts. 88 Fraccs. I, II, III y IV, 92, 98 Fraccs. I, II, III, IV, 99 Fraccs. I, VII y VIII, 101 Fraccs. I, IV y VI, 102, 103 y 104. NOM-062-SEMARNAT-1994 Numerales 4.8 y 4.9.	No se tendrá la conversión del suelo hacia fines agrícolas.



9	En áreas agrícolas cercanas a centros de población, hábitats de fauna silvestre o cuerpos de agua se limitará la aplicación de agroquímicos de alta residualidad y deberá realizarse de manera localizada y precisa, evitando la dispersión del producto, la contaminación del suelo y de cuerpos de agua, en tanto se retira su uso en las prácticas agropecuarias.	La dispersión de los agentes químicos trae consigo problemas de salud pública y afectaciones a poblaciones de flora y fauna silvestres.	Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente Arts. 88 Fracc. III, 89 Fracc. II, 90, 93, 96, 98 Fraccs. I, IV y VI, 99 Fracc. VII, 101 Fraccs. I y VI, 101 Bis, 102, 103 y 104. Ley de Desarrollo Rural Sustentable Arts. 53, 54, 55 Fraccs. III, V y VI, 56 Fraccs. I, IV y VIII, 96, 164, 165, 167, 171, 172, 173, 180 y 183 Fraccs. II, IV, V y VII. Ley General de Vida Silvestre Art. 5 Fraccs. I, II y V, 18, 19, 106, 108, 117 Fracc. III y 122 Fracc. I	No se tienen contemplado el uso de agroquímicos en ninguna de las etapas del proyecto.
10	Las aguas residuales urbanas que sean utilizadas para riego agrícola, deberán ser sometidas previamente a tratamiento y cumplir con los límites permisibles para evitar riesgos de contaminación.	El uso de aguas residuales urbanas sin tratamiento para el riego agrícola genera impactos negativos en las poblaciones de fauna silvestre y riesgos sanitarios para la población humana.	Ley de Aguas Nacionales Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente Arts. 86 Fraccs. I y IV, 87 Fraccs. II y IV, 88, 88 Bis Fraccs. II, IX, X y XII, 91 Bis, 93, 94, 94 Bis, 119 Fraccs II y XXIV NOM-001-SEMARNAT-1997.	No se tienen contemplada la generación o el uso de aguas residuales en ninguna de las etapas del proyecto.
12	Las agroindustrias deberán contar con planta de tratamiento de las aguas residuales o sistemas alternativos que cumplan con las disposiciones normativas aplicables.	Los suelos y cuerpos de agua, con sus afluentes y efluentes, son vulnerables a la contaminación ya que pueden generar impactos que afectan su estructura y funcionamiento, así como a los organismos acuáticos.	Ley de Aguas Nacionales: Artículo 29 Fracc. I, VI, VIII, IX, X, XIV, XVI y XVII, 29 Bis Fracc. I, II y III, 29 Bis 2 Fracc. IV, 29 Bis 4 Fracc. II, III, IV, VII, IX, X, XIII, XVI y XVII, 51 Fracc. XII, 85, 86 Fracc. IV, V, VI, XI, XII y XIII. 86 Bis 1 Fracc. III, IV. 86 Bis 2. 88, 88 Bis, 88 Bis 1, 89, 90, 91, 91 Bis, 91 Bis 1, 92, 96, 96 Bis y 96 Bis 1. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente Arts. 117, 118, 119, 119 Bis, 120 Fracc. III, 123, 124, 128, 129, 130, 131, 132 y 133	

Tabla III.5. Vinculación con los criterios de regulación ecológica aplicables del sector pecuario (P)

No. Criterio	Criterio	Fundamentos técnicos	Fundamento legal	Vinculación



1	La actividad ganadera se realizará preferentemente en áreas de pastizales cultivados tomando en cuenta la capacidad de carga máxima adecuada para evitar el sobrepastoreo	Al utilizar preferentemente los pastizales cultivados para la ganadería se evita afectar otras zonas por efecto de la compactación del suelo y se disminuye la presión sobre la cubierta vegetal nativa.	Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente Art. 1 Fracc. V, Art. 99 Fracc. VI; Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable Art. 22 Fracc. XIX; Ley de Desarrollo Rural Sustentable Artículo 11 y Art. 166	
2	La ganadería extensiva no deberá rebasar los coeficientes de agostadero determinados para la zona por las autoridades correspondientes o comisiones competentes en la materia, y además deberá demostrar que no afectará la viabilidad y permanencia de las especies consideradas en la NOM-059-SEMARNAT-2001 y de las especies endémicas a la región.	Los coeficientes de agostadero son las superficies de pastoreo dentro de un predio que pueden ser utilizadas para tal actividad sin que se pierda su capacidad de regeneración. En este sentido se debe evitar que los hatos rebasen estos coeficientes de agostadero, particularmente en la ganadería extensiva sobre selvas y bosques.	Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente Art. 5 Fracc. XVIII, 8 Fracc. XII, Art. 11 Fracc. IV, 37 y Bis. Ley General de Desarrollo Forestal Arts. 22. Fracc. XIX y 129. Ley de Desarrollo Rural Sustentable Art. 11. Ley General de Vida Silvestre Art. 4.	
4	Las actividades pecuarias que se desarrollen bajo métodos de producción intensiva y en confinamiento (estabuladas) deberán prever un sistema para el tratamiento, reutilización o disposición final de las aguas residuales, mismo que deberá ser aprobado por las autoridades competentes. Deberán implementarse sistemas de recolección y transformación de desechos en abonos orgánicos para reintegrarlos a suelos que han sido alterados los contenidos de materia orgánica. También deberán establecerse programas de aprovechamiento de excretas como	La ganadería intensiva y en confinamiento puede generar aguas residuales que deben de ser tratadas previo a su disposición final en los cuerpos y cauces de agua; lo anterior con el fin de evitar la contaminación de los mismos y la afectación a los organismos acuáticos, fuentes de abastecimiento o agua potable y ecosistemas aguas abajo.	Ley de Aguas Nacionales: Artículo 29 Fracc. I, VI, VIII, IX, X, XIV, XVI y XVII. Artículo 29 Bis Fracc. I, II y III, Artículo 29 Bis 2 Fracc. IV, Artículo 29 Bis 4 Fracc. II, III, IV, VII, IX, X, XIII, XVI y XVII. Artículo 51 Fracc. XII. Art. 85, Art. 86 Fracc. IV, V, VI, XI, XII y XIII. Art. 86 Bis 1 Fracc. III, IV. Art. 86 Bis 2. Art. 88. Art. 88 Bis, Art. 88 Bis 1, Art. 89, Art. 90, Art. 91, Art. 91 Bis, Art. 91 Bis 1, Art. 92, Art. 96, Art. 96 Bis y Art. 96 Bis 1. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente: Art. 117, Art. 118, Art. 119, Art. 119 Bis, Art. 120 Fracc. III, Art. 123, Art. 124, Art. 128, Art. 129, Art. 130, Art. 131, Art. 132 y Art. 133	En ninguna de las etapas se realizarán actividades vinculadas al sector ganadero, por lo que los criterios de regulación en esta materia no aplican para el caso de estudio.
5	Las granjas porcícolas deberán proyectarse en condiciones de estabulación. Deberán incluir un sistema de tratamiento de aguas residuales, cuyo efluente cumpla con los parámetros establecidos en la normatividad vigente para su descarga en cuerpos de agua. Estas granjas podrán establecer alrededor del predio una franja arbolada. Se recomienda que estas granjas se localicen a una distancia mayor de 1000 metros de zonas urbanas y centros de población	Las granjas porcícolas generan aguas residuales que deben de ser tratadas previo a su disposición final en los cuerpos y cauces de agua; lo anterior con el fin de evitar la contaminación de los mismos y la afectación a los ecosistemas acuáticos. Además, la distancia a los centros de población deberá de ser la suficiente para que no impacte a los centros de población por los olores producidos.	Ley de Aguas Nacionales: Artículo 29 Fracc. I, VI, VIII, IX, X, XIV, XVI y XVII. Artículo 29 Bis Fracc. I, II y III, Artículo 29 Bis 2 Fracc. IV, Artículo 29 Bis 4 Fracc. II, III, IV, VII, IX, X, XIII, XVI y XVII. Art. Ley de Aguas Nacionales: Artículo 29 Bis 6 Artículo 51 Fracc. XII. Art. 85, Art. 86 Fracc. IV, V, VI, XI, XII y XIII. Art. 86 Bis 1 Fracc. III, IV. Art. 86 Bis 2. Art. 88. Art. 88 Bis, Art. 88 Bis 1, Art. 89, Art. 90, Art. 91, Art. 91 Bis, Art. 91 Bis 1, Art. 92, Art. 96, Art. 96 Bis y Art. 96 Bis 1. Ley General del Equilibrio Ecológico y	



			Protección al Ambiente: Art. 111 Fracc. I, III, IV, V, VI, VII y VIII. Art. 111 Bis, Art. 112 Fracc. I, II, III, VI, X, XI y XII Art. 115, art. 116, Art. 117, Art. 118, Art. 119, Art. 119 Bis, Art. 120 Fracc. III, Art. 123, Art. 124, Art. 128, Art. 129, Art. 130, Art. 131, Arts. 132, 133 y 156	
6	Se recomienda que toda actividad pecuaria se realice fuera de una franja de 50 metros a partir de la zona federal a ambos lados de cauces de ríos, arroyos y escorrentías, exceptuando la actividad apícola.	Esta franja de vegetación actúa como zona amortiguamiento para evitar la erosión del suelo y la sedimentación de los cuerpos y cauces de agua.	Ley de Aguas Nacionales Art. 29 Bis 6. Código Civil Federal: Art. 838, Art. 844, Ley General de Bienes Nacionales Art. 6, Fraccs. I, II y IX, 7 Fraccs. VIII, IX, X, 8, 15, 16, 42 Fraccs. III y V, Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente Art. 90 y 113 Fraccs. IV y V. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable Art. 129. NOM-062-SEMARNAT-1994 Numerales 4.1, 4.2	
8	En áreas con cobertura de selva mediana el pastoreo deberá ser controlado, de manera que se aproveche preferentemente el estrato arbustivo y se mantenga la vegetación arbórea natural. Se observará la aplicación de coeficientes de agostadero.	Al poner en práctica un pastoreo controlado en el estrato arbustivo se permite mantener las funciones naturales, la estructura general de una selva, y evita la exposición directa del suelo.	Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente Arts. 11 Fracc. III, 15 Fraccs. I y II, VII, XI, XII, Art. 16, 28 Fraccs. VII, X, XI, XII, Art. 29, 44, 79 Fraccs. I, II y III, 83, 88 Fraccs. II y III, 98 Fraccs. II y III, 101 Fraccs. I y II, 103. NOM-062-SEMARNAT-	
9	El pastoreo deberá ser controlado en áreas con cobertura de selva baja de manera que se aproveche preferentemente los estratos herbáceo y subarbustivo para mantener la vegetación arbórea y arbustiva natural de mayor altura y más desarrollada.	La permanencia de la vegetación más desarrollada permite mantener las funciones naturales, la estructura general de una selva y evita la exposición directa del suelo.	Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente Arts. 11 Fracc. III, 15 Fraccs. I y II, VII, XI, XII, Art. 16, 28 Fraccs. VII, X, XI, XII, Art. 29, Art. 44, 79 Fraccs. I, II y III, 83, 88 Fraccs. II y III, 98 Fraccs. II y III, 101 Fraccs. I y II, 103. Ley de Desarrollo Rural Sustentable Arts. 55 Fracc. IX, 56 Fraccs. I, V, VI y VIII, 97. Ley Federal de Sanidad Animal Art. 16 Fraccs. IV, V, VI y	
11	Se deberán establecer zonas de exclusión ganadera en áreas forestales que han sido sobrepastoreadas en forma recurrente. No se permitirán nuevos desmontes para la ganadería extensiva en sitios con pendientes mayores al 8%. El uso de medicamentos para el ganado deberá ser bajo control.	Excluir zonas afectadas por sobrepastoreo acelera permitirá el proceso de sucesión y colonización por especies nativas.	Ley Federal de Sanidad Animal Arts. 94 y 95. Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente Arts. 78, 79 Fraccs. I, II y III, 83, 88 Fraccs. II y III, 98 Fraccs. II y III, 101 Fraccs. I y II, 103. Ley General de Vida Silvestre Art. 5 Fraccs. I, II, 9 Fraccs. I, II y III, 70	

**Tabla III.6. Vinculación con los criterios de regulación ecológica aplicables de sector pesca (Pe)**

No. Criterio	Criterio	Fundamentos técnicos	Fundamento legal	Vinculación
1	En los Sitios Ramsar así como en aquellos de interés para la conservación de la flora y fauna silvestres, las actividades pesqueras y acuícolas deberán desarrollarse ya sea conforme a la normatividad aplicable o programas de manejo.	Para mantener la calidad de los hábitats de las especies, debido a que de estos sitios dependen en gran medida la permanencia y desarrollo de múltiples especies de flora y fauna silvestre, además funcionan como sitios de reproducción y espacios de especies endémicas. Las actividades pesqueras que se desarrollen en humedales y sitios de interés para la conservación de la flora y fauna silvestres, deberán realizarse de manera controlada para evitar impactos en los ecosistemas acuáticos	Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables Art. 9 Fraccs. I, II, y III, 14 Fracc. VIII y 17 Fracc. III. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental Art. 5 Inciso R Fracc. II, Ley General de Vida Silvestre Arts. 5 Fracc. I, 63 Incisos a, b, c y d, 65, 66, 67 Fraccs. I, II, III, IV, 68 y 69. Convención Ramsar. NOM-022-SEMARNAT-2003 Numerales 4.16, 4.35 y 4.36.	En ninguna de las etapas del proyecto se tiene previsto el desarrollo de actividades acuícolas o edificación de infraestructura pesquera.
2	No se deberá edificar infraestructura pesquera (plantas procesadoras, cuartos fríos, almacenamiento) a menos de 50 metros del límite de la zona federal de los cuerpos de agua.	La actividad pesquera puede producir ruidos, residuos o aguas residuales que son perjudiciales para los ecosistemas y la fauna acuática.	Convención Ramsar. NOM-022-SEMARNAT-2003 Numerales 4.6, 4.7, 4.8, 4.9, 4.35, 3.36 y 4.37 Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables Arts. 8 Fracc. XI, 9 Fracc. II y 17 Fracc. VIII.	
3	Las obras y/o actividades aledañas a los cuerpos de agua costeros deberán evitar la destrucción o degradación de los hábitats del humedal.	Las actividades productivas o de servicio que se realizan aguas arriba y/o en los márgenes de los cuerpos de agua provocan problemas de azolve, contaminación y alteración negativa de comportamiento animal como consecuencia el desequilibrio de los cuerpos de agua.	Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables Art. 9 Fraccs. I, II, y III, 14 Fracc. VIII y 17 Fracc. III. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental Art. 5 Inciso R Fracc. II, Ley General de Vida Silvestre Arts. 5 Fracc. I, 63 Incisos a, b, c y d, 65, 66, 67 Fraccs. I, II, III, IV, 68 y 69. Convención Ramsar. NOM-022-SEMARNAT-2003 Numerales 4.16, 4.35 y 4.36. Convención Ramsar	El cuerpo de agua más cercano se ubica aproximadamente a 1.5km al norte del proyecto, de tal forma que no se encuentra aledaña a esta. Las obras y actividades a realizar no promoverán su degradación ya que no se tienen actividades que impacten directamente sobre los hábitats de humedal.



			(1971): Documento de Información RAMSAR sobre el Uso Racional de los Humedales; NOM-022-SEMARNAT-2003; Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables.	
4	Las maniobras de reparación, mantenimiento, y abastecimiento de combustible para embarcaciones que así lo requieran, deberán realizarse de acuerdo a los lineamientos contenidos en la LGEEPA y Ley General de Vida Silvestre, así como lo establecido en la NOM-022-SEMARNAT-2003	Las actividades relacionadas con el mantenimiento mayor de embarcaciones contempla el riesgo de derrames de combustibles, lubricantes y otras sustancias que afectan a los organismos acuáticos y al ecosistema en general y provocan impactos negativos sinérgicos y acumulativos.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente Art. 28 Fracc. X Convención Ramsar; NOM-022-SEMARNAT-2003, Numerales 4.6,4.8, 4.29 y 4.30	El proyecto no contempla la realización de maniobras como las descritas en este criterio.

Tabla III.7. Vinculación con los criterios de regulación ecológica aplicables a las áreas naturales (An)

No. Criterio	Criterio	Fundamentos técnicos	Fundamento legal	Vinculación
1	No deberán modificarse las bocas de las lagunas costeras, esteros y Sitios Ramsar.	El equilibrio de los ciclos biológicos de los organismos acuáticos así como el funcionamiento del ecosistema de los humedales, dependen de la dinámica natural de la apertura de bocas.	Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas Art. 5 Fracc. I, 80, 81 Fracc. II, 82 Fraccs. I y IV, 86 Fraccs. II, III y IV, 87 Fracc. XII. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente Art. 28 Fraccs. X y XI. Ley de Aguas Nacionales Arts. 29 Fraccs. XIV y XV, 29 Bis 5 Fraccs. II y IX, NOM-022-SEMARNAT-2003. Convención Ramsar	El proyecto no tiene contemplada la ejecución de actividades en bocas de lagunas costeras, esteros o Sitios Ramsar.
2	Las zonas aledañas a Sitios Ramsar, ANP, cuerpos de agua, zonas urbanas y Áreas Prioritarias para la Conservación, no deberán ser utilizadas como vertederos, rellenos sanitarios y tiraderos de residuos sólidos.	El funcionamiento y estructura del ecosistema acuático así como la flora y fauna que habita en los cuerpos de agua, son vulnerables a los residuos sólidos y líquidos.	Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas Art. 5 Fracc. I. Ley de Aguas Nacionales Art. 29 Bis 6. NOM-022-SEMARNAT-2003. Convención Ramsar	No se realizarán actividades que generen o promuevan la creación de vertederos en zonas aledañas a Sitios Ramsar, ANP, cuerpos de agua, zonas urbanas y Áreas Prioritarias para la Conservación. Durante la introducción del sistema eléctrico se tendrá la generación de



				residuos sólidos, estos serán gestionados de acuerdo a un Plan de manejo de residuos sólidos urbanos elaborado para el proyecto.
3	<p>La realización de proyectos, obras y actividades dentro de las Áreas Naturales, los Sitios Ramsar y el Santuario de Tortugas Marinas, playa y sus zonas de amortiguamiento respectivas, serán especificadas en los decretos, planes de manejo, y en la normatividad vigente que corresponda así como su aprobación en los dictámenes de impacto ambiental.</p>	<p>Las áreas naturales protegidas y Sitios Ramsar, deben regular las actividades que se pueden desarrollar dentro y en las zonas de amortiguamiento con el objetivo de proteger el área destinada a tal fin.</p>	<p>Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente en materia de Áreas Naturales Protegidas Art. 4, 5 Fraccs. I, III y IV, 38, 39 Fraccs. I, II, III, IV, V, VI y VII, 40 Fraccs. I, II y III, 64 Bis 1, 66 Fraccs. I, II, III y VII. NOM-022-SEMARNAT-2003.</p> <p>por el que se determinan como zonas de reserva y sitios de refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control, de las diversas especies de tortuga marina, los lugares en que anida y desova dicha especie Convención Ramsar</p>	<p>El proyecto se ubica fuera de los sitios descritos en este criterio.</p>

Tabla III.8. Vinculación con los criterios de regulación ecológica aplicables de flora y fauna

No. Criterio	Criterio	Fundamentos técnicos	Fundamento legal	Vinculación
1	<p>Aquellas obras que no estén contempladas en los procedimientos de impacto ambiental deberán cumplir con la normatividad específica aplicable y llevar a cabo acciones de manejo y monitoreo permanente de flora y fauna, para fomentar la preservación de la biodiversidad y el hábitat natural de las especies.</p> <p>Si en el predio existen zonas con vegetación secundaria o áreas deforestadas, se deberán contemplar programas de restauración que comprendan acciones para la conservación de suelos así como la reforestación con</p>	<p>La forma más contundente de proteger y conservar el equilibrio de los ecosistemas es a través de herramientas de planeación y prevención que eviten la degradación y promuevan la recuperación de los bienes naturales, es el caso del ordenamiento ecológico y la manifestación de impacto ambiental entre otros.</p>	<p>Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente Art. 28 Fraccs. I A XIII, Arts. 29, 30 y 31 Fraccs. I, II y III y Art. 33</p> <p>Ley General de Vida Silvestre Arts. 5 Fraccs. I, II y IX, 18, 19, 20 incisos b, c y d, 24, 60, 60 TER, 62, 63 Incisos a, b, c y d, 64, 65 y</p>	<p>Las obras y actividades bajo estudio se encuentran sujetas al procedimiento de evaluación del impacto ambiental. En el capítulo en desarrollo se busca la vinculación y la forma en que se dará cumplimiento a la normatividad aplicable, en función de las cuales se desarrollarán las medidas de mitigación hacia los diversos factores ambientales, principalmente hacia la flora y fauna ya que es el uso predominante de la UGA sobre la que se encuentra inserto el trazo del proyecto.</p>



	especies de flora nativas.		
2	Se recomienda que las actividades de construcción autorizadas que se realicen en periodos de anidación de especies de fauna silvestre sean supervisadas por autoridades y especialistas en manejo de fauna silvestre	El desarrollo de actividades de construcción cercanos a los sitios de anidación, desove y agregación de fauna silvestre, como son las playas, cauces de ríos, lagunas costeras y otros lugares, pueden afectar la conducta de anidación de numerosas especies de aves, reptiles y mamíferos.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente Art. 79 Fraccs. I, II, III y IX. Ley General de Vida Silvestre Arts. 5 Fraccs. I, II y IX, 18, 19, 20 incisos b, c y d, 24, 60, 60 TER, 62, 63 Incisos a, b, c y d, 64, 65 y 69. Convención Interamericana para la protección y conservación
5	Se deberá mantener la conectividad estructural y funcional entre las diferentes comunidades vegetales para que continúe la vocación natural de los factores ambientales, así como para no alterar el equilibrio de los ecosistemas y evitar la pérdida permanente de la vegetación natural.	La fragmentación de las áreas con cubierta forestal de selvas baja caducifolia y mediana subcaducifolia, genera efectos de borde negativos que contribuyen a la pérdida de la biodiversidad y favorece la dispersión de especies invasoras.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Arts. 11 la Fraccs. III, Incisos a, e y f, IV, 79 Fracc. I, 88 Fracc. III, 98 Fraccs. I y IV, 99 Fraccs. VII y XII, 100, 101 Fracc. I, y 102. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable Artículo 11, 27 Fraccs. V y VII, 28, 32 Fracc. VI, 33 Fraccs. IV, V, VI, X y XII, 58 Fracc. I, 65 Fraccs. IV y V, 73, 76 Fraccs. I y II, 77, 83 Fraccs. I, II, III, IV y V, 97, 98, 99, 100, 117, 123, 124, 125, 126, 127, 129, 135 y 136 No se prevé en ninguna de las etapas del proyecto la realización de actividades de cambio de uso de suelo que puedan llegar a alterar la conectividad estructural de comunidades vegetales. En el predio a lotificar solo se realizará el trazo para su seccionamiento en lotes más pequeños, mientras que la introducción de energía eléctrica se hará en áreas sin vegetación.

Tabla III.9. Vinculación con los criterios de regulación ecológica aplicables del sector turismo (Tu)

No. Criterio	Criterio	Fundamentos técnicos	Fundamento legal	Vinculación
1	Se autorizará el desmonte de selva baja caducifolia siempre y cuando no se pierda la conectividad existente. La densidad habitacional en lo que se refiere a las actividades de turismo sustentable, deberá establecerse conforme a lo que señalen el programa de desarrollo urbano municipal y los dictámenes autorizados de	La fragmentación de las áreas con cubierta vegetal forestal como selvas baja caducifolia y mediana subcaducifolia, genera efectos de borde negativos que contribuyen a la pérdida de la biodiversidad y favorece la dispersión de especies invasoras.	Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable Arts. 73, 76 Fracc. I, 77, 97, 100, 117, 118. Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Impacto Ambiental Art. 5 Inciso N Fraccs. I, II, III y IV, 28 Fraccs. V y VII. Ley General de Turismo Art. 3 Fracc. XIX incisos a, b y c. NOM-062-SEMARNAT-1994 Numeral 4.6	En ninguna de las actividades del proyecto se tiene planeado el desmonte de vegetación.



	Impacto correspondiente.			
2	La capacidad de carga de los proyectos turísticos deberá declararse en la Manifestación de Impacto Ambiental correspondiente, para su dictaminación.	Un proyecto o desarrollo superior a la capacidad de carga del territorio impide el funcionamiento en equilibrio de los ecosistemas presentes	Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente Art. 28 Fraccs. IX, X y XIII, 31 Fraccs. I y II, 33, 35 Bis 2, 79 Fraccs. I, II, III y IX, 85, 88 Fraccs. II y III, 98 Fraccs. I, II, IV y VI. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable Art. 119	Si se entiende a la capacidad de carga turística como el máximo nivel de uso por visitantes que un área puede mantener (Cifuentes, 1992), se observa que no se tendrá una presión del territorio derivado de la realización actividades turísticas, por lo que para la etapa sujeta a la autorización no se requiere de una evaluación de la capacidad de carga turística.
3	Se permitirá el uso de las selvas medianas subcaducifolia, solamente para actividades turísticas sustentables y de turismo alternativo que utilicen la interpretación ambiental, observación de flora, fauna y paisaje, más no para la construcción de infraestructura de ningún tipo.	La selva mediana subcaducifolia es un ecosistema más vulnerable que otros tipos de vegetación, debido a su distribución limitada. Representan uno de los principales relictos que persisten en esta región del país. Es necesaria la conectividad entre las selvas bajas y medianas, para mantener la integridad funcional de los ecosistemas.	Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente Arts. 11 Fracc. III inciso g, 28 Fraccs. V y IX, 88 Fraccs. III, 98 Fracc. VI y 102 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable Arts. 73, 76 Fraccs. I y II, 77 y 117. Ley Estatal de Turismo del Estado de Oaxaca Arts. 12 Fraccs. III, IX y XIX, 13, 23, 26 Fraccs. I, II y III, 30 Fraccs. I, II, y VIII, 40 Fraccs. I y XII, 56 Fraccs. I, III y V.	No se realizarán actividades de construcción en selvas medianas subcaducifolias, la electrificación se realizará sobre un predio que carece de vegetación y la lotificación solo implica la subdivisión del predio.
4	Las áreas agrícolas y de pastizales inducidos que tengan una preexistencia de por lo menos 5 años a la fecha del decreto del POEL, son susceptibles de aprovechamiento turístico, siempre y cuando se mantengan las funciones básicas de los componentes de los ecosistemas y se recupere la capacidad de regeneración de los mismos.	La caracterización, diagnóstico y pronóstico de este programa de ordenamiento ecológico señalan que la mayor parte de estas áreas se encuentran en un franco proceso de degradación, por lo que si se someten a uso turístico sin un programa previo de restauración, habría impactos ambientales negativos acumulativos y sinérgicos.	Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente Arts. 98 Fraccs. I, II y III, 103 NOM-020-SEMARNAT-2001. NOM-062-SEMARNAT-1994 Numerales 4.5 y 4.6	El área a lotificar muestra una plantación de palmas cocoteras, siendo previamente de uso agrícola. .
5	Las zonas ubicadas atrás del último cordón de dunas, son susceptibles de establecimiento de infraestructura permanente cimentada, siempre y cuando no	La caracterización, diagnóstico y pronóstico de este programa de ordenamiento ecológico, señalan que las dunas costeras son comunidades frágiles, debido a que el suelo está en	Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente Arts. 2 Fracc. III, 11 Fracc. III inciso f y 28 Fraccs. VII y X. Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial,	En el área a lotificar no se contempla la construcción de infraestructura permanente cimentada, solamente el trazo para la subdivisión en lotes. Aunado a lo anterior, no colinda con zonas de arribazón de tortuga marina,



	<p>colindan con zonas de arribazón de tortuga marina, ni pongan en riesgo estos ecosistemas ricos en biodiversidad, principalmente vegetación natural de dunas.</p>	<p>proceso de formación y/o consolidación. Las especies vegetales que la conforman son raras o se encuentran enlistadas en la NOM-059-2010 SEMARNAT</p>	<p>Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar 3, 6, 7 Fracc. III, 14, 36 y 55</p>	<p>además de contar con una plantación de palmas cocoteras por lo que no se cuenta con una vegetación natural de dunas.</p>
6	<p>A lo largo de toda la extensión del litoral de los Santuarios de Tortugas Marinas, deberán aplicarse los usos que se establezcan en su programa de manejo. En el caso de zonas de arribazón y que no formen parte de alguna área natural protegida, solo se permitirán acciones o actividades de turismo alternativo o sustentable en temporadas que no correspondan a arribazones y en la parte posterior del último cordón de dunas. En los estudios de impacto ambiental correspondientes a proyectos y propuestas de uso de playas con arribazón, deberán señalarse el período y las medidas de restricción de uso en el dictamen correspondiente.</p>	<p>Cualquier tipo de desarrollo turístico ubicado en zonas de arribazón, es precursor de la destrucción del hábitat de tortuga marina. Debe evitarse su destrucción o alteración que propicie su desaparición.</p>	<p>Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente Art. 6, 7, 10 Ley General de Vida Silvestre Art. 69. Ley General de Turismo Arts. 6, 31 y 32. Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar 6, 7 y 11 Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001.NOM-022-SEMARNAT-2003. Convención Interamericana para la protección y conservación de las tortugas. Ley de Turismo del Estado de Oaxaca Arts. II Fracc. IV, 9, 11, 13, 23, 24 y 25</p>	<p>El predio no se encuentra o colinda con zonas de arribazón de tortuga marina.</p>
7	<p>El municipio tendrá que establecer la vigilancia necesaria para comprobar que cualquier acción o actividad que se realice se encuentre dentro del marco normativo vigente, particularmente de aquellas que se realicen en zonas de fragilidad ambiental, como los sistemas lagunares y estuarinos</p>	<p>Las desembocaduras de los cuerpos de agua costeros son elementos dinámicos que obedecen a la interacción hidrológica terrestre y oceánica. Esta interacción es a su vez influida por las características oceanográficas físicas particulares en el momento de la apertura de la boca de estos sistemas. Debido a lo anterior, la boca de los estuarios y lagunas costeras puede ubicarse o desplazarse en sentido paralelo a la línea de costa. Esto implica un riesgo importante para los habitantes y el turismo, así como para la infraestructura emplazada en sitios</p>	<p>Ley de Aguas Nacionales Arts. 29 Fraccs. XIV y XV, 29 Bis 5 Fraccs. II y IX y 86 Bis ° Fracc. IV. Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente Arts. 13 y 28 Fraccs. X y XI. Ley General de Vida Silvestre Arts. 60 TER., 63 incisos a, b, c y d. Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar 6, 10 y 29 Fraccs. I, II, III, VII, IX y XI, 31 y 52. NOM-022-SEMARNAT-2003</p>	<p>Se presenta la Manifestación de Impacto ambiental del proyecto a realizar, donde se establece la vinculación con el marco normativo vigente.</p>



		cercanos		
9	Se deberá mantener a los ecosistemas riparios en las condiciones actuales, y en caso necesario, recuperarlos en una franja mínima de diez metros posteriores a la zona federal.	Los cauces de ríos, arroyos, escurrimientos, cañadas, etc., son utilizados por la fauna silvestre como corredores por los cuales se trasladan de las zonas altas a las zonas bajas y viceversa, en particular en la temporada de estiaje. La vegetación colindante con los cauces de agua depende de la humedad del suelo y la pendiente.	NOM-020- SEMARNAT- 2001. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable Arts. 14 y 28. Ley de Aguas Nacionales Arts. 3 Fracc. XLVII y 29 Bis 6. NOM-022-SEMARNAT-2003 Numerales 4.16 y 4.28.	No se tendrá la afectación de ecosistemas riparios, la corriente más cercana se encuentra a 550m del inicio del trazo de la electrificación y a 850m del predio a lotificar por lo que no se intervendrán áreas riparias. Como medida de mitigación se propone la instalación de señalizaciones prohibitivas sobre la extracción de flora en las riberas del escurrimiento donde se indique además la importancia de la vegetación presente.
10	No se utilizará el frente de playa ni de cordones de dunas para estacionamiento en áreas de santuarios o campamentos ajenos a la protección de tortugas marinas.	El tránsito de vehículos compacta el terreno y el riesgo de derrames de aceites y lubricantes que afectando las condiciones del sustrato para la anidación de tortugas y otras especies.	Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente Arts. 6, 7, 10 y 79. Ley de Turismo del Estado de Oaxaca Arts. 23, 24, 25, 26 Fraccs. I, II y III y 30 Fraccs. I, II y III. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente en materia de Áreas Naturales Protegidas Arts. 4, 5 Fraccs. I, III y IV, 38, 39 Fraccs. I, II, III, IV, V, VI y VII, 40 Fraccs. I, II y III, 64 Bis 1, 66 Fraccs. I, II, III y VII.	El predio no se encuentra o colinda con zonas de arribazón de tortuga marina ni con santuarios o campamentos para la protección de tortugas marinas.
11	Únicamente podrán construirse campos de golf en áreas con usos productivos, urbanos o desmontadas legalmente, con un mínimo de 5 años atrás, y deberán cumplir con las disposiciones de la LGEEPA y su Reglamento en materia de impacto ambiental. El riego de los campos de golf deberá de realizarse con aguas residuales tratadas.	Las áreas desmontadas y en uso productivo han sido modificadas y su condición ambiental se mantiene razonablemente estabilizada conforme el sistema de producción. El establecimiento de campos de golf detiene los procesos de degradación del suelo y aumenta la infiltración de agua coadyuvando a la protección de UGAS con áreas importantes de selva baja caducifolia, de selva mediana subcaducifolia y de vegetación de dunas costeras con uso predominante de Flora y Fauna (Conservación).	Ley General de Vida Silvestre. Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente Art. 28 Fracc. IX. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente en Materia de Impacto Ambiental Art. 5 inciso Q.	El proyecto no contempla la construcción de campos de golf.



12	Se deberán utilizar al máximo aguas tratadas para el riego de las áreas verdes.	El uso eficiente del agua tratada favorecerá un gasto menor de agua potable para el mantenimiento de las áreas verdes lo que se reflejará en beneficios para el propio desarrollo turístico e inmobiliario.	Ley de Aguas Nacionales. Arts. 7 Fracc. VII, 14 Bis 1 Fracc. XII, 45 y 82. Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente Art. 92.	No se tienen contemplada la generación o el uso de aguas residuales o tratadas en ninguna de las etapas del proyecto.
13	Sin distinción, los desarrollos turísticos e inmobiliarios deberán contar con planta de tratamiento de aguas residuales o sistemas alternativos que cumplan con las disposiciones normativas aplicables. Todos los sistemas de tratamiento deberán someterse a un proceso de verificación y mantenimiento conforme la normatividad ambiental vigente.	Los cuerpos de agua y efluentes son vulnerables a la contaminación generada por los propios desarrollos turísticos e inmobiliarios, ya que generan impactos que afectan su estructura y funcionamiento, así como a los organismos acuáticos.	Ley de Aguas Nacionales Arts. 7 Fraccs. VI y VII, 14 Bis 4 Fraccs. III, IV y VI, 22 Fracc. II incisos a, b, c, d, y e. Ley General de Turismo Arts. 6, 23 Fraccs. I, III, VI y VIII y 31. Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente Arts. 92, 93, 96, 121 y 123. NOM-001-SEMARNAT-1997.	No se tiene planeada la ejecución de desarrollos turísticos o inmobiliarios. El proyecto autorizar implica solo el trazo para la subdivisión del predio así como la introducción de energía eléctrica de forma paralela y aledaña al camino de acceso vehicular.
14	En los esteros y sistemas lagunares costeros no deberán de construirse marinas o canales internos de navegación.	La marinas son una fuente importante de generación de impactos negativos en humedales y manglares. El conocimiento profundo de los procesos ecológicos y geohidrológicos de los cuerpos de agua ayudará en el diseño de proyectos con base en las características de los ecosistemas, lo que favorecerá la integración del proyecto con el entorno y de su operación.	Ley de Aguas Nacionales Art. 86 Bis 1 Fraccs. I, II y IV. Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente Art. 88 Fracc. II, Reglamento para el uso y aprovechamiento del mar territorial, vías navegables, playas, zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar Arts. 5, 16 Fracc. III y 52. NOM-022-SEMARNAT-2003 Numeral 4.4, 4.28, 4.29, 4.30 y 4.33.	El proyecto no contempla la ejecución de estas obras o de naturaleza similar.
15	El turismo en las áreas con vegetación de selvas y bosques, deberá ser alternativo (aventura, ecoturismo, rural) o de naturaleza pudiéndose realizar a través de la creación de UMAS en áreas forestales.	El turismo alternativo es un tipo de aprovechamiento de bajo impacto y genera sensibilización hacia la conservación de los recursos naturales en la población en general.	Ley General de Turismo Art. 21. Ley de Turismo del Estado de Oaxaca Arts. 23, 24, 25, 26 Fraccs. I, II y III y 30 Fraccs. I, II y III.	El proyecto sujeto a evaluación no contempla la realización de actividades turísticas.



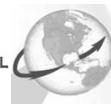
III.4. Normas Oficiales Mexicanas

NOM-022-SEMARNAT-2003

Especificaciones	Vinculación
4.0 Especificaciones El manglar deberá preservarse como comunidad vegetal. En la evaluación de las solicitudes en materia de cambio de uso de suelo, autorización de aprovechamiento de la vida silvestre e impacto ambiental se deberá garantizar en todos los casos la integralidad del mismo, para ello se contemplarán los siguientes puntos:	
La integridad del flujo hidrológico del humedal costero;	Se conservará la integridad del flujo hidrológico ya que no se tendrán obras que impidan el drenaje natural de los escurrimientos sobre el área del proyecto así como en los predios aledaños.
La integridad del ecosistema y su zona de influencia en la plataforma continental; Su productividad natural;	La ejecución del proyecto no pondrá en riesgo la integridad del ecosistema ya que se conservarán las condiciones ambientales que se manifiestan actualmente. Únicamente se prevé el trazo para la subdivisión del predio en lotes más pequeños.
La capacidad de carga natural del ecosistema para turistas;	No se realizarán actividades turísticas dentro del predio o su área de influencia durante la ejecución de las obras y actividades sujetas a autorización de impacto ambiental por lo que no se requiere la evaluación de la capacidad de carga turística.
Integridad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje;	Las obras y actividades proyectadas se realizarán sobre superficies previamente intervenidas por lo que no se tendrá la afectación de áreas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje;
La integridad de las interacciones funcionales entre los humedales costeros, los ríos (de superficie y subterráneos), la duna, la zona marina adyacente y los corales;	No se alterarán las interacciones funcionales ya que no se construirán obras que impidan o limiten el intercambio de materiales entre la comunidad de manglar con los ríos, dunas, zona marina adyacente, etc.
Cambio de las características ecológicas Servicios ecológicos; Ecológicos y eco fisiológicos (estructurales del ecosistema como el agotamiento de los procesos primarios, estrés fisiológico, toxicidad, altos índices de migración y mortalidad, así como la reducción de las poblaciones principalmente de aquellas especies en status, entre otros).	Las actividades del proyecto no contemplan un cambio de las características ecológicas o en los servicios ecológicos,
4.1 Toda obra de canalización, interrupción de flujo o desvío de agua que ponga en riesgo la dinámica e integridad ecológica de los humedales costeros, quedará prohibida, excepto en los casos en los que las obras descritas sean diseñadas para restaurar la circulación y así promover la regeneración del humedal costero.	No se afectará el flujo existente entre el humedal y el mar.
4.2 Construcción de canales que, en su caso, deberán asegurar la reposición del mangle afectado y programas de monitoreo para asegurar el éxito de la restauración.	No se tendrá la construcción de canales durante la ejecución del proyecto.
4.3 Los promotores de un proyecto que requieran de la existencia de canales, deberán hacer una prospección con la intención de detectar los canales ya existentes que puedan ser aprovechados a fin de evitar la fragmentación del ecosistema, intrusión salina, asolvamiento y modificación del balance hidrológico.	No se tendrá la construcción de canales durante la ejecución del proyecto.
4.4 El establecimiento de infraestructura marina fija (diques, rompeolas, muelles, marinas y bordos) o cualquier otra obra que gane terreno a la unidad hidrológica en zonas de manglar queda prohibida excepto cuando tenga por objeto el mantenimiento o restauración de ésta.	No se tiene proyectada la construcción de infraestructura de esta naturaleza.
4.5 Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero.	No se contempla la construcción de bordos que puedan evitar el flujo natural del agua hacia el humedal costero.
4.6 Se debe evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y asolvamiento.	El proyecto no alterará las condiciones de las corrientes de agua cercanas, debido a contaminación o asolvamiento. Como medidas de mitigación hacia este rubro, se proponen la implementación de un Programa de manejo de residuos sólidos, así como medidas de mitigación para evitar el arrastre de sólidos durante la



	excavación de las zanjas para la introducción del sistema eléctrico.
4.7 La persona física o moral que utilice o vierta agua proveniente de la cuenca que alimenta a los humedales costeros, deberá restituirla al cuerpo de agua y asegurarse de que el volumen, pH, salinidad, oxígeno disuelto, temperatura y la calidad del agua que llega al humedal costero garanticen la viabilidad del mismo.	El proyecto no contempla el empleo de agua de la cuenca que alimenta los humedales así como tampoco el vertimiento de aguas residuales.
4.9 El permiso de vertimiento de aguas residuales a la unidad hidrológica debe ser solicitado directamente a la autoridad competente, quien le fijará las condiciones de calidad de la descarga y el monitoreo que deberá realizar.	El proyecto no contempla el vertimiento de aguas residuales.
4.10 La extracción de agua subterránea por bombeo en áreas colindantes a un manglar debe de garantizar el balance hidrológico en el cuerpo de agua y la vegetación, evitando la intrusión de la cuña salina en el acuífero.	El proyecto no contempla la extracción de aguas subterránea.
4.11 Se debe evitar la introducción de ejemplares o poblaciones que se puedan tornar perjudiciales, en aquellos casos en donde existan evidencias de que algunas especies estén provocando un daño inminente a los humedales costeros en zona de manglar, la Secretaría evaluará el daño ambiental y dictará las medidas de control correspondientes.	No se tienen planeadas actividades de esta naturaleza.
4.12 Se deberá considerar en los estudios de impacto ambiental, así como en los ordenamientos ecológicos el balance entre el aporte hídrico proveniente de la cuenca continental y el de las mareas, mismas que determinan la mezcla de aguas dulce y salada recreando las condiciones estuarinas, determinantes en los humedales costeros y las comunidades vegetales que soportan.	Se realizó un análisis hidrológico que se presenta en el capítulo IV de este documento.
4.13 En caso de que sea necesario trazar una vía de comunicación en tramos cortos de un humedal o sobre un humedal, se deberá garantizar que la vía de comunicación es trazada sobre pilotes que permitirán el libre flujo hidráulico dentro del ecosistema, así como garantizar el libre paso de la fauna silvestre. Durante el proceso constructivo se utilizarán métodos de construcción en fase (por sobre posición continua de la obra) que no dañen el suelo del humedal, no generen depósito de material de construcción ni genere residuos sólidos en el área.	No se tiene proyectada la construcción de vías de comunicación un humedal o tramos de este.
4.14 La construcción de vías de comunicación aledañas, colindantes o paralelas al flujo del humedal costero, deberá incluir drenes y alcantarillas que permitan el libre flujo del agua y de luz. Se deberá dejar una franja de protección de 100 m (cien metros) como mínimo la cual se medirá a partir del límite del derecho de vía al límite de la comunidad vegetal, y los taludes recubiertos con vegetación nativa que garanticen su estabilidad.	No se tiene contemplada la realización de obras con estas características durante la ejecución del proyecto.
4.15 Cualquier servicio que utilice postes, ductos, torres y líneas, deberá ser dispuesto sobre el derecho de vía. En caso de no existir alguna vía de comunicación se deberá buscar en lo posible bordear la comunidad de manglar, o en el caso de cruzar el manglar procurar el menor impacto posible.	La línea de introducción de energía eléctrica se realizará con pequeños ductos que irán enterrados en el borde del camino de terracería existente, donde no se tiene un riesgo de daño de la comunidad de manglar.
4.16 Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semi-intensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal costero, deberá dejar una distancia mínima de 100 m respecto al límite de la vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo.	El proyecto se localiza a una distancia menor a la establecida en esta especificación por lo que se realizarán actividades de conservación del manglar que consisten en la instalación de señalizaciones donde se indique la importancia de este ecosistema (ver programa de medidas de mitigación), lo anterior con el a fin de cumplir con las excepciones de la especificación 4.43.
4.17 La obtención del material para construcción, se deberá realizar de los bancos de préstamo señalados por la autoridad competente, los cuales estarán ubicados fuera del área que ocupan los manglares y en sitios que no tengan influencia sobre la dinámica ecológica de los ecosistemas que los contienen.	No se requerirá del empleo de material de banco durante la ejecución del proyecto.
4.18 Queda prohibido el relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de humedal costero, para ser transformado en potreros, rellenos sanitarios, asentamientos humanos, bordos, o cualquier otra obra que implique pérdida de vegetación, que no haya sido autorizada por medio de un cambio de utilización de terrenos forestales y especificada en el informe preventivo o, en su caso, el estudio de	Durante la ejecución de las actividades del proyecto no se tendrá la pérdida de vegetación. La introducción del sistema eléctrico se realizará en la orilla del camino existente que carece de vegetación, en tanto que la lotificación solo implica el trazo para la división del predio.



impacto ambiental.	
4.19 Queda prohibida la ubicación de zonas de tiro o disposición del material de dragado dentro del manglar, y en sitios en la unidad hidrológica donde haya el riesgo de obstrucción de los flujos hidrológicos de escurrimiento y mareas.	No se tiene contemplado el desarrollo de estas actividades durante la ejecución del proyecto.
4.20 Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros.	Como medidas de mitigación, se proponen la implementación de un Programa de manejo de residuos sólidos, así como la colocación de dispositivos de contención.
4.21 Queda prohibida la instalación de granjas camaronícolas industriales intensivas o semintensivas en zonas de manglar y lagunas costeras, y queda limitado a zonas de marismas y a terrenos más elevados sin vegetación primaria en los que la superficie del proyecto no exceda el equivalente de 10% de la superficie de la laguna costera receptora de sus efluentes en lo que se determina la capacidad de carga de la unidad hidrológica. Esta medida responde a la afectación que tienen las aguas residuales de las granjas camaronícolas en la calidad del agua, así como su tiempo de residencia en el humedal costero y el ecosistema.	No se tienen planeadas actividades de esta naturaleza.
4.22 No se permite la construcción de infraestructura acuícola en áreas cubiertas de vegetación de manglar, a excepción de canales de toma y descarga, los cuales deberán contar previamente con autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de utilización de terrenos forestales.	No se tienen planeadas actividades de esta naturaleza.
4.23 En los casos de autorización de canalización, el área de manglar a deforestar deberá ser exclusivamente la aprobada tanto en la resolución de impacto ambiental y la autorización de cambio de utilización de terrenos forestales. No se permite la desviación o rectificación de canales naturales o de cualquier porción de una unidad hidrológica que contenga o no vegetación de manglar.	No se tienen planeadas actividades de esta naturaleza.
4.24 Se favorecerán los proyectos de unidades de producción acuícola que utilicen tecnología de toma descarga de agua, diferente a la canalización.	No se tienen planeadas actividades de esta naturaleza.
4.25 La actividad acuícola deberá contemplar preferentemente post-larvas de especies nativas producidas en laboratorio.	No se tienen planeadas actividades de esta naturaleza.
4.26 Los canales de llamada que extraigan agua de la unidad hidrológica donde se ubique la zona de manglares deberá evitar, la remoción de larvas y juveniles de peces y moluscos.	No se tienen planeadas actividades de esta naturaleza.
4.27 Las obras o actividades extractivas relacionadas con la producción de sal, sólo podrán ubicarse en salitrales naturales; los bordos no deberán exceder el límite natural del salitral, ni obstruir el flujo natural de agua en el ecosistema.	No se tienen planeadas actividades de esta naturaleza.
4.28 La infraestructura turística ubicada dentro de un humedal costero debe ser de bajo impacto, con materiales locales, de preferencia en palafitos que no alteren el flujo superficial del agua, cuya conexión sea a través de veredas flotantes, en áreas lejanas de sitios de anidación y perchas de aves acuáticas, y requiere de zonificación, monitoreo y el informe preventivo.	Dentro de esta etapa del proyecto sujeta a evaluación no se contempla el desarrollo de infraestructura turística dentro de un humedal costero.
4.29 Las actividades de turismo náutico en los humedales costeros en zonas de manglar deben llevarse a cabo de tal forma que se evite cualquier daño al entorno ecológico, así como a las especies de fauna silvestre que en ellos se encuentran. Para ello, se establecerán zonas de embarque y desembarque, áreas específicas de restricción y áreas donde se reporte la presencia de especies en riesgo.	No se tienen planeadas obras y/o actividades de esta naturaleza.
4.30 En áreas restringidas los motores fuera de borda deberán ser operados con precaución, navegando a velocidades bajas (no mayor de 8 nudos), y evitando zonas donde haya especies en riesgo como el manatí.	No se tienen planeadas obras y/o actividades de esta naturaleza.
4.31 El turismo educativo, ecoturismo y observación de aves en el humedal costero deberán llevarse a cabo a través de veredas flotantes, evitando la compactación del sustrato y el potencial de riesgo de disturbio a zonas de anidación de aves, tortugas y otras especies.	No se tienen planeadas obras y/o actividades de esta naturaleza.
4.32 Deberá de evitarse la fragmentación del humedal costero mediante la reducción del número de caminos de acceso a la playa en centros turísticos y otros. Un humedal costero menor a 5 km de longitud del eje mayor, deberá tener un solo acceso a la playa y éste deberá ser ubicado en su periferia. Los accesos que crucen	El proyecto no contempla la apertura de nuevos caminos de acceso. Se cuenta con un camino vehicular aperturado desde décadas anteriores, en cuyo borde se realizará la instalación de la línea eléctrica.



humedales costeros mayores a 5 km de longitud con respecto al eje mayor, deben estar ubicados como mínimo a una distancia de 30 km uno de otro.	
4.33 La construcción de canales deberá garantizar que no se fragmentará el ecosistema y que los canales permitirán su continuidad, se dará preferencia a las obras o el desarrollo de infraestructura que tienda a reducir el número de canales en los manglares.	No se tienen planeadas obras y/o actividades de esta naturaleza.
4.34 Se debe evitar la compactación del sedimento en marismas y humedales costeros como resultado del paso de ganado, personas, vehículos y otros factores antropogénicos.	Las actividades del proyecto no originarán una compactación del sedimento de humedales o marismas.
4.35 Se dará preferencia a las obras y actividades que tiendan a restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre.	No se tienen planeadas obras y/o actividades de esta naturaleza.
4.36 Se deberán restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre, de acuerdo como se determinen en el Informe Preventivo.	Se apoyará a la protección del manglar con la colocación de señalizaciones.
4.37 Se deberá favorecer y propiciar la regeneración natural de la unidad hidrológica, comunidad vegetales y animales mediante el restablecimiento de la dinámica hidrológica y flujos hídricos continentales (ríos de superficie y subterráneos, arroyos permanentes y temporales, escorrentías terrestres ligeras, aportes del manto freático), la eliminación de vertimientos de aguas residuales y sin tratamiento protegiendo las áreas que presenten potencial para ello.	No se tienen planeadas obras y/o actividades de esta naturaleza.
4.38 Los programas proyectos de restauración de manglares deberán estar fundamentados científicamente y técnicamente y aprobados en la resolución de impacto ambiental, previa consulta a un grupo colegiado. Dicho proyecto deberá contar con un protocolo que sirva de línea de base para determinar las acciones a realizar.	No se tienen planeadas obras y/o actividades de esta naturaleza.
4.39 La restauración de humedales costeros con zonas de manglar deberá utilizar el mayor número de especies nativas dominantes en el área a ser restaurada, tomando en cuenta la estructura y composición de la comunidad vegetal local, los suelos, hidrología y las condiciones del ecosistema donde se encuentre.	No se tienen planeadas obras y/o actividades de esta naturaleza.
4.40 Queda estrictamente prohibido introducir especies exóticas para las actividades de restauración de los humedales costeros.	No se tienen planeadas obras y/o actividades de esta naturaleza.
4.41 La mayoría de los humedales costeros restaurados y creados requerirán de por lo menos de tres a cinco años de monitoreo, con la finalidad de asegurar que el humedal costero alcance la madurez y el desempeño óptimo.	No se tienen planeadas obras y/o actividades de esta naturaleza.
4.42 Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros.	Se realizó un análisis hidrológico de la corriente que comunica a la laguna el Lagartero con el Océano Pacífico, observándose que su área de inundación quedan fuera del trazo del proyecto pro lo que no se tendrá una alteración del régimen hidrológico natural debido a su ejecución.
4.43 La prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que en el informe preventivo o en la manifestación de impacto ambiental, según sea el caso se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente.	El proyecto se localiza a una distancia menor a la establecida en esta especificación por lo que se realizarán actividades de conservación del manglar que consisten en la instalación de señalizaciones donde se indique la importancia de este ecosistema (ver programa de medidas de mitigación)

En la siguiente tabla se indican las otras NOMs vinculantes con el proyecto.

Tabla III.10. Vinculación del proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas	
Norma	Vinculación
NOM-059-SEMARNAT-2010.	Protección No se tendrá la afectación de especies



ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio- Lista de especies en riesgo.	enlistadas en alguna categoría de esta norma.
NOM-041-SEMARNAT-2006. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Deberá verificarse que el equipo que emplee la contratista encargada de la ejecución de la excavaciones se encuentre en buenas condiciones de operación
NMX - AA - 120- SCFI -2006. Esta norma mexicana incluye medidas ambientales para la protección al ambiente, en las playas turísticas de México, en materia de calidad de agua, residuos sólidos, infraestructura costera, biodiversidad, seguridad y servicios, educación ambiental y contaminación por ruido.	Para la elaboración de las propuestas de medidas de mitigación, se realizó la consulta de esta norma, a fin de realizar, dentro del área de influencia, el cumplimiento de los lineamientos establecidos en ella y así mejorar la calidad del entorno con respecto al escenario actual

III.5. Leyes, Reglamentos Federales

III.5.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEDA)

En su Título I “Disposiciones generales”, Capítulo IV “Instrumentos de Política Ambiental”, Sección V “Evaluación del Impacto Ambiental”, particularmente en el siguiente artículo, establece:

Artículo 28. *La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el 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:*

...

X.- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales;

...

Vinculación

La presente Manifestación de Impacto Ambiental se ingresa en cumplimiento a la



legislación ambiental ya que se encuentra en el supuesto X del artículo 28 de la LGEEPA.

III.5.2. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental

En su CAPÍTULO II: de las obras o actividades que requieren autorización en materia de impacto ambiental y de las excepciones, refiere lo siguiente:

Artículo 5.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

...

R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLAres, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES:

II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley, y que de acuerdo con la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.

...

Vinculación

El proyecto se encuentra en el supuesto R) del artículo 5 del Reglamento bajo análisis, por lo que se sujet a al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental.

III.5.3. Ley General de Cambio Climático

Esta Ley en su artículo 26 establece lo siguiente:

Artículo 26. En la formulación de la política nacional de cambio climático se observarán los principios de:

...

II. “Corresponsabilidad entre el Estado y la sociedad en general, en la realización de acciones para la mitigación y adaptación a los efectos adversos del cambio climático;”



...

IV. "Prevención, considerando que ésta es el medio más eficaz para evitar los daños al medio ambiente y preservar el equilibrio ecológico ante los efectos del cambio climático;"

...

VIII. "Responsabilidad ambiental, quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar al medio ambiente, estará obligado a prevenir, minimizar, mitigar, reparar, restaurar y, en última instancia, a la compensación de los daños que cause;"

...

Vinculación

El presente documento, pretende contribuir a la mitigación y adaptación a través del cumplimiento del principio de responsabilidad ambiental, al informar de los posibles daños al medio en el presente documento y proponer medidas de mitigación de estos daños.

III.5.4. Ley Federal de Responsabilidad Ambiental

Esta Ley, como se establece en la misma, regula la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de dichos daños.

En su capítulo de Disposiciones generales establece lo siguiente:

Artículo 6o.- No se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de:

I. Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados y compensados mediante condicionantes, y autorizados por la Secretaría, previamente a la realización de la conducta que los origina, mediante la evaluación del impacto ambiental o su informe preventivo, la autorización de cambio de uso de suelo forestal o algún otro tipo de autorización análoga expedida por la Secretaría; o de que,

II. No rebasen los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las Leyes ambientales o las normas oficiales mexicanas.

La excepción prevista por la fracción I del presente artículo no operará, cuando se incumplan los términos o condiciones de la autorización expedida por la autoridad.

Vinculación



En la presente Manifestación de Impacto Ambiental se describe y evalúan las afectaciones previstas durante la ejecución del proyecto, estableciendo medidas que permitan la prevención, mitigación, control o compensación de los impactos esperados hacia el medio ambiente.

No se iniciarán con las actividades hasta contar con la autorización emitida por la SEMARNAT en materia de impacto ambiental.

III.6. PROGRAMA ESPECIAL DE CAMBIO CLIMÁTICO 2014-2018

El proyecto apoyará al cumplimiento de las siguientes estrategias planteadas en este programa de carácter federal:

Tabla III.11. Vinculación del proyecto con el Programa Especial de Cambio Climático 2014-2018

Objetivo PECC 2014-2018	Estrategia PECC 2014-2018	Línea de acción	Vinculación con el proyecto
Objetivo 1. Reducir la vulnerabilidad de la población y sectores productivos e incrementar su resiliencia y la resistencia de la infraestructura estratégica.	1.2 Instrumentar acciones para reducir los riesgos ante el cambio climático de la población rural y urbana.	1.2.3 Promover la integración de comités de protección civil en zonas de riesgo de desastre con participación de mujeres de todas las edades	El proyecto tendrá comunicación directa con el municipio, para acatar los programas de protección civil que se tengan establecidas para la zona y para protección de las personas que se encuentren dentro del área de influencia.
Objetivo 2. Conservar, restaurar y manejar sustentablemente los ecosistemas garantizando sus servicios ambientales para la mitigación y adaptación al cambio climático.	2.1 Promover esquemas y acciones de protección, conservación y restauración de ecosistemas terrestres, costeros y marinos y su biodiversidad.	2.1.6 Implementar medidas de conservación y restauración para especies en categorías de riesgo con mayor vulnerabilidad al cambio climático.	En el programa de medidas de mitigación, se establecen estrategias para la protección de la fauna silvestre.

III.7. Normatividad estatal

III.7.1. Programa de Ordenamiento ecológico regional del territorio del estado de Oaxaca (POERTEO).

Este Programa, establece un modelo de ordenamiento que ubica las actividades **sectoriales** en las zonas con mayor aptitud para su desarrollo y donde se generen menores impactos ambientales.



El área donde se pretende ubicar el proyecto, forma parte de Unidad de Gestión Ambiental (UGA) número 14, en ella se mantiene una política de aprovechamiento sustentable, siendo el turismo y ecoturismo los sectores recomendados.

En la siguiente tabla se muestran las principales características de la UGAs que se encuentran dentro del SA del proyecto.

Tabla III.12. Características principales de la UGA 14 y correspondientes.

UGA	Política	Uso recomendado	Usos condicionados	Usos NO recomendados	Sin aptitud	Tipos de cobertura a 2011	Lineamiento a 2025
14	Aprovechamiento Sustentable	Turismo, Ecoturismo	Apícola, industria, minería, acuícola, industria eólica		Agrícola, asentamientos humanos, forestal, ganadería	Agr 12.37%; AH 0.00%; BCon 0.42%; BCyL 4.43%; BEn 0.79%; BMM 4.22%; CA 0.71%; MX 0.00%; Pzl 8.45%; SCyS 54.97%; SPyS 13.10%; Sinvg 0.46%; VA 0.08%	Aprovechar sustentablemente para actividades ecoturísticas y apícolas las 182,176 ha de bosque y selvas, así como aprovechar las 49,746 ha con aptitud productiva, para conservar la cobertura de bosques y selvas con sus recursos y servicios ambientales y transitar de actividades agropecuarias hacia actividades congruentes con la aptitud territorial, como son las de tipo industrial y turísticas.
54	Protección propuestas	Ecoturismo	Forestal, Apícola, Industria, Industria eólica, Minería	Turismo	Agrícola, acuícola, asentamientos humanos, ganadería	Agr 12.71%; AH 0.00%; BCon 5.42%; BCyL 17.69%; BEn 0.72%; BMM 12.43%; CA 0.18%; MX 0.03%; Pzl 2.40%; SCyS 15.54%; SPyS 31.82%; Sinvg 0.15%; VA 0.92%	Proteger las 1,062,973 ha de cobertura vegetal de la UGA mediante los diferentes esquemas e instrumentos de conservación aplicables, para mantener la biodiversidad y ecosistemas que contiene y garantizar su permanencia en el tiempo, así como los bienes y servicios ambientales que esta provee, controlando el crecimiento de asentamientos y sectores productivos para evitar su expansión y por tanto el aumento de la presión sobre los recursos.
7	Aprovechamiento Sustentable	Acuícola, ecoturismo	Industria, minería, agrícola	Apícola, turismo	Forestal, ganadería, industria eólica, asentamientos humanos	Agr 0.46%; AH 0.00%; BCon 0.00%; BCyL 0.01%; BEn 0.00%; BMM 0.00%; CA 95.12%; MX 0.00%; Pzl 1.09%; SCyS 0.42%; SPyS 0.06%; Sinvg 1.83%; VA 1.00%	Aprovechar las 108,999 ha de cuerpos de agua y las 3,873 ha aledañas a estos en actividades principalmente acuícolas y recreativas, así como del sector agrícola minimizando las perturbaciones que puedan generar en el entorno, manteniendo y/o mejorando la vegetación riparia.
2	Aprovechamiento Sustentable	Apícola, acuícola, ganadería	Industria, agrícola, industria eólica	Ecoturismo, turismo	Asentamientos Humanos, forestal, minería	Agr 14.92%; AH 0.00%; BCon 0.55%; BCyL 9.87%; BEn 2.03%; BMM	Aprovechar y conservar los recursos florísticos y el agua de las 388,987 ha de bosques y selvas para el desarrollo de las actividades



						2.06%; 0.56%; 0.00%; 12.32%; 28.01%; 29.07%; 0.42%; 0.21%	CA MX Pzl SCyS SPyS Sinvg VA	apícola y acuícola con técnicas de bajo impacto, además de aprovechar las 143,101 ha productivas para actividades agropecuarias e industriales mejorando los procesos de producción, para conservar los recursos y biodiversidad del área.
18	Aprovechamiento Sustentable	Ecoturismo, turismo	Agrícola, ganadería, acuícola, minería, industria eólica	Apícola, industria	Asentamientos humanos, forestal	Agr 56.18%; AH 0.00%; BCon 0.96%; BCyL 1.05%; BEn 0.00%; BMM 0.00%; CA 0.05%; MX 0.00%; Pzl 22.96%; SCyS 15.72%; SPyS 0.72%; Sinvg 0.35%; VA 1.99%		Aprovechar las 10,198 ha de bosque y selvas para actividades ecoturísticas conservando su cobertura, para mantener los recursos y servicios ambientales que brinda, así como las 43,939 ha con aptitud productiva, con mejoras en la productividad de las áreas agrícolas y ganaderas que eviten el deterioro de los recursos.
24	Aprovechamiento Sustentable	Asentamientos humanos	Agrícola, Acuícola, Industria, Ganadería	Ecoturismo, turismo	Apícola, forestal, industria eólica, minería	Agr 27.21%; AH 58.94%; BCon 0.53%; BCyL 2.42%; BEn 0.18%; BMM 0.98%; CA 0.04%; MX 0.07%; Pzl 7.11%; SCyS 1.86%; SPyS 0.53%; Sinvg 0.13%; VA 0.01%		Garantizar una dotación básica de agua e infraestructura acorde a las necesidades de centros de población para el manejo de residuos y mejoras en la distribución, frecuencia en el servicio y consumo de agua, promoviendo el uso de técnicas orientadas hacia la conservación de suelos y agua, así como la concentración de asentamientos humanos para evitar su expansión desordenada, con el fin de disminuir la presión hacia los recursos, así como mantener y conservar las zonas de bosques y selvas que representan actualmente 15,958 ha.

El proyecto al ser de naturaleza turística, cuenta con una total congruencia con el uso de suelo propuesto para dicha UGA, dentro de la cual se ubica ya que es uno de los sectores recomendados para esta unidad.

En el POERTEO se establecen estrategias ecológicas para cada tipo de aptitud. Algunas de las indicadas para las UGAS con aptitud turística, como en el caso en evaluación, éstas así como su vinculación con el proyecto se presentan a continuación:

Tabla III.13. Vinculación del proyecto con las estrategias del POERTEO	
Estrategia	Vinculación
Programa Moderniza Elevar la calidad en los servicios turísticos Mejorar el nivel de satisfacción de los	Con la afluencia del turismo se espera que mejore la calidad de los servicios que se proporcionarán en el lugar para crear un alto nivel de satisfacción de los clientes.



clientes	
Programa de Turismo Sustentable Implementar planes para el manejo integral de residuos	Se implementará un programa para el manejo integral de los residuos sólidos que se generarán en las diversas etapas del proyecto.

III.7.2. Ley Para la Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos para el Estado de Oaxaca

El presente proyecto se vincula a los siguientes artículos:

Tabla III.14. Vinculación del proyecto con la Ley Para la Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos para el Estado de Oaxaca	
Artículo	Vinculación
Artículo 14. “Los residuos sólidos urbanos se clasificarán en orgánicos e inorgánicos, con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria”.	Se elaborará e implementará un Plan de manejo de residuos sólidos urbanos donde se establecerán estrategias de separación desde el origen, donde se segrarán por lo menos en las siguientes categorías: <ul style="list-style-type: none"> • Residuos orgánicos. • Residuos reciclables. • Residuos inservibles.
Artículo 37. “Toda persona física o moral que genere residuos sólidos urbanos, tiene la propiedad y responsabilidad de su manejo hasta el momento en que los entregue al servicio de recolección o deposite en los contenedores, estaciones de transferencia o rellenos sanitarios establecidos para tal efecto por la autoridad competente	Se deberá determinar un sitio cerca de la zona del proyecto sirva para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos, para su posterior comercialización (en el caso de los reciclables) o su recolección por el camión del servicio de limpia de la localidad.
Artículo 41. “Es responsabilidad de toda persona física o moral. <ol style="list-style-type: none"> I. Minimizar la generación de residuos sólidos urbanos; II. Fomentar la clasificación, reutilización y reciclado de los residuos sólidos urbanos; III. Barrer diariamente las banquetas, andadores y pasillos, y mantener limpios de residuos sólidos urbanos los frentes de sus viviendas o establecimientos industriales o mercantiles, así como los terrenos de su propiedad que no tengan construcción; IV. Almacenar los residuos sólidos urbanos con sujeción a las normas correspondientes y facilitar la recolección. 	Se elaborará y ejecutará un Plan de manejo de residuos sólidos urbanos donde se establecerán las estrategias para el cumplimiento de lo establecido en estos artículos.



<p>V. Denunciar ante las autoridades municipales competentes las violaciones a la normativa en materia de prevención y gestión integral de los residuos sólidos y urbanos; y</p> <p>VI. Cumplir con las disposiciones, criterios, normas y recomendaciones técnicas de esta Ley y demás disposiciones aplicables.</p>	
<p>Artículo 44.- “Los residuos sólidos urbanos deben depositarse en contenedores separados para su recolección por el servicio público de limpia, con el fin de facilitar su aprovechamiento, tratamiento y disposición final, o bien, llevar aquellos residuos valorizables directamente a los centros de acopio o establecimientos de reutilización y reciclado.”</p>	
<p>Artículo 98.- “Queda prohibido:</p> <ul style="list-style-type: none"> I. Tirar cualquier tipo de residuos en la vía pública, caminos, carreteras, predios, barrancas, cañadas, ductos de drenaje y alcantarillado, cableado eléctrico o telefónico, de gas; en cuerpos de agua; cavidades subterráneas; parques, áreas verdes, áreas naturales protegidas y zonas de conservación ecológicas; zonas rurales, y lugares no autorizados, en los términos de esta Ley y demás disposiciones aplicables. II. Quemar cualquier tipo de residuos sólidos urbanos y de manejo especial; III. Instalar contenedores de residuos en lugares que obstaculicen el libre tránsito. IV. Los tiraderos a cielo abierto; V. Diluir o mezclar residuos en cualquier líquido y su vertimiento al sistema de alcantarillado, a cualquier cuerpo de agua o sobre suelos; VI. Mezclar residuos peligroso con residuos sólidos urbanos y de manejo especial; y VII. Confinar o depositar en rellenos sanitarios residuos en estado líquido que afecten su operación y funcionamiento.” 	<p>Se atenderán estas prohibiciones dentro del área del proyecto en sus diferentes etapas. El programa de medidas de mitigación establece acciones para reforzar estas prohibiciones mediante un programa de señalización permanente.</p>



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

IV.1. Delimitación del Sistema Ambiental

El objetivo de este capítulo es describir y analizar en forma integral el sistema ambiental que constituye el entorno del proyecto. Para ello, en primera instancia se delimitará el área de estudio sobre la base de una serie de criterios técnicos, normativos y de planeación.

Delimitación del medio físico-natural

El medio sistema físico natural se encuentra integrado por aquellos elementos y procesos de los medios inerte, biótico y perceptual.

La delimitación del área de estudio se realizó considerando los criterios establecidos en la guía para la presentación de la Manifestación de del Impacto Ambiental sector turístico publicada por la Semarnat. En ella se indica que durante la demarcación del Sistema Ambiental (SA) se utilizará, en caso de existir, la regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental (UGAs) del ordenamiento ecológico de la entidad.

En función de lo anterior, se realizó un análisis de ordenamientos ecológicos desde lo general a lo particular. En primer lugar se analizó el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), observándose que el proyecto se encuentra en la Unidad Ambiental Biofísica número 142 denominada Costas del Sur del Oeste de Oaxaca, esta UAB abarca una amplia superficie dentro del territorio en estudio por lo que sus límites superan de forma muy importante los alcances que puedan llegar a tener los impactos de las obras y actividades bajo estudio, por lo que sus límites no fueron considerados para la demarcación del SA, sin embargo en el apartado anterior se analizó el grado de vinculación del proyecto con las estrategias establecidas para esta UAB.

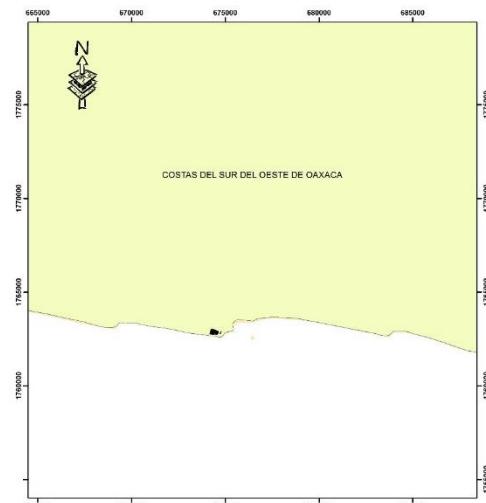


Fig. IV.1. Detalle de sobreposición del trazo del proyecto sobre el mapa del POEGT

Posteriormente del análisis de las UGAs del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO) se advierte que el proyecto se ubica en su mayor parte dentro de la UGA 014 y de forma mínima en la UGA 054, en la primera los usos recomendados son el turismo, ecoturismo; mientras que en la segunda se mantiene el ecoturismo como uso recomendado.

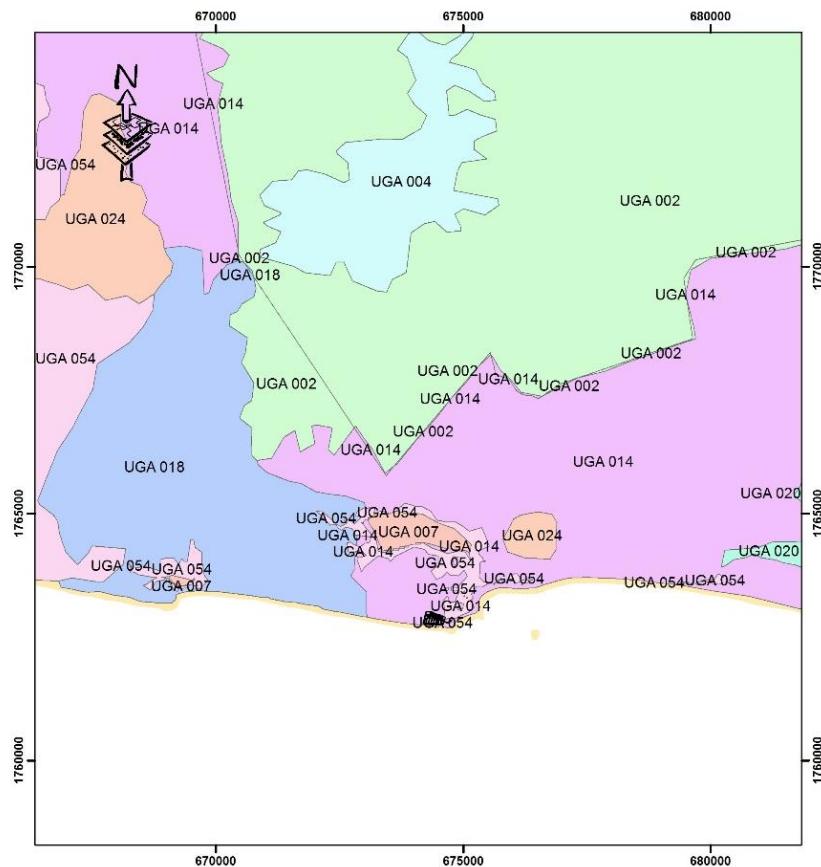


Fig. IV.2. Detalle de sobreposición del trazo del proyecto sobre el mapa del POERTEO



Finalmente se realizó el análisis de la regionalización del Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo; que es el ordenamiento más puntual para el área del proyecto, de tal forma que este fue el principal instrumento para la delimitación del SA. De esta forma el área de estudio quedó delimitada hacia el norte por las UGAS 2 y 17, así como por el límite de la microcuenca que alimenta a la Laguna Lagartero; hacia el este la restricción quedó definida por una corriente que escurre de norte a sur en el límite de la zona urbana de la localidad de El Cacalote y descarga sus aguas hacia el Océano Pacífico; hacia el sur el límite natural se encuentra representado por el Océano Pacífico y finalmente hacia el este la restricción sigue el límite de la UGA 2 y de un camino vehicular que parte de la carretera Pinotepa Nacional-Salina Cruz y que conduce hasta el área del proyecto.

De esta forma el SA quedó delimitada como se muestra en las figuras IV.3 y IV.4.

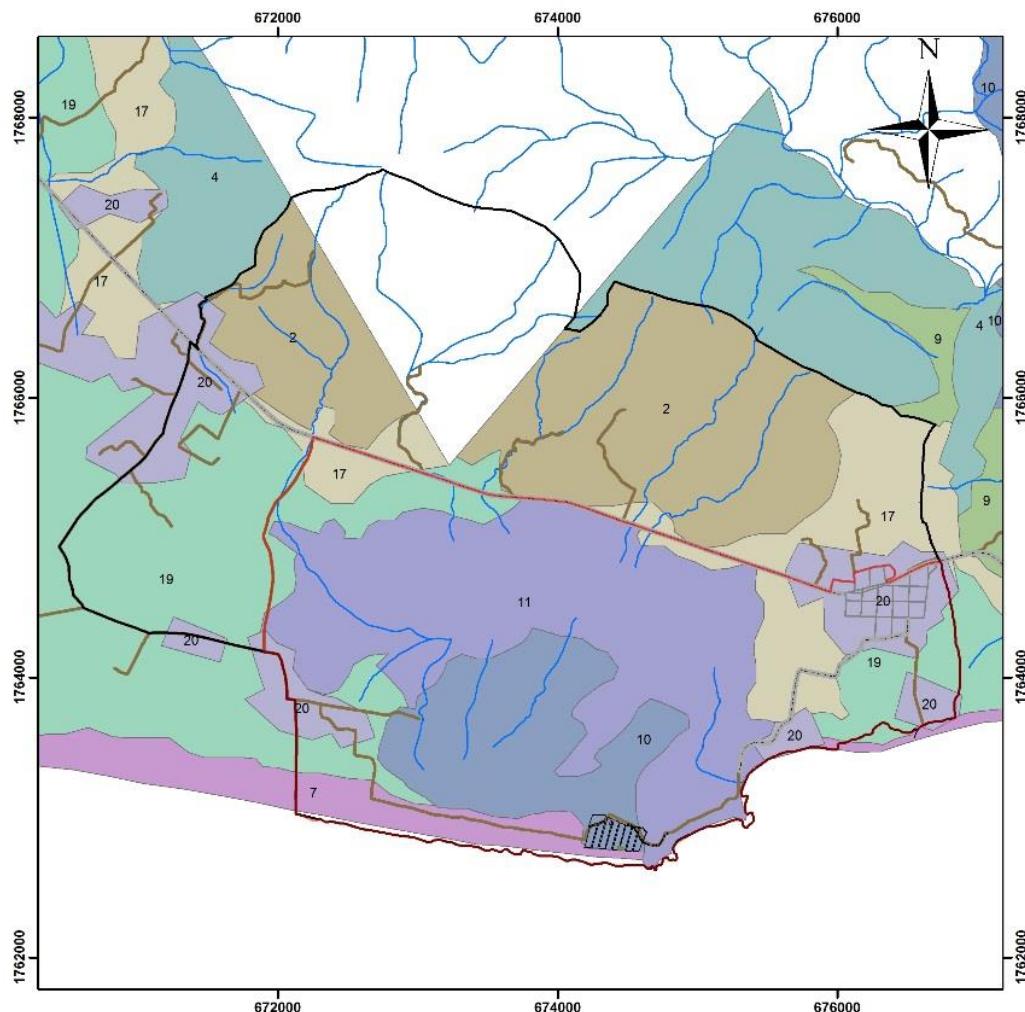


Fig. IV.3. Detalle de sobreposición del trazo del proyecto sobre el mapa del Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo

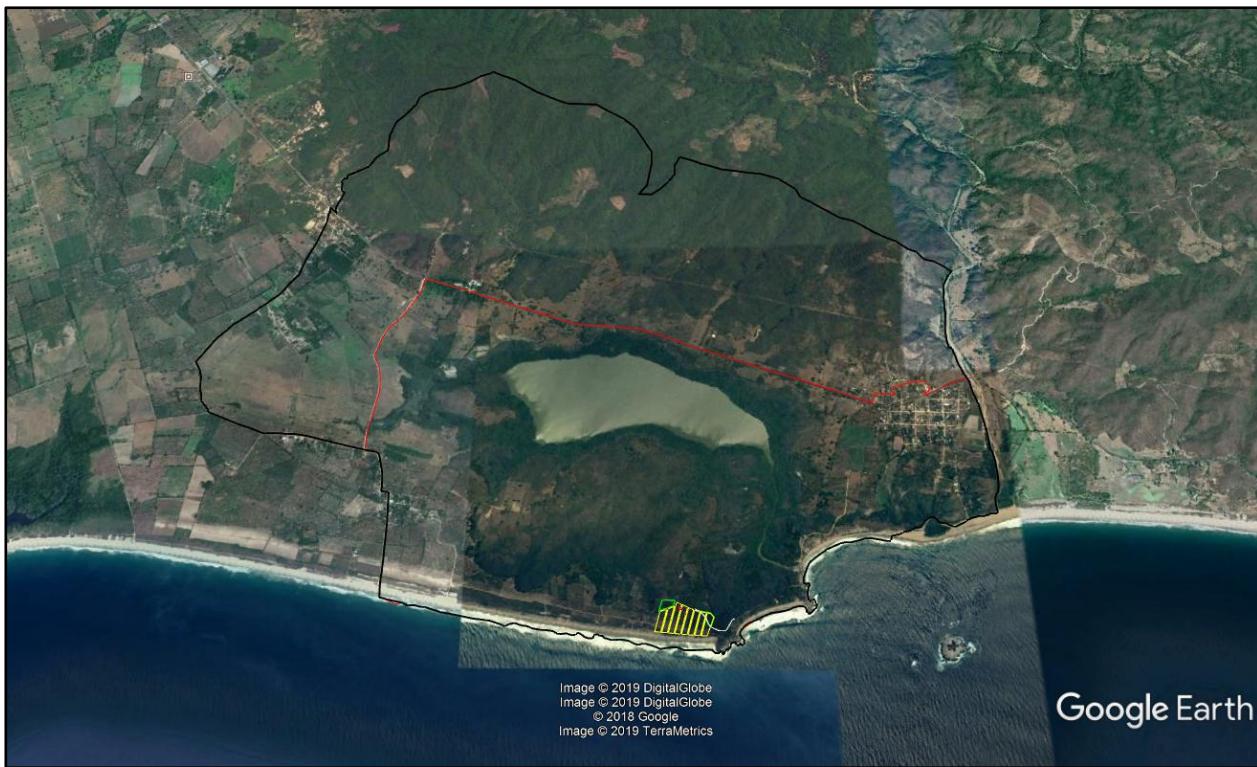


Fig. V.4. Delimitación del sistema ambiental (polígono con borde negro) y área de influencia (polígono con borde rojo)

Delimitación del área de influencia

Dentro del Sistema Ambiental se estableció el área de influencia, que es donde se espera la generación de impactos directos e indirectos derivados de la interrelación proyecto-entorno (polígono naranja figura IV.4). Su delimitación se estableció a partir de diversos criterios como la cuenca visual, la movilidad de fauna, los límites artificiales como las carreteras y caminos que representan infraestructura que fragmenta el paisaje restringiendo la movilidad de fauna, etc.

IV.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL.

IV.2.1 Aspectos abióticos.

IV.2.1.1 Clima.

De acuerdo a la clasificación de Köppen, modificado por Enriqueta García (1981), en el sistema ambiental, se pueden encontrar un solo tipo de clima muy marcado:

Aw0(w) Cálidos Subhúmedos con Lluvias en Verano

Pertenecen al grupo y subgrupo de climas cálidos (A), temperatura máxima anual de 31.8 °C, Temperatura media anual de 26.8 °C, Temperatura mínima anual de 21.8 °C y la precipitación total anual es de 1,209.6 mm.



Temperatura y precipitación.

Los valores de temperatura máxima, media y mínima así como la precipitación se obtuvieron de la estación climatológica 20098 Rio Grande, la cual es la más cercana al proyecto. La información recabada se presenta a continuación:

Tabla IV.1. Datos climatológicos en la estación 20098

Estación	20098
Nombre	Rio Grande
Estado	Oaxaca
Municipio	Villa de Tututepec de Melchor Ocampo
Latitud	16.0108
Longitud	-97.4331
Altura	27
Datos	1971 -2000

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Tmáx, °C	31.7	31.1	32.0	32.7	32.9	31.5	31.7	31.5	30.8	31.6	32.1	31.9	31.8
Tmedia, °C	25.7	25.2	26.4	27.6	28.2	27.3	26.2	27.0	26.5	26.9	26.8	26.3	26.8
Tmín, °C	19.8	19.4	20.9	22.4	23.5	23.2	22.8	22.4	22.3	22.2	21.5	20.6	21.8
Precipitación, mm	4.1	16.1	4.6	8.1	60.8	276.4	159.0	238.8	298.2	129.8	11.6	2.1	1,209.6
Evaporación, mm	168.6	161.6	218.6	223.4	212.8	156.8	161.4	150.6	134.3	148.6	150.4	152.7	2,039.8

Fuente: Normales climatológicas 1971 – 2000. Servicio Meteorológico Nacional.

Temperatura. La temperatura media anual en esta estación es de 26.8°C. Las más altas se registran durante los meses de marzo, Abril y Mayo, cuando se alcanzan temperaturas que llegan hasta los 32.9 °C, mientras que las más bajas se tienen en los meses de enero a febrero periodo en el que la temperatura baja hasta 19.4 °C.

Precipitación. La precipitación total anual llega a 1,209.6 mm, el mes de menor humedad es diciembre con 2.1 mm de lluvia promedio, y el más húmedo es Septiembre con 298.2mm.

IV.2.1.2. Peligros hidrometeorológicos.

Huracanes

El Municipio donde se localiza el proyecto se encuentra en una de las cuatro zonas matrices que afectan directa e indirectamente al territorio Oaxaqueño (las zonas matrices son sitios donde se generan los huracanes). En el mes de mayo se



incrementan las precipitaciones que se mantienen hasta la última quincena de Octubre. Los huracanes nacen en latitud 15°N aproximadamente y por lo general los primeros viajan hacia el oeste alejándose de costas nacionales, mientras que los generados de julio en adelante, tienen trayectoria paralela a la costa del Pacífico, como se observa en la siguiente figura.

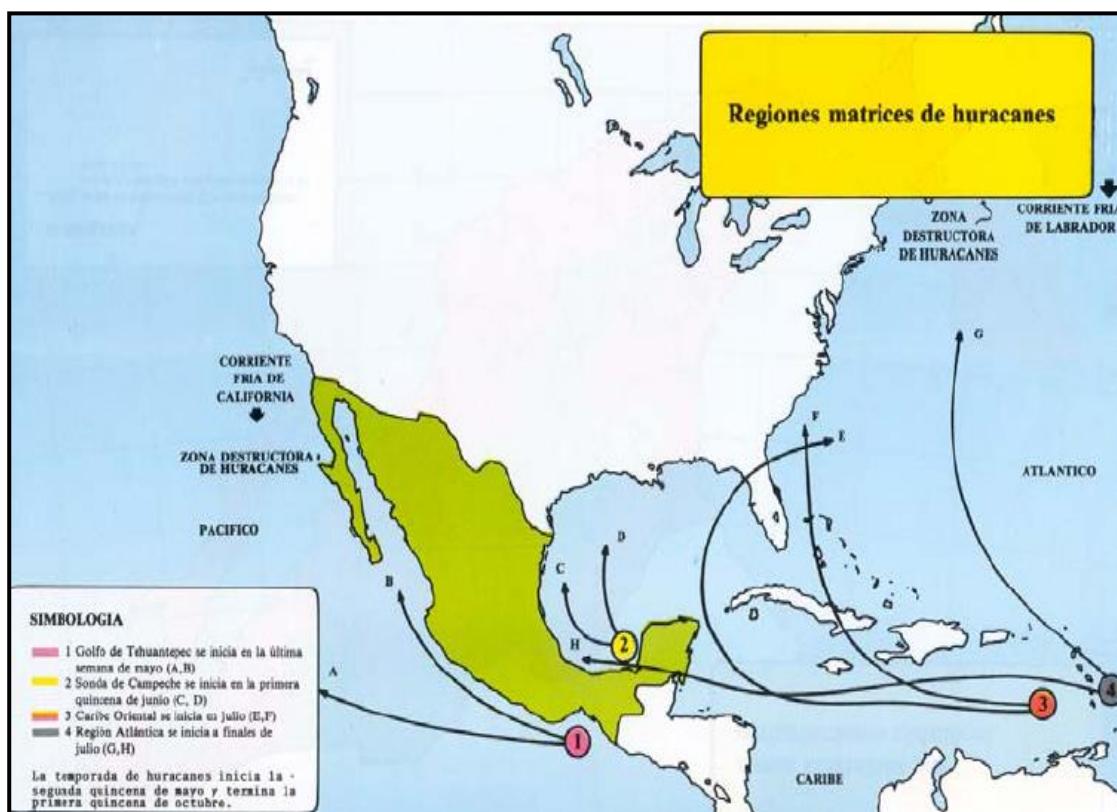


Fig. IV.5. Zonas matrizes de huracanes en el país.

Fuente: Atlas de Riesgos del Estado de Oaxaca

IV.2.1.3. Geología del SA

El área de interés se localizan dentro de la provincia Fisiográfica Sierra Madre del Sur, en la subprovincia Costas del Sur (INEGI, 1981) que corresponden a llanuras y valles asociados con lomeríos de aluviones antiguos y complejos así como sierras con laderas de escarpes de fallas y encañonados.

La estructura terrestre y las formaciones rocosas y la posición en que aparecen en la superficie del sistema ambiental, se describen a continuación.

Tabla IV.2. Geología del Sistema Ambiental (SA)

Clave	Clase	Tipo	Era	Sistema
J-K (Gr-Gd)	Ígnea - intrusiva	Granito-granodiorita	Mesozoico	N/D
Q (li)	N/A	Aluvial	Cenozoico	Cuaternario



Q (al)	N/A	Aluvial	Cenozoico	Cuaternario
--------	-----	---------	-----------	-------------

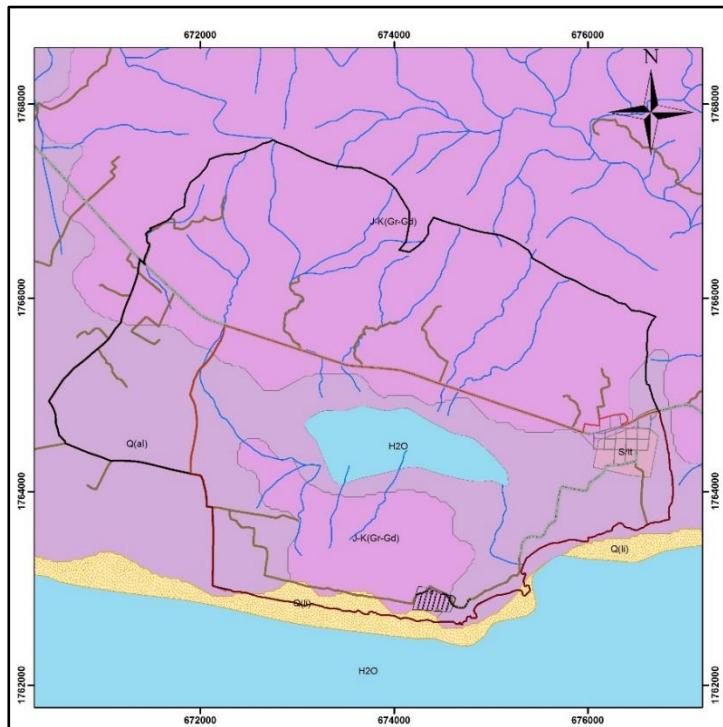


Fig. IV.6. Geología del Sistema Ambiental y del área del proyecto.

Fisiografía de la microcuenca y del proyecto

La orografía que se presenta en el sistema ambiental (SA) es lomerío con llanuras y llanura costera con lomeríos, en el área del proyecto se encuentran llanuras costeras con lomeríos.

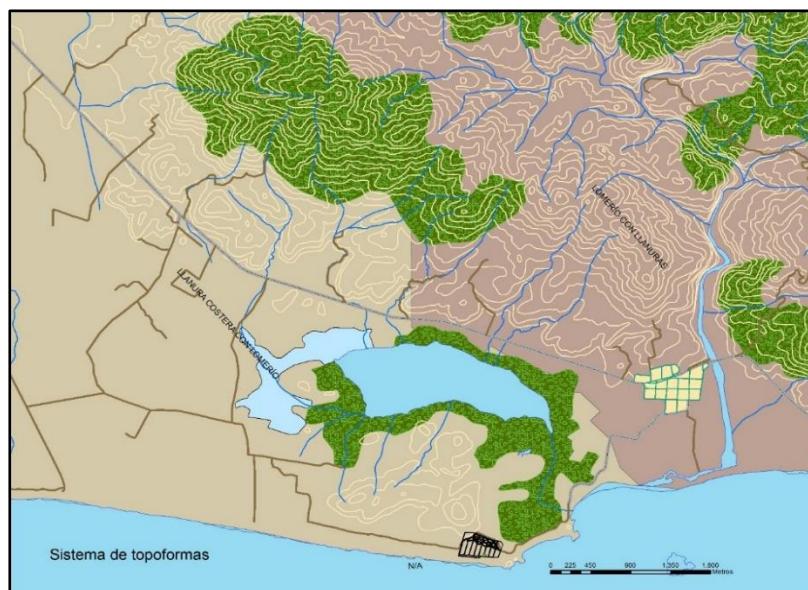


Fig. IV.7. Fisiografía de la microcuenca y del proyecto



IV.2.1.4. Peligros geológicos.

Sismos

La República Mexicana se encuentra dividida en cuatro zonas sísmicas (fig. IV.8), la división se realizó empleando los catálogos de sismos de la República Mexicana desde inicios de siglo. El Sistema ambiental (**SA**) en donde se encuentra el sitio de estudio se ubica dentro de la zona **D** en donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de aceleración de la gravedad.

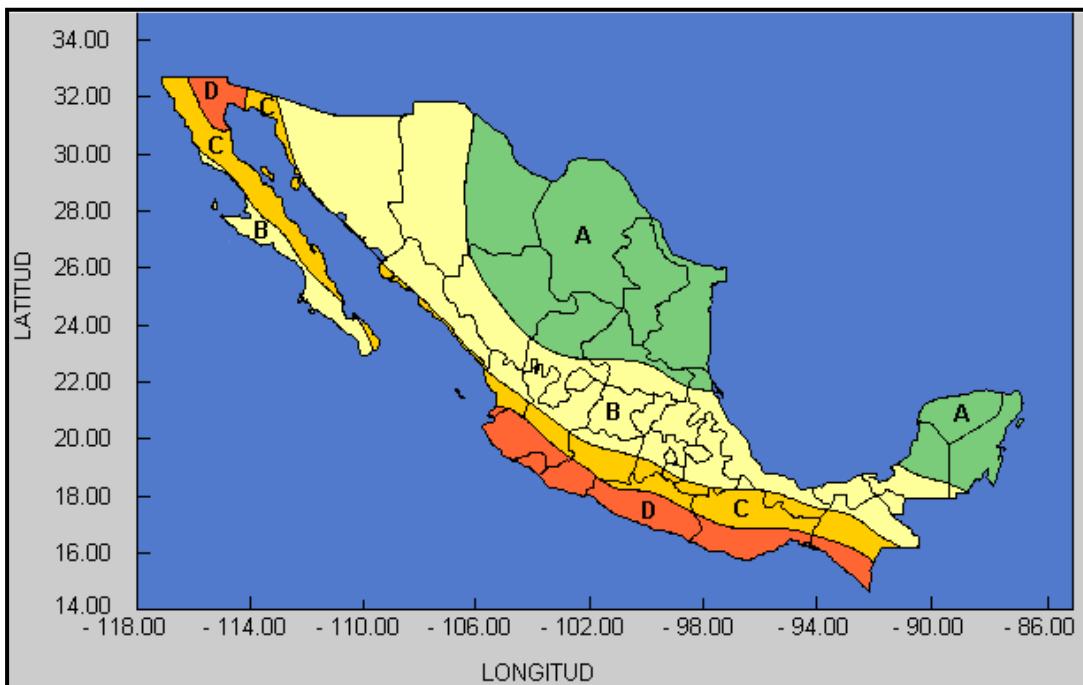


Fig. IV.8. Regionalización sísmica de la República Mexicana.

IV.2.1.5. Suelos

Según las Cartas Edafológicas de la zona, editada por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, INEGI, en el Sistema Ambiental (SA) se identificaron 4 unidades de suelo:

Tabla IV.3. Descripción de tipos de suelos	
Tipo de suelo	Descripción
AREu/1	Arenosol eutrico de textura gruesa
RGeu+PHha/1	Regosol eutrico + Phaeozem haplico de textura gruesa



RGsklep+PHarlen+LPeu/1R	Regosol esqueletico + Phaeozem arenico + Leptosol de textura gruesa
RGeulep+PHha+LPli/1	Regosol eutrico + Phaeozem haplico + Leptosol litico de textura gruesa

Arenosol eutrico.- Suelos con más de los 85% de arena depositadas en dunas o playas y también arenas residuales formadas por meteorización de sedimentos o rocas ricas en cuarzo, no son buenos almacenadores de agua, pero ofrecen facilidad de labranza y enraizamiento de plantas.

Regosol eutrico (Re).- Son suelos que se caracterizan por presentar capas distintas. En general son claros y se parecen bastante a las rocas que los subyacen, cuando no son profundos, son de profundidad moderada o alta.

Phaeozem.arenico - Suelos de clima semiseco y subhúmedo de color superficial pardo a negro, fértiles en magnesio y potasio y sin carbonatos en el subsuelo, se desarrollan principalmente en terrenos planos o ligeramente ondulados, son los suelos más importantes para la agricultura

Leptosol.- Suelos con menos de 25 cm de espesor o con más del 80 % de su volumen ocupado por piedras o gravas. Son muy susceptibles a la erosión, se localizan generalmente en zonas montañosas con más de 40% de pendiente.

Descripción de los suelos

La unidad que aparece en lomeríos con llanuras es Regosol esquelético + Phaeozem arenico + Leptosol eutrico de textura gruesa

IV.2.1.6. Hidrología.

Playa roca ahumada se localiza en Colonia Federal Agrícola Ganadera de Río Grande, Villa de Tututepec, Oax. Se encuentra en la región hidrográfica RH-21 “Costa de Oaxaca”, cuenca “C” Río Colotepec y otros, subcuenca San Pedro Mixtepec y Río Colotepec. En la primera se localiza la zona comprendida entre Puerto Escondido y el Río Minaltepec y, en la segunda, al área comprendida entre Puerto Escondido y la desembocadura del Río Colotepec. Los drenes más importantes de la región son los ríos Colotepec, San Pedro y Minaltepec, los cuales son corrientes perennes que llevan poco gasto en época de estiaje, sin embargo descargan volúmenes importantes en la de lluvias. Uno de los ríos de importancia cerca de la zona es el Colotepec. Este río nace cerca de la divisoria de aguas de la Sierra Madre del Sur. Toma una dirección general al sureste y desagua en el Océano Pacífico. El escurrimiento medio anual corresponde a 1,086 millones de metros cúbicos, aproximadamente.



IV.2.1.7. Análisis hidrológico

Entre las amenazas más relevantes en toda la región costa de Oaxaca destacan los fenómenos climatológicos. Si bien en lo que se refiere a huracanes y tormentas las predicciones no son de mayor número sino de mayor intensidad, para los pobladores son la amenaza más visible y publicitada y sobre la que se tiene mayores previsiones.

El atlas de riesgo de protección civil del estado de Oaxaca menciona que Cuando el agua cubre una zona del terreno durante cierto tiempo se forma una inundación. Cuanto más tiempo permanece el agua y más grande es el espesor del volumen de agua, causa mayores daños. Estas ocurren por lluvias en la región (Tormentas locales) por desbordamiento de ríos, ascensos del nivel medio del mar, rotura de diques y presas.

Las inundaciones dañan a las propiedades, provocan muertes de personas, causan erosión del suelo y depósito de sedimentos, afectan a los cultivos y a la fauna.

Estas ocurren cuando el suelo y la vegetación no pueden absorber toda el agua que llega al lugar y escurre sobre el terreno muy lentamente.

Entre los factores importantes que condicionan a las inundaciones están la distribución espacial de la lluvia, la topografía, las características físicas de los arroyos y ríos, las formas y longitudes de los cauces, tipo de suelo, pendiente del terreno, cobertura vegetal, uso de suelo, ubicación de presas y las elevaciones de los bordos de los ríos.

Oaxaca cuenta con 186 considerados de alto riesgo, ya que en los últimos años se han presentado inundaciones por desbordamiento de ríos y lluvias locales intensas las cuales son cada vez más considerables debido a que existen modificaciones del terreno, es decir, la población se ubica en zonas aledañas a ríos y arroyos que pueden causarles posteriormente una inundación.

Morfológicamente la zona de estudio se encuentra localizada en una de las cuatro zonas matrices que afectan directa e indirectamente al territorio Oaxaqueño (las zonas matrices son sitios donde se generan los huracanes). En el mes de mayo se incrementan las precipitaciones que se mantienen hasta mediados del mes Octubre. Los huracanes nacen en latitud 15°N aproximadamente y por lo general los primeros viajan hacia el oeste alejándose de costas nacionales, mientras que los generados de julio en adelante, tienen trayectoria paralela a la costa del Pacífico

Por su impacto Los valores de temperatura máxima, media y mínima así como la precipitación se obtuvieron de la estación climatológica 20098 Rio Grande, cuyos datos pueden observarse en la tabla IV.1.

El único cuerpo de agua relevante cerca del sitio del proyecto en la población de lo constituye la Laguna lagartero de. Sus aportes de agua dulce provienen del Río



Cacalotepec a través de un pequeño canal de 1.5 km. Además recibe escurrimientos durante el período de lluvias, provenientes de la sierra cercana y descargas de flujos subterráneos.

Nombre	Laguna Lagartero
Coordenadas UTM	673821.67 y 1764736.40
Tipo	Laguna costera se ubica en la región hidrográfica RH21 Costa de Oaxaca (Puerto Ángel) Subcuenca de San Pedro Mixtepec
Agua	Sus aportes de agua dulce provienen del Río Cacalotepec a través de un pequeño canal de 1.5 km. Además recibe escurrimientos durante el período de lluvias, provenientes de la sierra cercana y descargas de flujos subterráneos. La mayor parte de la laguna Mantiene una comunicación con el Océano Pacífico a través de un canal de aproximadamente 1 km. de largo, que se abre anualmente durante el período de lluvias con 100 m de ancho en la boca-barra. Tanto la boca marina, como el canal fluvial convergen en la parte este de la laguna. La influencia dulceacuícola y marina sobre esta laguna, crean condiciones mesohalinas (de 9.1 a 10%).
Dimensiones	2 km. de largo y 1 km. de ancho
profundidad	Somera (de 0.30 m a 0.95 m).
Perímetro (km ²)	202.9
Área (km ²)	927.22
Densidad de drenaje	1.9875
Coeficiente de compacidad	1.8791
Longitud promedio de flujo superficial de la subcuenca	0.12578616352201257862
Coeficiente de escurrimiento	10 a 20%
Área (m ²)	2476507.2
Perímetro (m)	8304.193

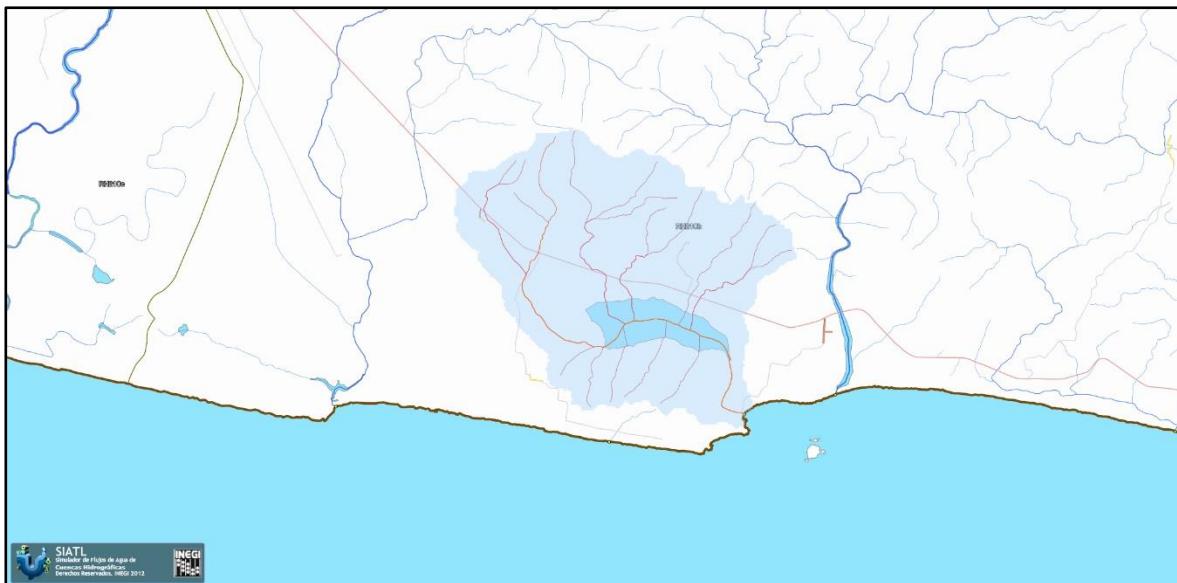


Fig. IV.9. Microcuenca asociada a la laguna Lagartero

Se realizó un análisis hidrológico para el SA, donde se obtuvieron las siguientes conclusiones.

1. Mediante el análisis del SIATL y analizando las precipitaciones anuales históricas se ha encontrado que el predio en donde se pretende realizar el proyecto a pesar de que se encuentra a 10 msnm) nunca ha tenido problemas por inundación.
2. Tipo de suelo existente en el área del proyecto AREU/1 Arenosol eutrico de textura gruesa que filtra el agua de las precipitaciones y con una alta evaporación anual de 2,039.8 mm
3. La zona de mangle forma una barrera natural y evita el desbordamiento de la laguna lagartero y por la anchura de la bocabarra de más de 100 metros y la longitud del canal de la laguna hacia el océano pacífico 1 km.
4. La zona de manglar localizadas hacia el este a lo largo de la barra es la propensa a inundaciones

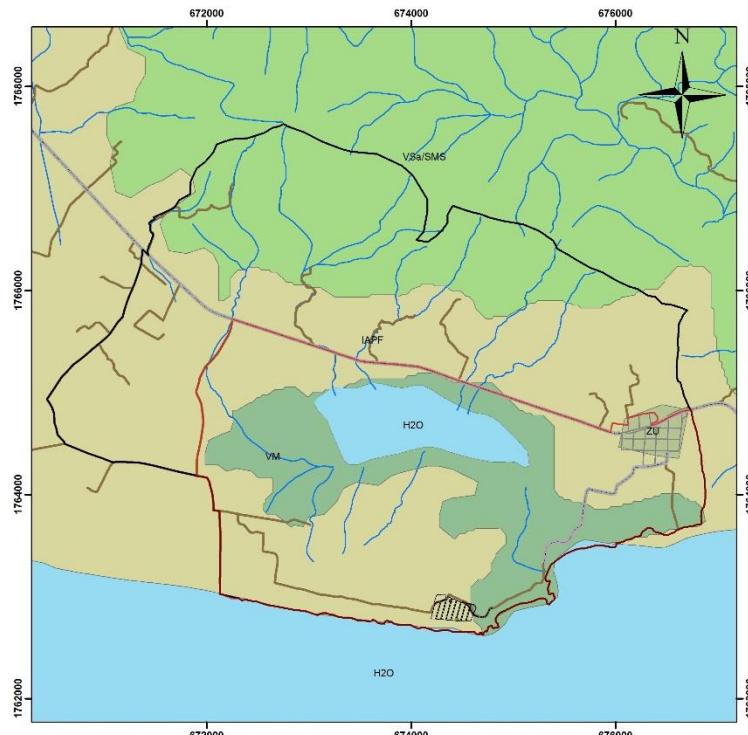
IV.2.2. Aspectos bióticos.

IV.2.2.1. Vegetación.

Hacia la parte norte del SA en terrenos de lomeríos con llanuras encontramos Vegetación secundaria de selva mediana subcaducifolia, en terrenos de llanura costera con lomerío, encontramos vegetación agrícola, pecuario y forestal, al costado de la laguna encontramos vegetación de mangle principalmente Icaco güero (*Licania arborea*).

**IV.4. Vegetación dentro del sistema ambiental.**

Genero	Especie	Nombre común	Categoría NOM-059
<i>Chrysobalanus</i>	<i>Icaco</i>	Icaco	
<i>Licania</i>	<i>Arbórea</i>	Icaco güero	A
<i>Leguncaria</i>	<i>racemosa</i>	Mangle blanco	A
<i>Stenocereus</i>	<i>Chacalapensis</i>	Pitaya gigante	Pr
<i>Albizia</i>	<i>Adinolepida</i>	Chipilón	-
<i>Pithecellobium</i>	<i>Dulce</i>	Guamúchil	-
<i>Prosopis</i>	<i>Laevigata</i>	Mezquite	-
<i>Coccocloba</i>	<i>Barbadensis</i>	Carnero	-
<i>Guaiacum</i>	<i>coulteri</i>	guayacan	Pr
<i>Coccoleba</i>	<i>barbadensis</i>	Hoja dura	-
<i>Agave</i>	<i>Rhodacantha</i>	Agave	-
<i>Spondias</i>	<i>Purpurea</i>	Ciruelo	-
<i>Cocos</i>	<i>Nucifera</i>	Palma cocotera	-
<i>Bursera</i>	<i>Excelsa</i>	Copal	-
<i>Sabal</i>	<i>Mexicana</i>	Palma de Corozo	-
<i>Acanthocereus</i>	<i>Horridus</i>	Cactus	-
<i>Opuntia</i>	<i>Velutina</i>	Nopal	-

**Fig. IV.10. Vegetación presente en el Sistema Ambiental (SA)**



Descripción de la vegetación del área del proyecto dentro del área de influencia

De acuerdo a la carta de vegetación del Uso de suelo y vegetación Conjunto de Datos Vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación Serie III Escala 1:250 000 (INEGI), la vegetación predominante consiste en la siguiente:

La vegetación en terrenos de llanura costera con lomerío, del área de interés encontramos vegetación agrícola, pecuario y forestal. La zona se encuentran altamente perturbado por la presencia de pobladores en la zona y que han ido desplazando la vegetación original para la introducción de pastizales y huertos frutícolas principalmente coco de agua. En el siguiente cuadro se muestran las especies identificadas dentro y fuera del predio, su estatus ecológico de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana 059:

Tabla IV.5. Vegetación dentro del predio.

Genero	Especie	Nombre común	Categoría NOM-059
Agave	<i>Rhodacantha</i>	Agave	—
Mosannonia	<i>Depressa</i>	Nazareno prieto	—
Cocos	<i>Nucifera</i>	Palma cocotera	—
Sabal	<i>Mexicana</i>	Palma de Corozo	—
Acanthocereus	<i>Horridus</i>	Cactus	—
Opuntia	<i>Velutina</i>	Nopal	—
Acacia	<i>Cornígera</i>	Carnizuelo	—
Jaccquinia	<i>macrocarpa</i>	Lengua de Loro	—
Coccoleba	<i>barbadensis</i>	Hoja dura	-



Fig. IV.11. Vegetación dentro del área de referencia específica del proyecto



IV.2.2.2. Fauna

Descripción de la fauna dentro del área del Sistema Ambiental (SA)

Las especies de fauna presentes en el Sistema Ambiental (SA) fueron registradas mediante una revisión de literatura, base de datos de colecciones científicas y su observación en el campo. El protocolo de registro para cada grupo de organismos fue la siguiente:

a. Anfibios y reptiles

Se efectuó mediante entrevistas a los habitantes de las comunidades en las cuales se ubica el proyecto, dicho listado fue corroborado con la información ya publicada (Webb y Baker, 1969; Casas-Andreu et al., 2004; Flores – Villela y Canseco Márquez, 2004), y además fue consultada la colección batracológica (oax.an023.0497) y herpetología (oax.re.024.0497), ambas del IPN CIIDIR unidad Oaxaca.

b. Aves acuáticas anidantes

Para la determinación taxonómica de las especies se utilizó la guía de campo de Peterson y Chalif (1989)

c. Mamíferos

En el Sistema Ambiental (SA) la literatura y revisión de colecciones científicas reportan las siguientes especies.

Tabla IV.6. Anfibios y reptiles dentro del Sistema Ambiental

Nombre Científico	Nombre Común	Estatus NOM 059-SEMARNAT-2010	Observadas	Reportadas
<i>Iguana iguanay</i>	Iguana	Pr		x
<i>Ctenosaura pectinata</i>	Iguana negra	A		x
<i>Crotalus sp</i>	Cascabel	Pr		x
<i>Oxybelis aeneus</i>	Vivora bejuquillo mexicana	Ss		x
<i>Micruurus epippifer</i>	serpiente coralillo oaxaqueña	Ss		x
<i>Senticolis triaspis</i>	Vivora ratonera	Pr		x
<i>Podarcis muralis</i>	Lagartija	Ss		x

Tabla IV.7. Aves dentro del Sistema Ambiental

Nombre Científico	Nombre Común	Estatus NOM 059-SEMARNAT-2010	Observadas	Reportadas
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate	Ss	x	



<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma	Ss	x	
<i>Dendrocygna sp</i>	Pijiji	Ss		x
<i>Ardes herodias</i>	Garza blanca	Ss	x	
<i>Crytonyx sp</i>	Codornis	Ss		x
<i>Ortalis poliocephala</i>	Chachalaca	Ss	x	
<i>Cathartes aura</i>	Zopilote	Ss	x	
<i>Amazilia sp</i>	Colibri	Ss		x
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pichichis café pico naranja	Ss	x	
<i>Aratinga astec</i>	Perico	Ss		x
<i>Circus cianeus</i>		Ss		x
<i>Icterus pustulatus</i>	Calandria dorso rayado	Ss	x	
<i>Bubulcus ibis</i>	Garza ganadera	Ss		x
<i>Columbina tlalpacoti</i>	Tortolita	Ss	x	
<i>Cragips atratus</i>	Zopilote	Ss		x
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mayor	Ss		x

Tabla IV.8. Mamíferos dentro del Sistema Ambiental

Nombre Científico	Nombre Común	Estatus NOM 059- SEMARNAT- 2010	Observadas	Reportadas
<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla	Ss		x
<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache	Ss	x	
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo	Ss		x
<i>Peromyscus Sp</i>	Ratón de campo	Ss	x	x
<i>Dicotyles angulatus</i>	Jabali	Ss		x
<i>Sylvilagus cunicularis</i>	Conejo	Ss		x
<i>Nasua narica</i>	Tejón	Ss		x
<i>Potos flavus</i>	Mapache	Ss		x
<i>Canis latrans</i>	coyote	Pr		x
<i>Canepatus sp</i>	Zorrillo	Ss		x
<i>Conepatus mesoleucus</i>	Zorrillo espalda blanca		x	
<i>Potos flavus</i>	Martucha	Ss		x

Conclusiones



Finalmente, es importante señalar que la composición faunística regional que se describe no está limitada y por el contrario, es dinámica, ya que eventualmente se puede observar la presencia de especies migratorias o propias de otras zonas bióticas aledañas. Derivado de los recorridos de campo, se concluye que existen en la zona del proyecto especies de fauna sujetas a protección especial de acuerdo a la norma oficial mexicana NOM-059- SEMARNAT-2010.

Los sitios de avistamiento de las especies de fauna del (SA) quedan fuera de la zona del proyecto, por lo que las poblaciones y hábitat de tales especies listadas en la Norma 059 SEMARNAT 2010, no serán afectadas, asimismo, dadas las condiciones de perturbación en las que se encuentran el polígono a afectar en los predios colindantes al mismo, no hay hábitats de fauna silvestre lo que ha provocado el desplazamiento de la fauna a áreas mejor conservadas del (SA), por lo que se determina que no serán afectadas las poblaciones de fauna de dicho sistema.

Descripción de la fauna del área del proyecto dentro del área de influencia

Para poder determinar la fauna que probablemente existe en esta zona donde se ha proyectado el polígono del proyecto se determinó primeramente el grupo faunístico que sería tomado como indicador. Pues sin este grupo indicador el trabajo se complica por el uso de metodologías completamente distintas existente que se tendrían que usar para determinar la diversidad de cada grupo de fauna y el tiempo y personal técnico para aplicarlas.

Grupo faunístico indicador de la situación medioambiental:

Las aves son un grupo modelo para estudios biológicos en general, se utilizan como indicadoras de la conservación de especies silvestres y para identificar regiones perturbadas o que necesitan protección, ya que son buenas indicadoras del potencial de la biodiversidad de una región porque son fáciles de observar y monitorear. Por lo que para este proyecto son nuestro grupo indicador del estado de conservación del ecosistema no sólo del área de extracción sino de sus alrededores también.

Esta descripción es solamente representativa de las aves observadas durante los recorridos de campo para realizar el inventario de flora, sin un seguimiento por estaciones, la mayoría de las aves que se observaron son Nativas solo algunas migratorias.

Las observaciones se realizaron con binoculares (8 24x50), no hubo registros auditivos, ni colectas de organismos, por lo que no es posible generar información complementaria, tal como abundancia, estatus de permanencia, distribución, régimen alimentario. Se requeriría un estudio de monitoreo de aves por estación y de acuerdo a



las características de cada grupo si se requiriese información más profunda del estado que guarda el ecosistema.

Para efectuar la identificación de las aves se procedió a utilizar las guías especializadas de aves y la experiencia misma del consultor, con las literaturas y colecciones científicas descritas con anterioridad.

Las aves que se mencionan como existente se avistaron durante los recorridos por el área de influencia del proyecto,

Se cuantificaron tanto las aves que quedaran dentro de este círculo como las que se observarán sobrevolando el sitio.

Como las observaciones de las aves se hicieron junto con el inventario de la vegetación, fue solamente posible dentro de tramo, se tuvo la oportunidad de contar con un avistamiento de mejores características por haberse efectuado por la mañana, conforme avanzaba el día las aves se ocultaban y se tornó más difícil su observación, sin embargo pudieron apreciarse las siguientes especies:

Tabla IV.9. Aves dentro del área de influencia del proyecto

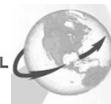
Nombre Científico	Nombre Común	Estatus NOM 059-SEMARNAT-2010	No. De ejemplares observados
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate	Ss	2
<i>Ardes herodias</i>	Garza blanca	Ss	5
<i>Columbina thalpacoti</i>	Tortolita	Ss	3
<i>Ornithodoros poliocephala</i>	Chachalaca	Ss	11

Cuando el responsable de la elaboración de este tipo de estudios realiza un acercamiento con la gente local es para conocer diversos aspectos sobre el proyecto a ejecutar, uno de los intereses es el conocer su apreciación sobre la fauna silvestre. Por medio de este contacto personal, se logra conocer la fauna que existe aunque sea por su nombre.

Tabla IV.10. Anfibios y reptiles dentro del área de influencia del proyecto

Nombre Científico	Nombre Común	Estatus NOM 059-SEMARNAT-2010	Observadas	Reportadas
<i>Podarcis muralis</i>	Lagartija	Ss		
<i>Eumeces coppei</i>	lagartija	Ss		

Tabla IV.11. Mamíferos dentro del área de influencia del proyecto



Nombre Científico	Nombre Común	Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010	Observadas	Reportadas
<i>Peromyscus sp</i>	Raton de campo	Ss		
<i>Conepatus mesoleucus</i>	Zorrillo espalda blanca	Ss		

A: Amenazada

Pr: Protegida

Ss: Sin status



Fig. IV.12. Ejemplar de zorrillo espalda blanca

Fig. IV.13. *Columbina tlalpacoti* (Tortolita)

Conclusión sobre la fauna silvestre presente en el área de influencia del proyecto

La diversidad y abundancia de la fauna está vinculada a la estructura, composición y tamaño del medio natural, incluyendo en ello, evidentemente, factores físicos como topografía, fisiografía, suelos, clima, cuerpos de agua, etc., así como biológicos como la vegetación, y antropogénicas como lo son las actividades que se vienen realizando en esta zona y el grado de afectación a estos ecosistemas, siendo esto razón de que en lo particular, la representatividad de especies faunísticas en los terrenos considerados para el proyecto no sean del todo sobresaliente. La información para este estudio se deriva como se ha ya plasmado, de una investigación bibliográfica para caracterizar la fauna de la zona y de observaciones en campo, particularmente realizadas en el polígono de extracción. Independientemente de si se corrobora o no la existencia de estas especies en el área de influencia de interés, y si son de los ejemplares con algún estatus dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2001, implementar medidas que protejan a la naturaleza,



IV.2.3. Paisaje

Calidad paisajística: incluye tres elementos de percepción:

- Calidad intrínseca del sitio

El predio Roca Ahumada presenta un ecosistema de dunas costeras, la cual presentan dos fases. En la primera, correspondiente a las playas arenosas, está compuesta por hierbas y bejucos rastreros; se logró observar huizache, palmeras y nopal de playa.



Fig. IV.14. Vegetación de dunas costeras



Fig. IV.15. Vegetación arbustiva colindante con la playa

En la mayor parte del predio se encuentran palma cocotero los cuales datan desde el año 1980, ya que el anterior propietario se había dedicado a la comercialización de cocos, volviendo a sembrar cocotales hasta 5 años que se adquirió el predio por parte del promovente. Cabe señalar que el área del proyecto se encuentra en zona de propiedad privada Es importante mencionar que una gran parte del predio está cubierta por maleza, pastizales, arbustos.



- Calidad visual y fondo escénico

Debido a la localización del predio a la orilla del mar, se tiene una calidad visual excelente, ya que se puede apreciar el mar como fondo escénico, además muy cerca de la zona se encuentra una laguna que aguarda una gran diversidad de flora y fauna así como una cantidad considerable de estas.

- Fragilidad

La fragilidad es la capacidad que tiene el paisaje para absorber los cambios que se produzcan en él. En este caso, el área se encuentra afectada en una parte debido a que era utilizado para plantar palma de coco. Aunque hay que hacer énfasis que por el tipo de ecosistema que se presenta en el área, es bastante frágil y difícil de reproducir la vegetación típica de ella.

IV.2.4. Medio socioeconómico.

IV.2.4.1. Demografía.

Estructura por edad y sexo

Tabla IV.12. Población en el área del estudio

Municipio	Población Total	Población		% Porcentaje	
		Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
Villa de Tututepec de Melchor Ocampo	43,913	21,372	22,541	48.66	51.34
Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010, INEGI.					

Tabla IV.13 Nivel de escolaridad

Nivel de escolaridad	Total	Hombres	Mujeres	Representación de la población de 15 años y más		
				Total	Hombres	Mujeres
Sin escolaridad	4,767	1,988	2,779	16.05%	14.12%	17.80%
Primaria completa	5,382	2,637	2,745	18.13%	18.72%	17.58%
Secundaria completa	5,042	2,580	2,460	16.97%	18.32%	15.76%
Fuente: Instituto nacional para el Desarrollo Municipal. Educación 2010.						

Tabla IV.14. Instalaciones educativas

Nivel educativo	Escuelas	Aulas					Promedio de aulas por escuela
		Total	En uso	Adaptadas	Talleres	Laboratorios	
Prescolar	50	128	125	25	0	0	3



Primaria	63	416	370	15	0	0	7
Secundaria	27	137	135	35	0	0	5
Bachillerato	8	57	51	9	2	5	7

Fuente: Secretaría de Educación Pública. Dirección General de Planeación y Programación. Base de datos de Estadística Básica del Sistema Educativo Nacional.

Población económicamente activa e inactiva

La población económicamente activa y no activa se refiere a aquellas personas de 12 años y más que en la semana de referencia se encontraban ocupadas o desocupadas y que realizaron cualquier actividad económica a cambio de un sueldo, salario, jornal u otro tipo de pago en dinero o en especie. En la tabla IV.5 se presenta la población económicamente activa y la población ocupada.

Tabla IV.15. Población activa y no activa						
Sexo	Población de 12 años y más	Población económicamente activa (%)			Población no económicamente activa	No específica
		Total	Ocupada	desocupada		
Total	35,140	44.84	96.97	3.03	55.08	0.09
Hombres	35,140	66.67	96.97	3.75	33.29	0.04
Mujeres	18,280	24.7	98.76	1.24	75.17	0.13

La mayor parte de la Población Económicamente Activa se ubica en el sector primario, dado el carácter eminentemente agropecuario de la economía del municipio y comunidad agraria.

Tabla IV.16. Población económicamente activa.				
Población	sector primario (%)	sector secundario (%)	Comercio (%)	Servicios
Villa de Tututepec de Melchor Ocampo	44.5	13.49	12.07	7.14
Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010, INEGI.				

Salario mínimo vigente en la zona.

Por resolución emitida por el Honorable Consejo de Representantes de la Comisión Nacional de los Salarios Mínimos de fecha 17 de diciembre de 2018, publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 26 de diciembre de 2018, la distribución por áreas geográficas de los Salarios Mínimos Generales y Profesionales vigentes en el territorio nacional se modificó, quedando dos Áreas Geográficas: el Área Geográfica de la Zona



Libre de la Frontera Norte y el Área de Salarios Mínimos Generales. Dentro de la cual se encuentra

El Municipio de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo, al pertenecer al estado de Oaxaca se encuentra dentro del área de los salarios mínimos, en la Tabla IV.9 se presentan los salarios en las 2 zonas geográficas.

Tabla IV.17. Salarios mínimos		
Área geográfica	Pesos diarios	Vigente a partir del
General	102.68	01 de enero de 2019
Zona libre de la frontera norte	178.72	01 de enero de 2019

Servicios.

A continuación se presenta en la tabla IV.18 los servicios con que cuenta el municipio de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo

Tabla IV.18 Servicios básicos		
Servicios Públicos	Sí	No
Agua potable	X	
Drenaje	X	
Electricidad	X	
Mercado municipal	X	
Sistema de manejo de residuos		X
Planta de tratamiento de aguas residuales		X
Alumbrado público	X	
Canales de desagüe	X	
Tiradero a cielo abierto		X
Basurero municipal		
Relleno sanitario		X
Seguridad pública	X	
Pavimentación	X	
Estaciones de servicio (gasolineras)		x
Fuente: Enciclopedia de los municipios de México		

En el cuadro IV.19 se presentan los medios de comunicación existentes en los municipios dentro de los cuales se encuentra la zona de estudio.

Tabla IV.19 Medios de comunicación		
Medios de Comunicación	Santa María Zacatepec	
	Sí	No



Vías de acceso	X	
Teléfono	X	
Señal de televisión	X	
Señal de radio	X	
Telégrafo		X
Correo		X
Internet	X	
Fax	X	

Tabla IV.20. Derechohabientes del sector salud

Servicios de salud	Población
Población derechohabiente a servicios de salud, 2010	23,553
Población derechohabiente a servicios de salud del IMSS, 2010	2,131
Población derechohabiente a servicios de salud del ISSSTE, 2010	2,674
Población sin derechohabientes a servicios de salud, 2010	20,188
Población derechohabiente a instituciones públicas de seguridad social, 2011	18,159

Vivienda

Los datos de vivienda del municipio de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo se presentan en la tabla IV.21 de acuerdo con el Censo de Población y Vivienda efectuado por el INEGI en el 2010 se contabilizaron 11,032 viviendas habitadas 100 %.

Tabla IV.21. Servicios en la vivienda

Villa de Tututepec de Melchor Ocampo	2010
% de viviendas particulares habitadas con piso de tierra	45.97
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de excusado o sanitario	7.87
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de agua entubada de la red pública	76.64
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de drenaje	24.1
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de energía eléctrica	3.62

Fuente: Unidad de Microregiones. Cédulas de información Municipal (SCIM). Indicadores de rezago social. Informe anual sobre la situación de pobreza y rezago social 2017. Villa de Tututepec de Melchor Ocampo, Oaxaca – SEDESOL.



V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

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

Todo estudio de impacto ambiental debe de desarrollarse con carácter de específico, por lo que la metodología a emplear debe considerar las características particulares del proyecto. Se debe estructurar la metodología de tal forma que esta se enfoque a predecir, identificar, valorar y corregir las consecuencias o efectos ambientales de determinadas acciones sobre la calidad del entorno de estudio.

Los métodos y técnicas usualmente aceptadas, están destinadas a medir tanto los impactos directos, que involucran pérdida parcial o total de un recurso o el deterioro de una variable ambiental, como la acumulación de impactos ambientales y la inducción de riesgos potenciales. Como es sabido, el análisis de los impactos incluye variables socioeconómicas, culturales, históricas, ecológicas, físicas, químicas y visuales, en la medida que ellas se generen en el territorio afectado por la acción y que representen las alteraciones ambientales prioritarias derivadas de una acción humana.

La metodología central empleada en el presente Estudio de Impacto ambiental corresponde a la Matriz de Leopold modificada, (tomada de Espinoza, G., 2001). Esta matriz consiste en un cuadro de doble entrada donde las columnas están compuestas por los factores ambientales impactados, mientras que las entradas por filas están ocupadas por la relación de acciones derivadas de las actividades del proyecto. De esta forma fue posible la identificación de los factores ambientales mayormente impactados y de las actividades que más afectaciones causan al entorno.

La matriz resultante es una forma de sistematizar los resultados de la evaluación de las interacciones del medio con las actividades del proyecto, dicha evaluación se realizó empleando una serie de indicadores que se describen en este capítulo y que permitieron realizar una valoración cuantitativa del grado de impactabilidad y afectabilidad del proyecto.

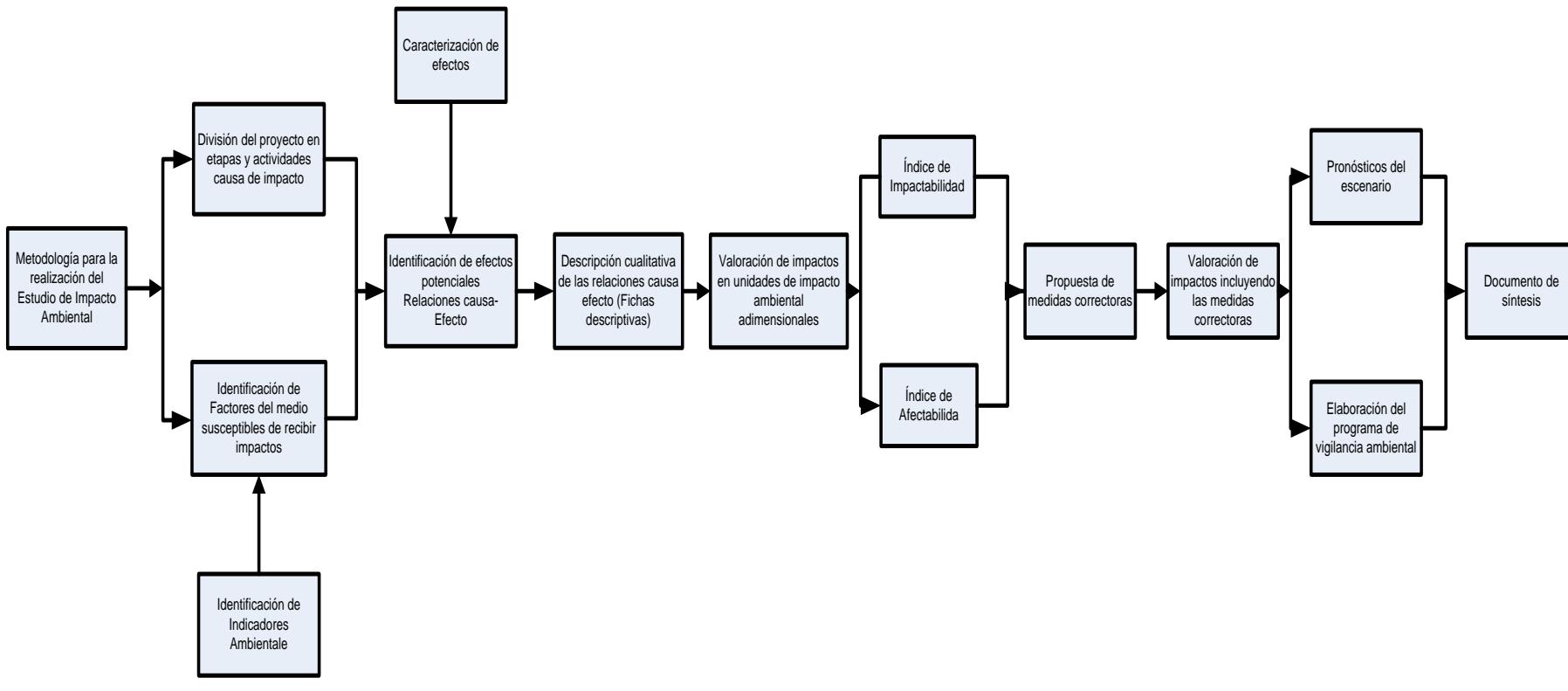
El procedimiento desarrollado para la realización del Estudio de Impacto Ambiental consistió básicamente en cuatro etapas que son:

1. Identificación de impactos.
2. Valoración de impactos.
3. Prevención y corrección de impactos.
4. Comunicación de impactos.

Cada una de estas etapas está compuesta por una serie de actividades tal como se muestra en el siguiente diagrama:



Fig. V.1. Diagrama del procedimiento empleado para el estudio de impacto ambiental



IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

VALORACIÓN DE IMPACTOS

PREVENCIÓN/CORRECCIÓN DE IMPACTOS

COMUNICACIÓN DE IMPACTOS



V.1.1. Indicadores de impacto

Un indicador de impacto es un elemento del medio susceptible de recibir impactos entendidos como elementos, cualidades y procesos del entorno que pueden ser afectados de forma significativa.

De acuerdo a Gómez Orea (1999) los indicadores que se identifiquen como representativos de los impactos deben reunir las condiciones de:

Relevancia, es decir ser portadores de información importante sobre el estado y funcionamiento del medio.

Exclusión, no deben existir solapamientos ni redundancias entre ellos que puedan dar lugar a repeticiones en la identificación de impactos.

Fácil identificación, es decir ser susceptibles de una definición nítida y de una percepción fácil sobre campo, mapa o información estadística.

Localización, es decir atribuibles a puntos o zonas concretas del entorno.

Medibles, deben ser cuantificables en la medida de lo posible, pues muchos de ellos serán intangibles.

V.1.2. Lista indicativa de indicadores de impacto

El entorno de influencia está constituido por elementos y procesos interrelacionados los cuales pertenecen a los siguientes subsistemas: subsistema físico-natural y subsistema socioeconómico; estos están constituidos a su vez por medios (medio inerte, medio biótico, medio perceptual y población) como se muestran tabla V.1 donde en la última columna se presentan los indicadores de impacto del proyecto.

Tabla V.1. Estructura del entorno de estudio

Subsistema	Medio	Factor	Subfactor	Indicador
Subsistema físico natural	Medio inerte	Aire	Ruido	Niveles de ruido
			Calidad del aire	Calidad del aire debido a emisiones
				Calidad del aire debido a partículas en suspensión
		Suelo	Fertilidad del suelo	Nivel de cobertura orgánica
			Calidad perceptible del suelo	Suelo producto de la excavación
				Calidad del suelo debido a residuos sólidos urbanos



		Agua	Drenaje	Régimen hídrico natural
			Calidad del agua	Cantidad de sedimentos en los cauces
	Medio biótico	Flora	Flora terrestre	Nivel de cobertura vegetal
		Fauna	Fauna terrestre	Alteración del hábitat
	Medio perceptual	Paisaje	Calidad del paisaje	Calidad paisajística
				Impactos secundarios
Subsistema socioeconómico	Población	Medio socioeconómico	Empleos	Empleos generados

Criterios para la evaluación

En el siguiente punto se realiza la descripción de los criterios considerados para la valoración cualitativa y cuantitativa de los impactos generados en el proyecto.

Carácter (C)

Este criterio es el que impone el mayor peso sobre la evaluación y es la respuesta de los componentes ambientales a los impactos generados por las actividades de la obra, pudiendo ser positiva (+), negativa (-) o neutra (0). Esto último cuando la actividad no produzca alteración sobre el medio.

Perturbación (P)

Es el trastorno o alteración que se produce sobre el medio, por la acción de un impacto y se clasifica como:

Importante.

Regular.

Escasa.

Importancia (I)

Es la significación o trascendencia del impacto sobre el medio y se clasifica como:

Alta.

Media.

Baja.



Para establecer y ejemplificar la diferencia entre los criterios de perturbación e importancia se expone el siguiente caso:

Un impacto de importancia alta y escasa perturbación, sería la tala de un árbol que se encuentra clasificado como especie en peligro de extinción. La importancia es alta porque es una especie en peligro, no obstante la perturbación es escasa porque solo implica remover un individuo.

Un ejemplo de impacto de importancia baja y perturbación elevada, sería el desmonte de una superficie igual a la superficie total del predio, cuando la vegetación a remover corresponde a cultivos agrícolas o a un pastizal inducido.

Para el caso del componente medio socioeconómico, específicamente el subcomponente empleos, importancia baja se calificará cuando se generen de 1 a 5 empleos; importancia media cuando se generen de 6 a 10 empleos; e importancia alta cuando se generen más de 10 empleos.

Acumulación (A)

Se distingue entre efectos simples, acumulativos o sinérgicos según la forma de interaccionar con otros efectos como:

Efecto simple: aquel que se manifiesta sobre un solo componente ambiental o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de su sinergia.

Efecto acumulativo: Aquel que al prolongarse en el tiempo la acción al agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño.

Efecto sinérgico: aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente. Asimismo, se incluye en este tipo aquel efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos.

Ocurrencia (O)

Es la probabilidad de que el impacto se presente sobre el medio. Se clasifica como poco probable, probable y muy probable.

Extensión (E)



Se refiere al área de influencia de cada impacto identificado y se puede clasificar como:

Puntual. Considera la zona de disturbio físico directo, que para este caso considera la poligonal de la zona federal concesionada.

Local. Considera a la población directamente afectada por la ejecución del proyecto (de manera benéfica o adversa).

Regional. Considera la calidad de aire para el caso de gases de efecto invernadero.

Duración (D)

Este criterio se refiere a la permanencia del impacto sobre el medio y se clasifica como:

Corta. Impactos identificados cuya duración sea menor a 1 mes.

Media. Aquellos efectos generados que comprendan un periodo de hasta 4 meses.

Permanente. Aquellos impactos identificados cuya duración sea permanente.

Reversibilidad (R)

Este es el último criterio de evaluación considerado y se define como la posibilidad o imposibilidad del medio para retornar a sus condiciones iniciales y se clasifica como:

Reversible. Si no requiere ayuda antropogénica.

Parcial. Si requiere ayuda antropogénica.

Irreversible. Si se debe generar una nueva condición ambiental.

En la siguiente tabla se presentan los valores cuantitativos asignados a cada criterio.

Tabla V.2. Valores asignados a cada criterio							
Carácter	(C)	Positivo	1	Negativo	-1	Neutro	0
Perturbación	(P)	Importante	3	Regular	2	Escasa	1
Importancia	(I)	Alta	3	Media	2	Baja	1
Acumulación	(A)	Sinérgico	3	Acumulativo	2	Simple	1
Ocurrencia	(O)	Muy Probable	3	Probable	2	Poco Probable	1
Extensión	(E)	Regional	3	Local	2	Puntual	1
Duración	(D)	Permanente	3	Media	2	Corta	1
Reversibilidad	(R)	Irreversible	3	Parcial	2	Reversible	1
TOTAL			21		14		7



Como pudo observarse en la tabla VII.3, un impacto no puede ser mayor a 21 (valor absoluto), pero si puede tener valor de “cero”, cuando el carácter es neutro.

Una vez que cada impacto identificado está clasificado con cada criterio, se proporciona un valor final con la siguiente fórmula:

Impacto Total: C x (P + I + A + O + E + D + R)

Como puede observarse, quien define si el impacto es negativo, positivo o neutro es el carácter, el cual multiplica a la suma de los valores del resto de los criterios que han sido asignados a cada impacto identificado. El valor del impacto total se clasifica como se muestra en la tabla V.3.

Tabla V.3. Valoración total del impacto	
Carácter Negativo (-)	
Severo	Mayor a -18
Moderado	Entre -18 y -12
Compatible	Menor a -12
Carácter Positivo (+)	
Alto	Mayor a 18
Mediano	Entre 18 y 12
Bajo	Menor a 12

La metodología utilizada corresponde a la Matriz de Leopold modificada, este método contrapone las actividades del proyecto con los componentes ambientales que fueron afectados por avances de la obra, de manera que pueda evaluarse de forma más exhaustiva cuales de los componentes ambientales resultaron mayormente afectados por la obra y que actividades son las que más impactaron al medio.

Una vez obtenida la valoración total de cada impacto se procedió a obtener la frecuencia con que se presenta cada uno de ellos, con lo anterior se obtuvieron los índices de afectabilidad e impactabilidad que se describirán más adelante.



V.2. Evaluación de los impactos

Se procedió a la elaboración de fichas donde se muestra la influencia de las actividades del proyecto sobre el entorno, esta descripción se realiza empleando los indicadores presentados en la última columna de la tabla V.1. lo que permitirá una posterior evaluación de la impactabilidad de las actividades a ejecutar.

V.2.1. Descripción de impactos generales

Ya que no todos los impactos pueden estudiarse con la misma intensidad, los impactos que se manifestarán de forma permanente durante todas las etapas del proyecto se analizarán de forma independiente, debido su persistencia estos impactos se consideran significativos, para diferenciarlos del tratamiento que se le dará al resto del estudio estos se analizaran cualitativamente de forma separada.

Presencia de residuos sólidos urbanos. Durante todas las etapas del proyecto existirá la generación de residuos sólidos de características domésticas, derivadas del consumo de víveres durante la estancia de los trabajadores en las distintas áreas de que integran la actividad, los residuos consistirán principalmente en envolturas, contenedores, residuos de comida, etc. estos deberán ser manejados adecuadamente para no alterar las condiciones del suelo y permitir una reducción del volumen de residuos enviados a los sitios de disposición final.

Impactos secundarios. La operación del proyecto incrementará la incidencia visual ya que atraerá a un mayor número de turistas por lo que se aumentará la presión sobre el entorno, así como la probabilidad de generación de impactos secundarios o inducidos como: alteración de hábitats, extracción de flora, disposición inadecuada de residuos, etc.

V.2.2. Descripción de los impactos particulares mediante fichas

Para el análisis de los impactos esperados durante etapas y actividades específicas se procedió a la elaboración de fichas descriptivas, donde se muestra la interacción de las actividades impactantes sobre los factores ambientales, lo anterior empleando los criterios presentados en la tabla V.1.

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO

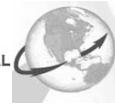
Actividad: Limpieza, trazo y nivelación



Subfactor: Fertilidad del suelo Indicador ambiental: Nivel de cobertura orgánica Etapa: Preparación del sitio	
Carácter (C): Negativo	Actividad Limpieza, trazo y nivelación
Perturbación (P): Escasa	Descripción
Importancia (I): Alta	Si bien el suelo en el área del proyecto carece de una capa superficial orgánica, durante esta actividad se retirarán hierbas y pastos que han logrado colonizar el área y promueven la estabilización del suelo ante los efectos de la erosión (principalmente eólica) así como la retención de materia orgánica como hojarasca, que puede llegar a integrarse al suelo y crear un estrato orgánico.
Acumulación (A): Simple	
Ocurrencia(O): Muy probable	
Extensión (E): Puntual	
Duración (D): Media	
Reversibilidad (R): Reversible	Se considera de perturbación escasa debido a la pequeña superficie a intervenir, no obstante de alta importancia debido a la dificultad que existe en la zona para el establecimiento de especies vegetales.

Subfactor: Fauna Indicador ambiental: Alteración del hábitat Etapa: Preparación del sitio	
Carácter (C): Negativo	Actividad Limpieza, trazo y nivelación
Perturbación (P): Escasa	Descripción
Importancia (I): Baja	Como resultado del despalma se tendrá la reducción de sitios de refugio de la fauna silvestre. Por la pequeña superficie a afectar y al tratarse en su mayor parte de pastos y vegetación pionera, estas zonas albergan principalmente pequeños mamíferos y reptiles, así como insectos.
Acumulación (A): Simple	
Ocurrencia(O): Muy probable	
Extensión (E): Puntual	
Duración (D): Media	
Reversibilidad (R): Parcial	

Subfactor: Empleos Indicador ambiental: Empleos generados Etapa: Preparación del sitio	
Carácter (C): Positivo	Actividad Limpieza, trazo y nivelación
Perturbación (P): Escasa	
Importancia (I): Alta	Descripción
Acumulación (A): Simple	La limpieza se realizará con el uso de herramienta manual, generándose empleos caracterizados por ser de un bajo nivel de especialización por lo que se podrá contratar a personas de la localidad que no cuenten con un alto nivel de preparación.
Ocurrencia(O): Muy probable	
Extensión (E): Local	
Duración (D): Corta	



Reversibilidad (R): Parcial

ETAPA: INTRODUCCIÓN DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA

Actividad: Excavación

Subfactor: Confort sonoro Indicador ambiental: Niveles de ruido Etapa: Introducción de energía eléctrica	
Carácter (C): Negativo	Actividad Excavación
Perturbación (P): Escasa	Descripción
Importancia (I): Alta	La operación de la maquinaria que será empleada para la extracción generará ruido en un rango de 75 a 84dB.
Acumulación (A): Acumulativo	El impacto del ruido varía en el espacio, así en el sitio del proyecto no se tiene una perturbación importante del confort sonoro ya que la zona encuentra fuera del área urbana, por lo que la afectación será percibida principalmente por los trabajadores durante la jornada de trabajo después de la cual cesará la perturbación que se considera reversible y de corta duración.
Ocurrencia(O): Muy probable	
Extensión (E): Puntual	
Duración (D): Corta	
Reversibilidad (R): Reversible	

Subfactor: Calidad del aire Indicador ambiental: Calidad del aire debido a emisiones Etapa: Introducción de energía eléctrica	
Carácter (C): Negativo	Actividad Excavación
Perturbación (P): Escasa	Descripción
Importancia (I): Alta	La maquinaria que se emplearán para esta actividad emitirán gases producto de la combustión de diesel como son: el monóxido de carbono (CO), óxidos de azufre (SOx), óxidos de nitrógeno (NOx) e hidrocarburos (HC), que pueden ser compuestos orgánicos volátiles y no volátiles, partículas de hollín y derivados de precursores de HC.
Acumulación (A): Acumulativo	
Ocurrencia(O): Muy probable	
Extensión (E): Local	
Duración (D): Corta	Se considera un impacto acumulativo ya que al incrementarse el tiempo de operación aumenta la concentración de los gases emitidos en el aire.
Reversibilidad (R): Reversible	Se considera de perturbación escasa y duración corta ya que las cantidades de emisión así como el tiempo de manifestación del impacto son escasas.

Subfactor: Calidad del aire Indicador ambiental: Calidad del aire debido a partículas en suspensión Etapa: Introducción de energía eléctrica	



Carácter (C): Negativo	Actividad Excavación
Perturbación (P): Escasa	Descripción
Importancia (I): Alta	Durante la excavación se tendrá la remoción y exposición del suelo que aunado a los constantes vientos de la zona puede derivar en la generación de partículas en suspensión en el entorno próximo a la excavación, la magnitud de emisión dependerá principalmente por el nivel de finos y humedad en el suelo.
Acumulación (A): Acumulativo	
Ocurrencia(O): Muy probable	
Extensión (E): Puntual	
Duración (D): Corta	Debido a la textura arenosa prevaleciente en la zona se estima que los materiales se sedimentarán rápidamente por lo que se considera de perturbación escasa y duración corta.
Reversibilidad (R): Reversible	

Subfactor: Calidad perceptible del suelo Indicador ambiental: Contaminación por hidrocarburos Etapa: Introducción de energía eléctrica	
Carácter (C): Negativo	Actividad Excavación
Perturbación (P): Escasa	Descripción
Importancia (I): Alta	Si la maquinaria a emplear no se encuentra en condiciones adecuadas de operación o si no se tienen adecuados procedimientos para la realización de la actividad, existe el riesgo de que la maquinaria llegue a presentar fugas de hidrocarburos, esto reviste importancia por la granulometría de los materiales presentes que permiten la pronta infiltración de líquidos.
Acumulación (A): Simple	
Ocurrencia(O): Poco probable	
Extensión (E): Puntual	
Duración (D): Corta	
Reversibilidad (R): Parcial	

Subfactor: Calidad de agua Indicador ambiental: Cantidad de sedimentos en los cauces Etapa: Introducción de energía eléctrica	
Carácter (C): Negativo	Actividad Excavación
Perturbación (P): Escasa	Descripción
Importancia (I): Media	Si no se realiza un correcto manejo del suelo producto de las excavaciones, se tiene el riesgo de que este pueda ser arrastrado por gravedad o por efectos de la erosión hídrica o eólica hacia terrenos más bajos, pudiendo llegar hasta los escorrentíos cercanos incrementando de esta forma su carga de sedimentos.
Acumulación (A): Simple	
Ocurrencia(O): Poco probable	
Extensión (E): Local	
Duración (D): Corta	
Reversibilidad (R): Parcial	

Subfactor: Calidad de agua Indicador ambiental: Nivel de cobertura vegetal Etapa: Introducción de energía eléctrica	
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--



Carácter (C): Negativo	Actividad Excavación
Perturbación (P): Escasa	Descripción <p>De no realizarse la excavación de acuerdo al trazo del proyecto, existe el riesgo de que durante la excavación de las zanjas se afecten ejemplares de vegetación arbórea o arbustiva aledaña al proyecto.</p>
Importancia (I): Media	
Acumulación (A): Simple	
Ocurrencia(O): Probable	
Extensión (E): Puntual	
Duración (D): Media	
Reversibilidad (R): Parcial	

Subfactor: Paisaje Indicador ambiental: Calidad paisajística Etapa: Introducción de energía eléctrica	
Carácter (C): Negativo	Actividad Excavación
Perturbación (P): Regular	Descripción <p>La calidad paisajística se verá alterada por la presencia continua de maquinaria, material producto de la excavación y de personal del proyecto que representan elementos ajenos al entorno.</p>
Importancia (I): Baja	
Acumulación (A): Simple	
Ocurrencia(O): Muy probable	
Extensión (E): Puntual	
Duración (D): Permanente	
Reversibilidad (R): Parcial	

Subfactor: Empleos Indicador ambiental: Empleos generados Etapa: Introducción de energía eléctrica	
Carácter (C): Positivo	Actividad Excavación
Perturbación (P): Escasa	Descripción <p>Durante esta actividad se realizará la generación de empleos temporales, se contratarán preferentemente a habitantes de la localidad.</p>
Importancia (I): Alta	
Acumulación (A): Simple	
Ocurrencia(O): Muy probable	
Extensión (E): Local	
Duración (D): Media	
Reversibilidad (R): Parcial	



Actividad: Instalación de ductos, cables y rellenos

Subfactor: Calidad perceptible del suelo Indicador ambiental: Calidad del aire debido a partículas en suspensión Etapa: Introducción de la energía eléctrica	
Carácter (C): Negativo	Actividad Instalación de ductos, cables y rellenos
Perturbación (P): Escasa	Descripción Durante los rellenos se empleará el suelo producto de las excavaciones, durante las maniobras se tendrá la generación de partículas que llegarán a afectar principalmente a los trabajadores que se encuentren desarrollando esta actividad por lo que se considera de extensión puntual.
Importancia (I): Baja	
Acumulación (A): Simple	
Ocurrencia(O): Probable	
Extensión (E): Puntual	
Duración (D): Corta	
Reversibilidad (R): Reversible	

Subfactor: Calidad perceptible del suelo Indicador ambiental: Calidad del suelo debido a residuos de la construcción Etapa: Introducción de la energía eléctrica	
Carácter (C): Negativo	Actividad Instalación de ductos, cables y rellenos
Perturbación (P): Escasa	Descripción Durante esta actividad se tendrá suelo que no es apto para el relleno por lo que deberá realizarse su disposición final. Este residuo no cuenta con características de peligrosidad o que puedan modificar las condiciones fisicoquímicas de otros factores ambientales, no obstante su inadecuada disposición puede generar la obstrucción o promoción del incremento de sedimentos en corrientes o cuerpos de agua.
Importancia (I): Media	
Acumulación (A): Simple	
Ocurrencia(O): Muy probable	
Extensión (E): Puntual	
Duración (D): Corta	
Reversibilidad (R): Parcial	

Subfactor: Calidad perceptible del suelo Indicador ambiental: Régimen hídrico natural Etapa: Introducción de la energía eléctrica	
Carácter (C): Negativo	Actividad Instalación de ductos, cables y rellenos
Perturbación (P): Escasa	Descripción Existe el riesgo de que se tenga una reducción de las aguas que escurren de forma superficial o subsuperficial hacia el ecosistema de manglar ubicado al norte del proyecto. Esto debido a la formación de pequeños bordillos como parte de un inadecuado relleno y/o la intensa compactación del suelo en el trazo de la línea eléctrica que corre de forma perpendicular a la pendiente. Los bordillos pueden llegar a interceptar la corriente reduciendo así el aporte hídrico hacia el manglar. Se considera un impacto de extensión puntual ya que el área a
Importancia (I): Media	
Acumulación (A): Simple	
Ocurrencia(O): Poco probable	
Extensión (E): Puntual	
Duración (D): Corta	
Reversibilidad (R): Parcial	



	intervenir es mínima, y de perturbación escasa ya que el terreno cuenta con un bajo coeficiente de escurrimiento, debido a las características del suelo que promueven una pronta infiltración del agua.
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	Subfactor: Empleos Indicador ambiental: Empleos generados Etapa: Introducción de la energía eléctrica
Carácter (C): Positivo	Actividad Instalación de ductos, cables y rellenos
Perturbación (P): Regular	
Importancia (I): Alta	
Acumulación (A): Simple	
Ocurrencia(O): Muy probable	
Extensión (E): Local	
Duración (D): Corta	
Reversibilidad (R): Parcial	

ETAPA: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Actividad: Operación y mantenimiento

	Subfactor: Calidad perceptible del suelo Indicador ambiental: Niveles de ruido Etapa: Operación y mantenimiento
Carácter (C): Negativo	Actividad Operación y mantenimiento
Perturbación (P): Escasa	
Importancia (I): Baja	
Acumulación (A): Simple	
Ocurrencia(O): Probable	
Extensión (E): Local	
Duración (D): Media	
Reversibilidad (R): Reversible	

	Subfactor: Ruido Indicador ambiental: Contaminación por hidrocarburos Etapa: Operación y mantenimiento
Carácter (C): Negativo	Actividad Operación y mantenimiento
Perturbación (P): Escasa	
Importancia (I): Alta	



Acumulación (A): Acumulativo	aceite mineral aislante, con el riesgo de infiltración hacia el suelo.
Ocurrencia(O): Poco probable	Este impacto se incrementa si el aceite mineral presenta Bifenilos Policlorados (BPCs) con concentraciones superiores a las establecidas por la norma NOM-133-SEMARNAT-2015 (50 ppm o 100 µg/100 cm ²).
Extensión (E): Puntual	
Duración (D): Media	
Reversibilidad (R): Parcial	

Factor ambiental: Empleos Indicador ambiental: Empleos generados Etapa: Operación y mantenimiento	
Carácter (C): Positivo	Actividad Operación
Perturbación (P): Escasa	
Importancia (I): Alta	
Acumulación (A): Simple	
Ocurrencia(O): Muy probable	
Extensión (E): Local	
Duración (D): Media	
Reversibilidad (R): Parcial	



Tabla V.4. Matriz de valoración total

		FACTORES												IMPACTOS														
		Ruido			Aire			Suelo			Agua			Flora			Fauna			Paisaje			Negativos		Positivos			
Preparación del sitio	Limpieza, trazo y nivelación		Niveles de ruido	Calidad del aire debido a emisiones	Calidad del aire debido a partículas en suspensión	Calidad del aire	Nivel de cobertura orgánica	Fertilidad del suelo	residuos sólidos de la construcción	Contaminación por hidrocarburos	Contaminación por aceite dieléctrico	Régimen hidráulico natural	Cantidad de sedimentos en los cauces	Nivel de cobertura vegetal	Alteración del hábitat	Calidad paisajística	Empleos generados	Medio socioeconómico										
Introducción de la energía eléctrica	Excavación	-11	-12	-11					-9			-9	-9	-10		-9	12			2	1	0	0	2	0	1	0	3
	Instalación de ductos, cables y rellenos			-6					-8			-8					10			7	1	0	1	6	0	0	1	8
Operación y mantenimiento	Operación y mantenimiento	-9								-12							11			3	1	0	0	3	0	0	1	4
																			2	1	0	1	1	0	0	1	3	
																			14	4	0	2	12	0	1	3	18	
Negativos		2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0										
Positivos		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4										
																			14	4								



A continuación se hará un análisis de la interacción proyecto-entorno para identificar los diferentes impactos a los factores ambientales tomando como metodología el uso de las matrices de impacto ambiental modificadas. De la identificación de impactos se propondrán medidas de restauración y/o compensación.

Se identificaron 4 actividades potencialmente impactadoras, se emplearon 13 indicadores, para identificar los componentes ambientales susceptibles de ser afectados; el producto de ambas categorías permite determinar el universo potencial de análisis.

(Número de actividades) X (Número de elementos) = Universo de análisis

(4 actividades) X (13 elementos)= 52 unidades de análisis

A partir de las interacciones identificadas y descritas en las fichas del apartado superior se propone una escala del 1 al 10 que permita la generación de índices que determinen la afectabilidad e impactabilidad del sistema. De esta manera se tiene un número que facilita la comprensión del impacto ambiental del proyecto. Estos índices permiten deducir dentro de una escala predeterminada de 1 a 10 y en forma porcentual, la relación entre el agente generador de impactos con el elemento impactado; el primero califica a cada una de las actividades del proyecto su capacidad de generar impactos sobre los diferentes elementos analizados, mientras que el segundo permite conocer cuáles serán los elementos más afectados. Con lo anterior se pueden conocer las actividades que propician desde una sola afectación hasta aquellas que son capaces de provocar un amplio espectro de impactos al medio.

V.1.3. Índice de Impactabilidad

El cálculo de este valor para cada una de las actividades del proyecto permite determinar aquellas que tienen una influencia en el sistema ambiental en estudio.

Este valor se calcula a partir de la ecuación:

$$\text{Impactabilidad} = (13 \text{ subcomponentes} / 4 \text{ actividades})$$

Por lo tanto las actividades que sobrepasen el índice de impactabilidad son las identificadas a causar impactos, sin embargo se pueden disminuir con las medidas de restauración y/o compensación propuestas en el siguiente capítulo.

Número de actividades:	4
Universo de interacciones potenciales:	52
Impactabilidad general del proyecto:	3.25
Calificación del índice de impactabilidad:	Baja

Las actividades e índice de impactabilidad se muestran a continuación:

**Tabla V.5. Índice de impactabilidad**

Nº	Actividad	Impactos totales	Sumatoria matriz		Impactabilidad	Índice de impactabilidad	
			Negativos	Positivos		Negativos	Positivos
1	Limpieza, trazo y nivelación	3	2	1	1.67	3.33	1.67
2	Excavación	8	7	1	4.44	31.11	4.44
3	Instalación de ductos, cables y rellenos	4	3	1	2.22	6.67	2.22
4	Operación y mantenimiento	3	2	1	1.67	3.33	1.67
		18	14	4	10.00	44.44	10.00

Realizando el análisis de la tabla anterior se aprecia la excavación como la actividad que generará mayores impactos ambientales, representando por si sola el **44.4%** de los impactos totales, siendo siete negativos y uno positivo, los impactos negativos se caracterizan por ser de magnitud moderada y compatible.

La siguiente actividad con un alto índice de impactabilidad es la instalación de ductos, cables y rellenos, con un índice de impactabilidad de 2.22, los impactos de esta actividad se deberán principalmente a la transformación del terreno de manera temporal a fin de prepararlas para las siguientes actividades.

La impactabilidad describe únicamente las actividades que generarán un mayor número de impactos por su interacción con los factores ambientales, estas a su vez son las que representan una importante área de oportunidad para la aplicación de medidas de mitigación.

Por el lado del entorno, el indicador seleccionado para determinar su afectación es el índice de afectabilidad, este se describe en el siguiente apartado.

V.1.4. Índice de Afectabilidad

Este índice se refiere a la susceptibilidad que un ámbito (factores) natural o socioeconómico tiene para ser afectado en un proyecto.

Este valor se calcula a partir de la ecuación:

$$\text{Afectabilidad} = (4 \text{ actividades} / 13 \text{ indicadores})$$

Por lo tanto los subcomponentes que sobrepasen el índice de afectabilidad deberán de considerar medidas correctivas o de compensación para disminuir los impactos causados.

Número de indicadores:	13
Universo de interacciones potenciales:	52
Afectabilidad general del proyecto:	0.31
Calificación del índice de afectabilidad:	Bajo

Los índices de afectabilidad sobre cada indicador se muestran en la siguiente tabla:



Tabla V.6. Índice de afectabilidad

Indicadores	No. Impactos	Sumatoria Matriz		Afectabilidad	Índice de afectabilidad		Reversibilidad
		Negativos	Positivos		Negativos	Positivos	
Niveles de ruido	2	2	0	1.11	2.22	0.00	Reversible
Calidad del aire debido a emisiones	1	1	0	0.56	0.56	0.00	Reversible
Calidad del aire debido a partículas en suspensión	2	2	0	1.11	2.22	0.00	Reversible
Nivel de cobertura orgánica	1	1	0	0.56	0.56	0.00	Parcial
residuos sólidos de la construcción	1	1	0	0.56	0.56	0.00	Parcial
Contaminación por hidrocarburos	1	1	0	0.56	0.56	0.00	Parcial
Contaminación por aceite dieléctrico	1	1	0	0.56	0.56	0.00	Parcial
Régimen hídrico	1	1	0	0.56	0.56	0.00	Parcial
Cantidad de sedimentos en los cauces	1	1	0	0.56	0.56	0.00	Parcial
Nivel de cobertura vegetal	1	1	0	0.56	0.56	0.00	Parcial
Alteración del hábitat	1	1	0	0.56	0.56	0.00	Parcial
Calidad paisajística	1	1	0	0.56	0.56	0.00	Parcial
Empleos generados	4	0	4	2.22	0.00	8.89	Parcial
	18	14	4	10.00	10.00	8.89	

Observando la tabla anterior se advierte que un alto número de indicadores supera el índice de afectabilidad general del proyecto, por lo que serán necesarias medidas de mitigación que permitan reducir estos índices de tal forma que los factores ambientales no sean afectados de forma significativa.

Los niveles de ruido, así como la calidad del aire debido a partículas en suspensión se advierten como los indicadores con mayor afectabilidad. Estos impactos se consideran reversibles ya que se espera deje de manifestarse inmediatamente después de terminada la actividad generadora (como la operación de maquinaria) o en un plazo muy corto sin necesidad de actividades de acciones de restauración (sedimentación de las partículas suspendidas), solamente el impacto potencial de ruido por la operación del transformador requerirá de medidas preventivas que deben considerarse en el programa de medidas de mitigación.

El índice de afectabilidad muestra la frecuencia en que los factores ambientales serán afectados por las distintas actividades del proyecto, sin embargo no se proporciona información sobre el grado de afectación, para ello es necesario revisar la magnitud de los impactos calculados a partir de los criterios de la tabla V.2 y que se encuentran resumidos en la matriz de valoración total. En ella se observa que las interacciones de mayor valor son la calidad del aire debido a emisiones así como la contaminación por aceite dieléctrico; en el primer caso debido a la alta importancia y probabilidad de ocurrencia, mientras que en el segundo debido principalmente a su importancia, en este caso se le asigna una “bandera roja” ya que los BPCs son compuestos peligrosos bioacumulables que pueden llegar a generar importantes afectaciones al medio ambiente, por lo que se deben aplicar medidas de mitigación de carácter preventivo.



VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Prevenir el impacto ambiental significa introducir medidas protectoras, correctoras o compensatorias, que consisten en modificaciones de localización, tecnología, tamaño, diseño, materiales, etc. Gómez Orea (1998) menciona que los objetivos de las medidas de mitigación consisten básicamente en:

- Evitar, disminuir, modificar, curar o compensar el efecto del proyecto en el medio ambiente.
- Aprovechar mejor las oportunidades que brinda para el mejor éxito del proyecto.

Las medidas se encuentran orientadas a tres tipos básicos de impactos generados por un proyecto, por tanto habrá medidas para:

1. Minimizar los insumos.
2. Minimizar los efluentes y solo si lo anterior no es posible, tratar los efluentes al final para evitar problemas ambientales.

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

Para la selección y adopción de las medidas se deben tomar en cuenta los siguientes criterios:

Viabilidad técnica: Las medidas adoptadas deben estar técnicamente contrastadas y ser coherentes con la construcción del proyecto, del proceso productivo, la organización, el control de calidad, condiciones de funcionamiento, necesidades de mantenimiento, implicaciones legales, administrativas, etc.

Eficacia y eficiencia ambiental: Las medidas deben ser eficaces y eficientes. La eficacia evalúa la capacidad de la medida para cubrir los objetivos que se pretenden, incluye el impacto residual y el impacto de la propia medida; la eficiencia se refiere a la relación existente entre los objetivos que consigue y los medios necesarios para conseguirlos.

Viabilidad económica y financiera: Las medidas deben ser viables en las condiciones económico financieras del proyecto; la viabilidad económica se refiere a la relación entre costos y beneficios económicos de las medidas, mientras la financiera evalúa la coherencia entre el coste de la medida y las posibilidades presupuestarias del promovente.



Facilidad de implementación, mantenimiento, seguimiento y control: En la medida de lo posible, las medidas deben ser fáciles de realizar, conservar y controlar.

En base a los criterios anteriores, se elaboraron las medidas de mitigación (tabla VI.1) donde se describen las actividades de tal forma que puedan ejecutadas fácilmente por el promovente con personal propio o externo.

Tabla VI.1. Medidas de mitigación

Núm.	Descripción de la medida	Tipo de medida
Aire		
1.Ai.	<p>A fin de evitar reducir el nivel de confort sonoro se deberán respetar el horario de trabajo permitiendo el confort sonoro nocturno, para ello las actividades propias del proyecto se restringirán a un horario de 8:00 a.m. a 18:00 p.m.</p> <p>Esta medida reviste importancia también para la fauna, ya que esta tiene la capacidad de adaptarse a situaciones cambiantes de su entorno, por lo que al mantener un horario fijo se permitirá a la fauna el desarrollo de actividades en el área de trabajo fuera del horario laboral establecido.</p>	Prevención
2.Ai.	<p>Los niveles de ruido y emisiones están directamente relacionados a las condiciones operativas de los equipos y maquinaria por lo que una forma de reducir las afectaciones hacia el aire es mantenerlos en un buen estado de operación. En este sentido deberá verificarse que el equipo que emplee la contratista encargada de las ejecución de la excavaciones se encuentre en buenas condiciones de operación, a fin de que no rebasen los valores máximos permitidos por las siguiente norma:</p> <ul style="list-style-type: none"> • NOM-045-SEMARNAT-2006. Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad de humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible. <p>Se deberán conservar los comprobantes que demuestren que la maquinaria ha recibido los trabajos de mantenimiento correspondientes.</p>	Mitigación
3.Ai.	<p>Se deberá cumplir de forma estricta con un programa de mantenimiento del sistema eléctrico, con especial atención en el transformador a instalar, ya que de esta forma se mantendrá el equipo en un estado adecuado de operación previniendo ruidos que puedan perturbar el confort sonoro, así como fugas de hidrocarburos que puedan llegar a contaminar el suelo.</p>	Prevención
4.Ai.	<p>Se realizará el rociado de agua en las áreas de trabajo durante los cortes y rellenos, cuando por las características granulares de los materiales se tenga el riesgo de la inmisión de partículas.</p>	Mitigación
Suelo		
1.S	<p>Se conservará la capa superficial del suelo retirada durante el despalme ya que este es rico en humedad y nutrientes por lo que se almacenará en un sitio que será destinado para la elaboración de compost, la cual será utilizada</p>	Mitigación



	después del relleno como enriquecedor del suelo sobre el trazo del proyecto.	
2.S	Se elaborará e implementará un “ Plan de manejo de residuos de la construcción ” donde se establecerán las estrategias de minimización de la generación y recuperación de los materiales empleados en la construcción, que estarán compuestos principalmente por suelo.	Mitigación
3.S	Para el manejo de residuos sólidos urbanos se acatará a lo establecido en el “ Plan de manejo de residuos sólidos urbanos ” (anexo). Uno de los principales objetivos deberá ser el promover al menos el 60% del reaprovechamiento económico del peso total de residuos.	Mitigación
4.S	Se deberá acreditar con información documental que el transformador a instalar opera con aceite dieléctrico libre de BPCs o en su caso que dicho aceite tiene una concentración de BPCs menor a 50 ppm o 100 µg/100 cm ² .	Prevención
Agua		
1.Ag	Durante el relleno de las zanjas se deberá conformar el terreno de acuerdo a la topografía natural que presenta actualmente, sin dejar bordillos que puedan llegar a obstruir el drenaje natural del terreno.	Prevención
2.Ag	Durante las excavaciones, la tierra extraída deberá ser colocada del lado del borde donde el terreno presenta una mayor altura de tal forma que en caso de ocurrir alguna lluvia atípica que genere el arrastre del suelo, este sea interceptado por la zanja y no sea arrastrado hacia los terrenos más bajos.	Prevención
Flora		
1.Fl	En caso de que el trazo de la obra proyecte la afectación de algún ejemplar arbóreo o arbustivo nativo de la zona, este deberá rectificarse en campo de forma que se evite la remoción de dicho ejemplar.	Prevención
Paisaje		



1.Pa	<p>Programa de señalización. Se realizará la instalación de seis señalizaciones restrictivas: tres en el punto de inicio del trazo de la línea eléctrica y 3 en el camino contiguo al extremo oeste del predio a lotificar, ya que estas son las zonas de mayor potencial de vistas. Lo anterior con el objetivo de promover entre la población local y visitantes la conservación de la calidad ambiental del entorno.</p> <p>Las señales serán restrictivas y tendrán las siguientes características:</p> <p>Forma geométrica circular, fondo en color blanco, bandas circular y diagonal en color rojo símbolo en color negro. Tendrán un poste y base de madera, sobre este último se colocará un rótulo plástico con las características antes mencionadas. El número de letreros según sus características son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prohibición para tirar basura, 2 letreros. • Prohibición para extraer plantas 2 letreros. • Prohibición para el encendido de fogatas, 2 letreros. <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">  </div>	Prevención
2.Pa	<p>Se instalarán además dos letreros de lámina (como la mostrada en la figura 2) con dimensiones de 100 x 50 cm, donde se muestre la importancia del ecosistema de manglar, esto en el acceso a la playa Roca Blanca y de forma contigua al camino de acceso al área del proyecto a la altura de la corriente que comunica a la Laguna Lagartero con el Océano pacífico.</p>	Compensación

Fig. 1. Características de las señales restrictivas a instalar



Medidas generales

1.Ge	Capacitación a la planta laboral en materia ambiental. Antes de iniciar con la ejecución del proyecto se capacitará a los trabajadores sobre los criterios ambientales que se deben considerar durante la realización de las actividades del proyecto. Se dará a conocer el presente documento con el objetivo de dar cumplimiento a las medidas de mitigación.	Mitigación
------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------

Las medidas de mitigación descritas en el cuadro anterior son de tipo polivalente, por lo que tienen la capacidad de atender varios impactos a la vez, en la tabla VI.2 se muestran las medidas a implementar atendiendo las actividades sobre la cual tienen efecto.

Tabla VI.2. Relación entre impactos y medidas de mitigación

Etapa	Actividad	Indicador	Medida
Preparación del sitio	Limpieza, trazo y nivelación	Nivel de cobertura orgánica	1.S
		Alteración del hábitat	1.Pa, 2.Pa
		Empleos generados	N/A
Introducción de la energía eléctrica	Excavación	Niveles de ruido	1.Ai, 2.Ai
		Calidad del aire debido a emisiones	2.Ai
		Calidad del aire debido a partículas en suspensión	4.Ai
		Contaminación por hidrocarburos	2.Ai
		Cantidad de sedimentos en los cauces	2.Ag
		Nivel de cobertura vegetal	1.FI
		Calidad paisajística	1.Pa
		Empleos generados	N/A
	Instalación de ductos, cables y	Calidad del aire debido a partículas en suspensión	4.Ai



	rellenos	Residuos sólidos de la construcción	2.S	
		Régimen hídrico	1.Ag	
		Empleos generados	N/A	
Operación y mantenimiento	Operación y mantenimiento	Niveles de ruido	3.Ai	
		Contaminación por aceite dieléctrico	4.S	
		Empleos generados	N/A	
Impactos generales		Presencia de residuos sólidos urbanos	3.S	
		Impactos secundarios	1.Ge	

VI.2. IMPACTOS RESIDUALES

En esta sección se procedió a identificar los impactos residuales que generará el proyecto en estudio. Los impactos residuales son aquellos que a pesar de haberse aplicado una o varias medidas de mitigación, el efecto de dicho impacto persistirá durante un tiempo determinado. En la tabla VI.3 se presenta un balance realizado sobre el índice de afectabilidad dentro de esta se consideró el porcentaje en el que se reducirán los impactos gracias a la implementación de las medidas de mitigación propuestas.

Tabla VI.3. Balance del índice de afectabilidad

Indicadores	Índice de afectabilidad		Reversibilidad	% de mitigación	Valor mitigado	Valor residual
	Negativos	Positivos				
Niveles de ruido	2.22	0.00	Reversible	90.00%	2.00	-0.22
Calidad del aire debido a emisiones	0.56	0.00	Parcial	30.00%	0.17	-0.39
Calidad del aire debido a partículas en suspensión	2.22	0.00	Reversible	90.00%	2.00	-0.22
Nivel de cobertura orgánica	0.56	0.00	Parcial	50.00%	0.28	-0.28
Residuos sólidos de la construcción	0.56	0.00	Parcial	50.00%	0.28	-0.28
Contaminación por hidrocarburos	0.56	0.00	Parcial	50.00%	0.28	-0.28
Contaminación por aceite dieléctrico	0.56	0.00	Parcial	70.00%	0.39	-0.17
Régimen hídrico	0.56	0.00	Parcial	60.00%	0.33	-0.22
Cantidad de sedimentos en los cauces	0.56	0.00	Parcial	50.00%	0.28	-0.28
Nivel de cobertura vegetal	0.56	0.00	Parcial	70.00%	0.39	-0.17
Alteración del hábitat	0.56	0.00	Parcial	60.00%	0.33	-0.22
Calidad paisajística	0.56	0.00	Parcial	45.00%	0.25	-0.31
Empleos generados	0.00	8.89	Parcial	40.00%	0.00	0.00
Total	10.00	8.89			6.97	-3.03

Generación de positivos	8.89
Generación de negativos	10.00
Balance (positivos - negativos)	-1.11
Mitigación de impactos	6.97
BALANCE GENERAL (BALANCE + AUTODEPURACIÓN)	5.86



del 100% de impactos negativos	100.00%	10.00
el % mitigable corresponde a	69.72%	6.97
Por lo tanto el Residual equivale	30.28%	3.03

Al efectuar un contraste entre los impactos mitigados y los positivos se obtiene un valor positivo (**5.86**) con lo que se aprecia la viabilidad ambiental del proyecto, siempre y cuando se apliquen las medidas de mitigación propuestas, las cuales se describen en el siguiente capítulo.

Gran parte de los impactos son parcialmente reversibles mientras que otros, como el ruido y la generación de partículas en suspensión son reversibles ya que su efecto dejará de manifestarse una vez que se elimine la fuente generadora.

En el capítulo anterior se obtuvo el valor de **0.31** como el índice de afectabilidad general del proyecto, por lo que los valores que se encuentran por debajo de este límite se consideran poco significativos mientras que los impactos que se encuentran por encima de este nivel después de aplicadas las medidas de mitigación serán los impactos residuales.

Los impactos del proyecto son reversibles parcial o totalmente, sin embargo se presentan impactos que persistirán aun después de aplicar las medidas de mitigación. Al observar la tabla VI.3 se advierte que solamente la **calidad del aire debido a emisiones** supera el valor de afectabilidad del proyecto, esto se puede explicar ya que las medidas para mitigar estos impactos se encuentran enfocadas a mantener los vehículos y maquinaria en condiciones adecuadas de operación, con la realización de los trabajos de mantenimiento preventivo necesarios, sin embargo, las emisiones continuarán manifestándose en menor medida siempre que los vehículos y maquinaria se encuentren en uso, poya que las emisiones son inherentes su operación.



VII PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1. Pronósticos del escenario

El desarrollo de actividades antropogénicas en la mayoría de los casos implica una alteración del entorno en el que se realizan, siendo este la parte del medio ambiente afectado por la actividad, el concepto no se limita al entorno físico-natural ya que incluye además las actividades humanas que históricamente se han desarrollado en el lugar y que muchas veces son necesarias para mantener el equilibrio del medio.

Sobre la base de la información compilada y analizada, se procedió a definir los escenarios futuros para el área de influencia del proyecto. El diseño de los escenarios futuros corresponde al estado sin actuación, con actuación sin medidas de mitigación y con actuación con medidas de mitigación. Para ello se consideran los factores y subfactores definidos en la tabla V.1 de la manifestación de impacto ambiental mediante los cuales se determinaron las expectativas de su evolución en un mediano plazo.

VII.1.1. Escenario sin actuación

Para la predicción del escenario esperado por el desarrollo de las actividades del proyecto es necesario determinar la evolución que tendría el medio actual sin actuación, es decir el escenario esperado sin proyecto. Se elaboró un escenario que describe la forma en la que evolucionaría el entorno considerando las tendencias observadas durante el análisis del sistema ambiental en capítulos anteriores.

VII.1.2. Escenario con actuación sin medidas de mitigación

El escenario con actuación sin la aplicación de las medidas de mitigación se plantea a mediano plazo, momento en el que el proyecto estará en ejecución.

VII.1.3. Escenario con actuación y con medidas de mitigación

Con la elaboración del escenario con actuación y medidas de mitigación es posible apreciar de mejor manera los efectos de los impactos sobre el entorno, lo cual se pueden definir como la diferencia entre el escenario con y sin actuación. Asimismo se podrán percibir los resultados de la aplicación de las medidas de mitigación propuestas.

A fin de realizar una mejor comparación de los escenarios, estos se sintetizaron en una tabla que muestra la evolución esperada de cada uno de los subfactores ambientales de los cuales derivaron los indicadores empleados en la evaluación de los impactos.

**Tabla VII.1. Pronósticos de los escenarios**

FACTOR	Escenario sin actuación	Escenario con actuación sin medidas de mitigación	Escenario con actuación y con medidas de mitigación
AIRE	<p>Se tiene un confort sonoro en el área de influencia del proyecto ya que no se existen numerosas fuentes fijas o móviles que generen ruidos o emisiones. Los vehículos que son las principales fuentes móviles, mantienen una densidad de flujo escasa ya que en el área de influencia del proyecto existe una baja urbanización.</p>	<p>Durante las excavaciones se generaron ruidos y emisiones derivadas de la operación de vehículos y maquinaria, sin que se tuviera un registro de las condiciones operativas de las mismas.</p> <p>En el escenario actual se tiene una bajo flujo vehicular por lo que los ruidos y emisiones derivadas de las fuentes fijas son escasas.</p>	<p>Con el cumplimiento de criterios ambientales propuestos se tiene la reducción de ruidos y emisiones con respecto al escenario sin la aplicación de las medidas de mitigación, minimizando así sus efectos sobre la salud de los trabajadores ya que se trata principalmente de ruido laboral siendo escaso el ruido perimetral.</p> <p>El flujo vehicular es escaso por lo que los ruidos y emisiones corresponden a las de una localidad rural.</p>



SUELO <p>Dentro del área del proyecto se mantiene niveles similares de fertilidad del suelo, reducida de forma poco representativa debido a la realización de actividades antrópicas como caminatas y extracción de recursos vegetales en pequeñas cantidades por parte de los pobladores y visitantes de la localidad.</p> <p>El entorno del proyecto se ubica cerca de áreas urbanizadas y con intervención antrópica por lo que se tienen algunos elementos de residuos sólidos en el predio del proyecto y su área de influencia, no obstante, sin que se formen depósitos que puedan reducir la calidad perceptible del suelo de manera significativa.</p>	<p>La capa superficial del suelo en el área del proyecto se mezcló y desechó junto en el resto del suelo cuyas características no fueron adecuadas para ser usadas dentro de la construcción.</p> <p>Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se tuvo la generación de residuos de la construcción los cuales fueron desechados sin realizar acciones de separación, reutilización y disposición adecuada.</p>	<p>Durante el despalme se resguardó la capa superficial del suelo conservando de esta forma el estrato rico en nutrientes el cual fue depositado posteriormente sobre el trazo de la línea eléctrica una vez culminado el relleno de las zanjas.</p> <p>Durante la construcción se aplicó un programa de manejo de residuos sólidos de la construcción con lo que se tuvo una disposición adecuada de los residuos generados.</p> <p>No se observa la presencia de residuos sólidos en las áreas próximas del establecimiento. Durante la operación, el suelo no se ve alterado en su calidad perceptible de manera significativa ya que se tiene la aplicación de un programa de manejo de residuos que permite la minimización y gestión adecuada de los residuos generados.</p>
AGUA <p>No se tiene una modificación de la topografía o textura del suelo que derive en la alteración del drenaje natural en el terreno.</p>	<p>Durante los rellenos se tiene una conformación inadecuada del suelo en el trazo de la línea eléctrica que altera (de forma poco significativa) las condiciones de escurrimiento natural del agua durante la ocurrencia de alguna.</p>	<p>Durante el relleno de zanjas se conformó el terreno de acuerdo a la topografía natural que presenta actualmente, sin dejar obstrucciones que pudieran llegar a alterar el drenaje natural del terreno.</p>



FLORA	<p><i>Flora terrestre</i></p> <p>Dentro del área del polígono del proyecto se tiene, en muy baja medida, la extracción en recursos vegetales por parte de los pobladores.</p>	<p><i>Flora terrestre</i></p> <p>En las primeras etapas del proyecto se realizaron actividades de despalme con lo que se tuvo la eliminación vegetación de pioneras conformada principalmente por pastos.</p>	<p><i>Flora terrestre</i></p> <p>Se realizó el retiro de pastos en el trazo de la línea eléctrica, no obstante estos fueron resguardados y una vez realizado el relleno fueron dispersados nuevamente sobre el área a fin de promover nuevamente la colonización de las áreas afectadas.</p>
FAUNA	<p>Continuando con las tendencias de lento deterioro de las áreas forestales, la fauna ve limitados sus sitios de refugio y alimentación por lo que se tiene una menor abundancia ya que la fauna se verá en la necesidad de desplazarse hacia zonas mejor conservadas.</p>	<p>No se tiene una sensibilización ambiental adecuada a usuarios y trabajadores del establecimiento por lo que existe riesgo de daño o captura de la fauna silvestre.</p>	<p>Los trabajadores muestran una educación ambiental fomentada durante la capacitación realizada antes de la ejecución del proyecto, por lo que no se tiene la perturbación o daño de la fauna del entorno.</p>
PAISAJE	<p>En los puntos anteriores se observó que los factores que integran el subsistema físico natural, mantendrán condiciones similares a las mostradas actualmente; por lo que la calidad paisajística, que es la integración es estos factores, no muestra una perturbación significativa manteniéndose la calidad dentro del rango presentado en escenario original.</p>	<p>Durante la introducción de la línea eléctrica se tuvo la afectación del paisaje debido a la presencia de equipo y personal. Una vez culminada esta etapa se tiene la reducción del paisaje de forma mínima debido a la presencia de algunos elementos de residuos sólidos urbanos y de la construcción.</p>	<p>Los principales impactos sobre el paisaje ocurrieron durante la introducción de la línea eléctrica. Una vez culminadas estas actividades se tiene un paisaje con características similares a las del escenario original.</p>



VII.1.4. Programa de vigilancia ambiental

Para asegurar la implementación adecuada de las medidas de mitigación propuestas, es necesaria la aplicación por parte del promovente de un Programa de Vigilancia Ambiental, el cual debe entenderse como el documento de seguimiento y control que contiene el conjunto de criterios técnicos que en base a la predicción realizada sobre los efectos ambientales del proyecto, permita dar un seguimiento del cumplimiento de las medidas de mitigación.

Los objetivos del Programa de Vigilancia Ambiental son los siguientes:

- Asegurar la correcta ejecución de las medidas de mitigación propuestas.
- Determinar la eficiencia de las medidas de mitigación establecidas y ejecutadas. Cuando tal eficiencia se considere insatisfactoria, identificar las causas y establecer las medidas emergentes adecuadas.
- Detectar impactos no previstos en la Identificación de Impactos Ambientales y diseñar las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.

RESPONSABILIDAD DEL SEGUIMIENTO

El promovente es el responsable del cumplimiento, control y seguimiento de las medidas de mitigación propuestas, para ese fin puede emplear a personal propio del proyecto o personal especializado mediante asistencia técnica.

METODOLOGÍA DE SUPERVISIÓN Y SEGUIMIENTO

Para el seguimiento de las medidas de mitigación se elaboraron indicadores que proporcionan la forma de estimar de manera simple la ejecución y la eficiencia de las medidas propuestas en el Programa de Medidas de Mitigación.

Los indicadores proporcionan la información necesaria para realizar la evolución de las medidas implementadas, de los valores tomados por estos indicadores se deducirá la necesidad o no de medidas de urgencia con características correctoras, los indicadores muestran tanto la realización como eficacia de las medidas.

Se tomó un número de indicadores lo más reducido posible, procurando que un índice pueda estimar varios factores, se consideraron dos tipos de indicadores:

Indicadores de realización. Miden la aplicación efectiva de las medidas correctoras.

Indicadores de eficacia. Miden los resultados obtenidos con la aplicación de la medida correctora correspondiente. Para tener una homogenización de la información se utilizaron los mismos indicadores que se emplearon para la valoración de los impactos.



Se definieron además umbrales de alerta que señalan el punto a partir del cual deben entrar en funcionamiento las medidas de urgencia que permitan cumplir con el objetivo de la medida de mitigación. Los umbrales están descritos en magnitud, calendario, puntos de comprobación, requerimientos de personal y medidas de urgencia.

Aspectos e indicadores de seguimiento

A continuación se presentan los indicadores establecidos para el control y seguimiento de las medidas de mitigación propuestas:

Tabla VII.1. Indicadores para el control y seguimiento de las medidas de mitigación	
Indicador	Descripción
Indicador de realización	Evidencia de la puesta en marcha de la medida de mitigación.
Indicador de efectos	Mide los resultados obtenidos con la aplicación de la medida correctora correspondiente.
Frecuencia de la aplicación de la medida	Actividades y etapas en las que se realizará la aplicación de la medida de mitigación.
Umbraal inadmisible	Punto a partir del cual deben entrar en funcionamiento las medidas de urgencia que permitan cumplir con el objetivo de la medida de mitigación.
Calendario de comprobación del valor umbral	Periodos en los cuales se realizará la inspección de los efectos de las medidas de mitigación en los puntos de comprobación.
Requerimientos del personal encargado	Perfil y características que debe tener el personal encargado de la ejecución de la medida de mitigación.
Medida urgente de aplicación	Cuando la medida aplicada se considere insatisfactoria y alcance los valores del umbral inadmisible se determinarán las causas y se establecerán los remedios adecuados.
Costo	Costo de la aplicación de la medida de mitigación

Se deberá llevar una bitácora ambiental donde se registrarán los avances del cumplimiento de las medidas de mitigación así como las medidas de urgencia aplicadas en caso de que sean requeridas, se nombrará a un responsable ambiental que será la persona encargada de registrar las actividades en la bitácora y controlar sobre el terreno tanto el cumplimiento efectivo de las medidas correctoras como las formas de actuación potencialmente generadoras de impacto.

Aspectos para el seguimiento de las medidas de mitigación

A continuación se describen la aplicación de los aspectos e indicadores de seguimiento definidos anteriormente sobre las medidas de mitigación propuestas, con ello se permitirá el adecuado cumplimiento de los objetivos planteados en el presente Programa de Vigilancia Ambiental.



FACTOR AIRE

Medida 1.Ai.

A fin de evitar reducir el nivel de confort sonoro se deberán respetar el horario de trabajo permitiendo el confort sonoro nocturno, para ello las actividades propias del proyecto se restringirán a un horario de 8:00 a.m. a 18:00 p.m.

Esta medida reviste importancia también para la fauna, ya que esta tiene la capacidad de adaptarse a situaciones cambiantes de su entorno, por lo que al mantener un horario fijo se permitirá a la fauna el desarrollo de actividades en el área de trabajo fuera del horario laboral establecido.

Indicador de realización

- ▣ Registro de actividades en la bitácora ambiental.

Indicador de efectos

- ▣ Se mantiene el confort sonoro en el entorno del proyecto.

Frecuencia de aplicación de la medida

Estas medidas se mantendrán durante las siguientes actividades:

- ▣ Excavación.
- ▣ Instalación de ductos, cables y rellenos.

Umbral inadmisible

- ▣ Se tiene la generación de ruido en niveles que perturban el confort sonoro en el entorno del proyecto.

Calendario de comprobación del valor umbral

- ▣ Durante el periodo de aplicación de la medida, el responsable ambiental vigilará sensorialmente que los niveles de ruido del proyecto no perturben el confort sonoro del entorno, más allá de los horarios o niveles previstos.

Requerimientos del personal encargado

- ▣ El supervisor ambiental será el responsable de la revisión de esta medida..

Medida urgente de aplicación

- ▣ Se revisará la fuente de generación del ruido que ocasionan la perturbación del confort sonoro y se realizarán las correcciones correspondientes.

Costo

- ▣ Incluido en los costos de operación.



Medida 2.Ai.

Los niveles de ruido y emisiones están directamente relacionados a las condiciones operativas de los equipos y maquinaria por lo que una forma de reducir las afectaciones hacia el aire es mantenerlos en un buen estado de operación. En este sentido deberá verificarse que el equipo que emplee la contratista encargada de la ejecución de las excavaciones se encuentre en buenas condiciones de operación, a fin de que no rebasen los valores máximos permitidos por la siguiente norma:

- NOM-045-SEMARNAT-2006. Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad de humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible.

Se deberán conservar los comprobantes que demuestren que la maquinaria ha recibido los trabajos de mantenimiento correspondientes.

Indicador de realización

- El promovente deberá resguardar los documentos que comprueben que los vehículos y maquinaria han cumplido con la verificación correspondiente como recibos y/o registros fotográficos.

Indicador de efectos

- Los vehículos y maquinaria que forman parte de las actividades del proyecto no superan los límites máximos permisibles de emisiones a la atmósfera que establece la normatividad en materia.

Frecuencia de aplicación de la medida

- El promovente deberá corroborar que los vehículos y maquinaria se encuentran en condiciones adecuadas de operación antes de iniciar con las actividades de excavación.

Umbral Inadmisible

- Concentración evidente de gases contaminantes en el ambiente al nivel del suelo y que son respirados directamente por trabajadores y población ubicada en la ruta de paso de los camiones en los cuales se transportará el material extraído.

Calendario de comprobación del valor umbral

- El responsable ambiental deberá inspeccionar sensorialmente los vehículos y maquinaria cada vez que estos se encuentren en operación.
- El cumplimiento de esta medida se realizará analizando las condiciones operativas de los vehículos.

Requerimientos del personal encargado

- La empresa encargada de la instalación de la energía eléctrica será la responsable de mantener sus vehículos en condiciones adecuadas de operación a través de las acciones de verificación y mantenimiento ya mencionadas.

Medida urgente de aplicación

- Los vehículos que no cumplan con la normatividad en materia de emisiones a la atmósfera serán puestos fuera de operación y podrán ser reincorporados al proyecto únicamente después de haber recibido el mantenimiento respectivo.

Costo

- Incluido en el costo del proyecto.



Medida 3.Ai.

Se deberá cumplir de forma estricta con un programa de mantenimiento del sistema eléctrico, con especial atención en el transformador a instalar, ya que de esta forma se mantendrá el equipo en un estado adecuado de operación previniendo ruidos que puedan perturbar el confort sonoro, así como fugas de hidrocarburos que puedan llegar a contaminar el suelo.

Indicador de realización

- Existencia del programa de mantenimiento y documentos comprobatorios de la ejecución de actividades.

Indicador de efectos

- Se tiene la prevención en la generación de ruido durante la operación y posibles fugas de aceite dieléctrico.

Frecuencia de aplicación de la medida

- Antes de iniciar con la operación se debe tener elaborado el programa de mantenimiento que se empleará durante dicha etapa.

Umbral Inadmisible

- No se cuenta con el programa de mantenimiento una vez iniciada la etapa operativa.

Calendario de comprobación del valor umbral

- Se deberá revisar el cumplimiento de la medida dentro del primer mes de operación del sistema eléctrico.

Requerimientos del personal encargado

- La elaboración y ejecución del programa de mantenimiento será realizado por un técnico eléctrico.

Medida urgente de aplicación

- Se deberá elaborar el programa de mantenimiento en un periodo de una semana a fin de dar cumplimiento adecuado del mismo.

Costo

- \$5000.00 elaboración del programa de mantenimiento.



Medida 4.Ai.

Se realizará el rociado de agua en las áreas de trabajo durante los cortes y rellenos, cuando por las características granulares de los materiales se tenga el riesgo de la inmisión de partículas.

Indicador de realización

- Se realizará el registro de las actividades en la bitácora ambiental y se conservarán reportes fotográficos del cumplimiento de esta medida.

Indicador de efectos

- Las actividades propias del proyecto no generan emisión de partículas suspendidas (polvos).

Frecuencia de aplicación de la medida

Estas medidas se mantendrán durante las siguientes actividades:

- Excavación.
- Instalación de ductos, cables y rellenos.

Umbral Inadmisible

- En el área del proyecto se cuenta con la presencia de polvos como resultado del movimiento de suelos.

Calendario de comprobación del valor umbral

- El supervisor ambiental vigilará en campo el cumplimiento de la medida durante actividades que involucren el corte, relleno o movimiento de suelos.

Requerimientos del personal encargado

- Se comisionará a personal del proyecto para que realice el riego en las áreas con una alta probabilidad de generación de partículas suspendidas.

Medida urgente de aplicación

- Se deben suspender las actividades hasta realizar la aplicación de agua sobre los caminos de terracería para evitar suspensión de partículas.

Costo

- Incluido en el costo del proyecto.



SUELO

Medida 1.S.

Se conservará la capa superficial del suelo retirada durante el despalme ya que este es rico en humedad y nutrientes por lo que se almacenarla en un sitio que será destinado para la elaboración de compost, la cual será utilizada después del relleno como enriquecedor del suelo sobre el trazo del

Indicador de realización

- ▣ Registro documental y fotográfico de las actividades en la bitácora ambiental.

Indicador de efectos

- ▣ Se tiene la conservación de la capa superficial del suelo rica en materia orgánica y nutrientes.

Frecuencia de la aplicación de la medida

- ▣ Esta medida se implementará durante el retiro de la vegetación herbácea.

Umbral inadmisible

- ▣ No se realiza el resguardo de la capa superficial, realizándose su mezclado con el suelo proveniente de capas inferiores.

Calendario de comprobación del valor umbral

- ▣ Durante el despalme el supervisor ambiental deberá vigilar el cumplimiento de esta medida de mitigación.

Requerimientos del personal encargado

- ▣ El cumplimiento en campo de la medida de mitigación será realizado por personal de la empresa encargada del despalme bajo la supervisión del supervisor ambiental.

Medida urgente de aplicación

- ▣ El supervisor ambiental deberá revisar las causas del incumplimiento de la medida, de ser posible ordenará la separación de los residuos o las acciones necesarias que permitan el cumplimiento de los objetivos planteados.

Costo

- ▣ Incluido en el costo del proyecto.



Medida 2.S.

Se elaborará e implementará un “**Plan de manejo de residuos de la construcción**” donde se establecerán las estrategias de minimización de la generación y recuperación de los materiales empleados en la construcción, que estarán compuestos principalmente por suelo.

Indicador de realización

- Registro de las actividades en la bitácora ambiental atendiendo las indicaciones del plan de manejo de residuos sólidos de la construcción.

Indicador de efectos

- Se tienen un manejo adecuado de los residuos sólidos de la construcción.

Frecuencia de la aplicación de la medida

El **plan de manejo de residuos sólidos de la construcción**, se implementará en las siguientes actividades:

- Limpieza, trazo y nivelación.
- Excavación.
- Instalación de ductos, cables y rellenos.

Umbral inadmisible

- No se realiza el manejo de los residuos de acuerdo a las estrategias presentadas en el plan de manejo.

Calendario de comprobación del valor umbral

- Antes de iniciar con las actividades de preparación del sitio se deberá contar con el plan de manejo de residuos de la construcción, de la misma forma los trabajadores ya deben tener conocimiento de las estrategias de dicho plan para poder cumplir con los objetivos propuestos.

Requerimientos del personal encargado

- Una vez elaborado se realizará la comunicación y difusión hacia el personal con la implementación de pláticas enfocadas a la sensibilización del personal en cuanto al manejo de los residuos sólidos.

Medida urgente de aplicación

- El supervisor ambiental deberá revisar las causas del rezago de la implementación del plan y realizar las medidas correctivas necesarias que permitan el cumplimiento de los objetivos planteados.

Costo

- \$4000.00 Elaboración y aplicación del Plan de Manejo de Residuos sólidos de la construcción.



Medida 3.S.

Para el manejo de residuos sólidos urbanos se acatará a lo establecido en el “**Plan de manejo de residuos sólidos urbanos**” (anexo). Uno de los principales objetivos deberá ser el promover al menos el 60% del reaprovechamiento económico del peso total de residuos.

Indicador de realización

- # Se debe contar con el plan de manejo de residuos y se conservará la evidencia fotográfica de su cumplimiento en el proyecto.

Indicador de efectos

- # Se minimizan los impactos generados por los residuos sólidos en el medio ambiente y sus efectos sobre la salud de los trabajadores y usuarios.

Frecuencia de la aplicación de la medida

- # El plan de manejo de residuos sólidos urbanos se implementará en el momento de iniciar con la etapa de preparación del sitio.

Umbral inadmisible

- # No se tiene una reducción del volumen de residuos sólidos generados.
- # No se realiza el acopio de los residuos reciclables.

Calendario de comprobación del valor umbral

- # El Plan de manejo de residuos sólidos urbanos será ejecutado por el personal del promotor durante todas las etapas del proyecto.

Requerimientos del personal encargado

- # El diseño del programa de manejo de residuos sólidos será elaborado por un especialista en medio ambiente y aplicado por el promotor con los criterios establecidos.
- # Una vez elaborado se realizará la comunicación y difusión hacia el personal con la implementación de pláticas enfocadas a la sensibilización del personal en cuanto al manejo de los residuos sólidos.

Medida urgente de aplicación

- # Si existe desconocimiento del programa por parte de los trabajadores se realizará un programa de comunicación para difundir hacia el personal las actividades necesarias para el manejo adecuado de los residuos.
- # Si no se tiene una reducción de los residuos generados se deberá reforzar la implementación de estrategias que permitan su minimización.
- # Si no se tiene una correcta separación de los residuos se implementarán talleres o pláticas con los trabajadores fomentar su correcta separación.
- # Se debe fomentar entre los trabajadores el correcto almacenamiento de los materiales así como enviar el total de los residuos reciclables a los centros de acopio de la localidad.

Costo



- \$4000.00 Elaboración y aplicación del Plan de Manejo de Residuos sólidos urbanos.

Medida 4.S.

Se deberá acreditar con información documental que el transformador a instalar opera con aceite dieléctrico libre de BPCs o en su caso que dicho aceite tiene una concentración de BPCs menor a 50 ppm o 100 µg/100 cm².

Indicador de realización

- Se debe contar con documentación que acredite que el transformador opera con aceite dieléctrico libre de BPCs o que tienen una concentración menor a 50 ppm o 100 µg/100 cm².

Indicador de efectos

- Se previenen la contaminación de diferentes factores ambientales debido a la dispersión de BPCs.

Frecuencia de la aplicación de la medida

- El plan de manejo de residuos sólidos urbanos se implementará en el momento de iniciar con la etapa de operación y mantenimiento.

Umbral inadmisible

- No se tiene un documento que compruebe que el transformador opera con aceite libre de BPCs.

Calendario de comprobación del valor umbral

- Se deberá revisar que se cumpla con esta medida desde el momento de realizar el contrato con la empresa encargada de la instalación del transformador.

Requerimientos del personal encargado

- El supervisor ambiental o promovente deberá vigilar el cumplimiento de esta medida.

Medida urgente de aplicación

- En caso de que no se cuente con un documento que acredite que el aceite del transformador se encuentra libre de BPCs o estos se encuentran por debajo de los niveles máximos permitidos, se deberá realizar un análisis de según lo establecido en la norma NOM-133-SEMARNAT-2015.

Costo

- Incluido en el costo del proyecto.



FACTOR AGUA

Medida 1.Ag. Durante el relleno de las zanjas se deberá conformar el terreno de acuerdo a la topografía natural que presenta actualmente, sin dejar bordillos que puedan llegar a obstruir el drenaje natural del terreno.

Indicador de realización

- # Registrar las actividades en la bitácora ambiental.
- # Se conservarán fotografías de cumplimiento de esta medida.

Indicador de efectos

- # No se tienen la modificación de las condiciones topográficas del terreno.

Frecuencia de la aplicación de la medida

- # La medida se dará cumplimiento durante la instalación de ductos, cables y rellenos.

Umbral inadmisible

- # Se tiene la acumulación de materiales en las áreas rellenadas que evitan el libre escurrimiento de las láminas pluviales que escurren en el terreno.

Calendario de comprobación del valor umbral

- # Se deberá vigilar el cumplimiento de esta medida durante la realización de rellenos.

Requerimientos del personal encargado

- # Los trabajadores a emplear durante esta actividad acatarán el cumplimiento de esta medida.

Medida urgente de aplicación

- # Se deberán retirar los materiales y colocarlos en lugares destinados para su almacenamiento o disposición final de tal forma que no impidan el drenaje natural del terreno y que no invada cuerpos de agua.

Costo

- # Incluido en el costo del proyecto.



Medida 2.Ag. Durante las excavaciones, la tierra extraída deberá ser colocada del lado del borde donde el terreno presenta una mayor altura de tal forma que en caso de ocurrir alguna lluvia atípica que genere el arrastre del suelo, este sea interceptado por la zanja y no sea arrastrado hacia los terrenos más bajos.

Indicador de realización

- Registrar las actividades en la bitácora ambiental.
- Se conservarán fotografías de cumplimiento de esta medida.

Indicador de efectos

- No se tienen el arrastre de sedimentos hacia terrenos más bajos.

Frecuencia de la aplicación de la medida

La medida se dará cumplimiento durante la realización de las siguientes actividades:

- Excavación.
- Instalación de ductos, cables y rellenos.

Umbral inadmisible

- Se tiene la acumulación del suelo extraído de forma inestable del lado de la zanja que presenta terrenos más bajos.

Requerimientos del personal encargado

- Los trabajadores a emplear durante esta actividad acatarán el cumplimiento de esta medida.

Medida urgente de aplicación

- En caso de que por cuestiones de construcción sea necesaria la colocación de la zanja en el borde de la zanja de menor topografía, se deberán tomar medidas de seguridad como la colocación de tablestacado a fin de que se evite el arrastre del suelo hacia los terrenos más bajos.

Costo

- Incluido en el costo del proyecto.



FACTOR FLORA

Medida 3.FI.

En caso de que el trazo de la obra proyecte la afectación de algún ejemplar arbóreo o arbustivo nativo de la zona, este deberá rectificarse en campo de forma que se evite la remoción de dicho ejemplar.

Indicador de realización

- # Se conservará evidencia fotográfica y documental de la implementación de la medida.

Indicador de efectos

- # No se tiene la afectación de ejemplares arbóreos o arbustivos presentes en el área del proyecto.

Frecuencia de la aplicación de la medida

Esta medida se aplicará durante las actividades de:

- # Limpieza, trazo y nivelación.

Umbral inadmisible

- # Durante el trazo se prevé la remoción de vegetación arbórea o arbustiva nativa de la zona.

Calendario de comprobación

- # Durante las actividades de limpieza, trazo y nivelación los trabajadores deberán respetar las medidas de protección. El supervisor ambiental será el encargado de su vigilancia.

Requerimientos del personal encargado

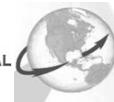
- # El supervisor ambiental vigilará el cumplimiento de la medida.

Medida urgente de aplicación

- # Realizar la rectificación correspondiente de acuerdo a los límites técnicos permisibles o la aplicación de medidas adicionales que permitan la conservación de la vegetación nativa de la zona.

Costo

- # Incluido en el costo del proyecto.



FACTOR PAISAJE

Medida 1.Pa.

Programa de señalización. Se realizará la instalación de seis señalizaciones restrictivas: tres en el punto de inicio del trazo de la línea eléctrica y 3 en el camino contiguo al extremo oeste del predio a lotificar, ya que estas son las zonas de mayor potencial de vistas. Lo anterior con el objetivo de promover entre la población local y visitantes la conservación de la calidad ambiental del entorno.

Las señales serán restrictivas y tendrán las siguientes características:

Forma geométrica circular, fondo en color blanco, bandas circular y diagonal en color rojo símbolo en color negro. Tendrán un poste y base de madera, sobre este último se colocará un rótulo plástico con las características antes mencionadas. El número de letreros según sus características son los siguientes:

- Prohibición para tirar basura, 2 letreros.
- Prohibición para extraer plantas 2 letreros.
- Prohibición para el encendido de fogatas, 2 letreros.

Indicador de realización

- # Evidencia fotográfica de la presencia de los letreros.
- # Se registrarán las actividades de cumplimiento en la bitácora ambiental.

Indicador de efectos

- # Se tiene la conservación de la calidad ambiental de los factores que integran el sistema ambiental en el entorno del proyecto.

Frecuencia de aplicación de la medida

- # Los letreros serán colocados hasta en un periodo de una semana después de iniciadas las actividades de limpieza, trazo y nivelación.

Umbral inadmisible

- # Se tiene la acumulación de elementos contaminantes como residuos sólidos y el vertimiento de líquidos en el entorno del proyecto, así como la disposición inadecuada de residuos sólidos.

Calendario de comprobación del valor umbral

- # El supervisor ambiental deberá vigilar la calidad del entorno debido a la presencia de residuos sólidos, el vertimiento de líquidos en el área del proyecto, la conservación de la flora etc. durante toda la etapa de operación.

Requerimientos del personal encargado

- # La colocación de los letreros será responsabilidad del promovente.

Medida urgente de aplicación

- # El promovente deberá organizar actividades de limpieza emergente para retirar los residuos sólidos acumulados sobre el área del proyecto.

Costo

- # \$3000.00 Instalación y mantenimiento de seis señalizaciones empleando material de la región.



Medida 1.Pa.

Se instalarán además dos letreros de lámina (como la mostrada en la figura 2) con dimensiones de 100 x 50 cm, donde se muestre la importancia del ecosistema de manglar, esto en el acceso a la playa Roca Blanca y de forma contigua al camino de acceso al área del proyecto a la altura de la corriente que comunica a la Laguna Lagartero con el Océano pacífico.



Fig. 2. Imagen que muestra la importancia del manglar

Indicador de realización

- # Evidencia fotográfica de la presencia de los letreros.
- # Se registrarán las actividades de cumplimiento en la bitácora ambiental.

Indicador de efectos

- # Se promueve entre la población y visitantes de la calidad ambiental del ecosistema de manglar cercano al área del proyecto.

Frecuencia de aplicación de la medida

- # Los letreros serán colocados antes de iniciar con la ejecución del proyecto.

Umbral inadmisible

- # No se tiene la instalación de las señalizaciones dentro del periodo establecido.

Calendario de comprobación del valor umbral

- # El supervisor ambiental deberá vigilar la aplicación de la medida al inicio de las actividades del proyecto.

Requerimientos del personal encargado

- # El promovente será el encargado de la colocación de los letreros.

Medida urgente de aplicación

- # En caso de no contarse con los letreros al iniciar con las actividades del proyecto, se deberá instruir para realizar su instalación en un periodo no mayor a una semana después de iniciadas las actividades de limpieza, trazo y nivelación.

Costo

- # \$9000.00 Instalación y mantenimiento de letreros de lámina.



GENERALES

Medida 4.Se.

Capacitación a la planta laboral en materia ambiental. Con la finalidad de garantizar el cumplimiento a las medidas de prevención, mitigación y/o compensación de los impactos ambientales ocasionados por la obra, previo al inicio de las actividades de demolición, se realizará un evento para dar a conocer las prácticas ambientales para la minimización de impactos ambientales del proyecto, a los participantes.

Indicador de realización

- Se conservarán documentos comprobatorios de la capacitación de los trabajadores (listas de asistencia, fotografías, constancias, etc.).
- Se registrarán las actividades de cumplimiento en la bitácora ambiental.

Indicador de efectos

- Se tiene la conservación de la calidad ambiental de los factores que integran el área de influencia del proyecto.

Frecuencia de aplicación de la medida

- Se realizará la capacitación una semana antes de iniciar la ejecución del proyecto.

Umbral inadmisible

- Se tiene la reducción de la calidad ambiental por encima de los límites previstos en el presente documento.

Calendario de comprobación del valor umbral

- El responsable ambiental deberá vigilar el cumplimiento de las medidas de mitigación, aplicando los instrumentos de seguimiento y control establecidos en el Programa de Vigilancia ambiental.

Requerimientos del personal encargado

- La capacitación deberá ser impartida por un técnico especialista en materia ambiental.
- Todos los trabajadores de la contratista deberán cumplir con la normatividad establecida en el programa. La verificación será realizada por el responsable ambiental.

Medida urgente de aplicación

- El supervisor ambiental deberá establecer nuevas estrategias que permitan el adecuado cumplimiento de las medidas de mitigación y la reducción de los impactos ambientales debidos a la ejecución del proyecto.

Costo

- \$2000.00 Capacitación de los trabajadores por parte de un técnico ambiental.

Con el análisis de la información anterior se calcula un monto de \$2700.00 para la aplicación de medidas de mitigación.



VII.2. Conclusiones

Una vez concluidas las diferentes etapas de análisis del proyecto denominado **Lotificación e introducción de la energía eléctrica de la Playa Roca Ahumada** sujeto a evaluación de impacto ambiental, se generaron las conclusiones siguientes:

Como estrategia preliminar para determinar los posibles niveles de afectación de las obras y actividades, se realizó un diagnóstico de la aptitud del entorno para con el proyecto. De este ejercicio se observó que el predio a lotificar cuenta con una vegetación de palmas cocoteras por lo que no se tendrá una intervención sobre terrenos forestales; en el caso de la introducción de energía eléctrica, esta se llevará a cabo en el borde del camino de acceso que presenta únicamente vegetación herbácea en algunas zonas donde los pastos destacan por su cobertura. De lo anterior se observa que cuenta con una coherencia territorial, con los elementos físicos y una coherencia social ya que se generarán empleos dentro de la localidad de influencia.

En capítulos posteriores se realizó una evaluación de las condiciones de los factores biofíscos, delimitando el área de estudio a partir del Plan de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo. En el SA delimitado se observa un sistema dominado por llanuras costeras con lomerío los cuales mantienen en la mayor parte de su superficie diversos usos de suelo (agrícola, pecuaria y forestal) como resultado de la intervención antrópica que ha ido modificando la cubierta vegetal nativa, reviste importancia la presencia de una comunidad de manglar asociada a la laguna El Lagartero ubicada al norte del proyecto donde se conjugan una alta importancia ambiental así como un alto potencial de vistas debido a los accesos existentes creando una zona de fragilidad lo cual fue considerado en las etapas de evaluación y propuesta de medidas de mitigación.

Los resultados de la metodología empleada muestra a la excavación como la actividad que generará mayores impactos ambientales, representando por si sola el **44.4%** de los impactos totales, siendo siete negativos y uno positivo, los impactos negativos se caracterizan por ser de magnitud moderada y compatible.

Por el lado del entorno se observa que Los niveles de ruido, así como la calidad del aire debido a partículas en suspensión se advierten como los indicadores con mayor afectabilidad. Estos impactos se consideran reversibles ya que se espera deje de manifestarse inmediatamente después de terminada la actividad generadora (como la operación de maquinaria) o en un plazo muy corto sin necesidad de actividades de acciones de restauración (sedimentación de las partículas suspendidas), solamente el impacto potencial de ruido por la operación del transformador requerirá de medidas preventivas consideradas en el programa de medidas de mitigación.



A continuación se presenta un resumen de los impactos identificados durante la Evaluación del Impacto Ambiental:

Negativos

De los 14 impactos negativos 12 son compatibles y 2 son moderados.

3 son locales y 11 puntuales.

1 es permanente, 4 de mediana duración y 9 de corta duración.

Positivos

De los 4 impactos positivos 3 son de magnitud baja y 1 de media.

Los 4 impactos son de extensión local.

2 impactos son de mediana duración y 2 de corta duración.

Al realizar un balance de los niveles de afectabilidad sobre cada indicador se obtuvo un valor positivo de 5.86 por lo que se concluye que el proyecto es ambientalmente viable siempre y cuando se apliquen las medidas de mitigación propuestas, de esta forma se evitará la reducción de la calidad ambiental más allá de los niveles previstos. Para lograr los objetivos anteriores es necesario realizar una evaluación de las medidas mediante la implementación del Programa de Vigilancia Ambiental así como los diferentes instrumentos de seguimiento presentados en este documento.



VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

VIII.1. FORMATOS DE PRESENTACIÓN

La elaboración del presente estudio de impacto ambiental fue basada en la Guía Federal para el Sector Turístico en su Modalidad Particular, la cual fue descargada de la página web www.semarnat.gob.mx.

VIII.1.1. Planos definitivos

Se anexan planos arquitectónicos y estructurales del proyecto.

VIII.1.2. Fotografías

En el apartado de Anexos se presenta el Anexo Fotográfico.

VIII.1.3. Videos

No se tomaron videos para la realización de este estudio.

VIII.1.4 Listas de flora y fauna

Se presentaron en el capítulo IV.

VIII.2. OTROS ANEXOS

Se presentan el Anexo Documental, el Anexo Cartográfico, el Anexo Fotográfico y el Anexo de Planos.



IX. BIBLIOGRAFÍA

- Atlas de Riesgos del Estado de Oaxaca, Protección Civil.
- CONDESA FDEZ.-VÍTORA, Vicente; *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental*, Ed. Mundi Prensa, Madrid 1998.
- ESPINOZA, Guillermo, 2001. *Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental*, Centro de Estudios para el Desarrollo de Chile.
- GÓMEZ OREA, Domingo, *Evaluación del impacto ambiental un instrumento preventivo para la gestión ambiental*, Ed. Agrícola Española, Madrid 1999.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.
- Ley del Equilibrio Ecológico del Estado de Oaxaca.
- Ley General de Bienes Nacionales.
- Reglamento a la LGEEPA en materia de evaluación de impacto ambiental.
- NOM-146-SEMARNAT-2005.
- NOM-041-SEMARNAT-2006
- NOM-081-SEMARNAT-1994.
- NOM-011-STPS-1994.
- NMX - AA - 120- SCFI -2006
- Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).
- Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO).
- Plan Estatal de Desarrollo 2016-2022.
- Plan de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo.
- Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo.
- www.gob.mx/conapo
- www.semarnat.gob.mx
- www.sgm.gob.mx
- www.inegi.gob.mx

ANEXO LEYENDA DE CLASIFICACIÓN

SEMARNAT SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES  	<p>El nombre del área del cual es titular quien clasifica: Delegación Federal de la SEMARNAT en Oaxaca.</p>
	<p>La identificación del documento del que se elabora la versión pública: Manifestación de Impacto Ambiental, No. de Bitácora: 20MP-0066/05/19.</p>
	<p>Las partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman: Se clasifican Datos personales; Páginas 4 y 5.</p>
	<p>Fundamento legal, indicando el nombre del ordenamiento, el o los artículos, fracción(es), párrafo(s) que sustenten la clasificación; así como las razones o circunstancias que motivaron la misma: La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el primer párrafo del artículo 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública; por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identifiable.</p>
	<p>FIRMA DE LA ENCARGADA DE DESPACHO</p>  <p>LIC. MARÍA DEL SOCORRO ADRIANA PÉREZ GARCÍA</p> <p>"Con fundamento en lo dispuesto en el artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia, por ausencia del Titular¹ de la Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de Oaxaca, previa designación, firma el presente la Subdelegada de Planeación y Fomento Sectorial."</p> <p>¹ En los términos del artículo 17 Bis en relación con los artículos Octavo y Décimo Tercero Transitorios del Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2018.</p> <p>Fecha y número de Acta de Sesión del Comité: Resolución 098/2019/SIPOT, de fecha 04 de julio de 2019.</p>