

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR

VILLAS LOMA PE

Barra de Colotepec, Sta. María Colotepec, Distrito de Pochutla en el Estado de Oaxaca.

Promueve:

ADRIAN ERICK DAVO VELA

MAYO 2025

PÁGINA 1 DE 165
MIAP

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

CONTENIDO

CAPITULO I.....	6
I.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO.....	6
I.1.1 NOMBRE DEL PROYECTO	6
I.1.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO	6
I.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE.....	9
CAPITULO II.....	11
II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO	11
II.1.1 NATURALEZA DEL PROYECTO	11
II.1.2 UBICACIÓN Y DIMENSIONES DEL PROYECTO	12
II.1.3 INVERSIÓN REQUERIDA.....	32
II.1.4 URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS.....	32
II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.....	33
II.2.1 PROGRAMA DE TRABAJO.....	36
II.2.2 REPRESENTACIÓN GRÁFICA LOCAL	36
II.2.3 ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN	37
II.2.4 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	42
II.2.5 ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO.....	43
II.2.6 UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS.....	43
II.2.7 GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA.....	43
II.2.8 GENERACIÓN DE GASES EFECTO INVERNADERO (GEIS).....	46
CAPÍTULO III.....	48
III.1 LEYES Y REGLAMENTOS EN MATERIA AMBIENTAL.....	48
III.1.1. CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS (CPEUM).	48
ÚLTIMA REFORMA PUBLICADA EN EL DOF. 15-04-2025.	48
III.1.2 LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA).....	48
ÚLTIMA REFORMA PUBLICADA DOF. 01-04-2024.	48
III.1.3 REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL (R LGEEPA EIA).....	50
ÚLTIMA REFORMA PUBLICADA EN EL D.O.F. 31 DE OCTUBRE DE 2014.	50
III.1.4 LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE (LGDFS).....	52
ÚLTIMA REFORMA PUBLICADA DOF. 01-04-2024.	52
III.1.4.1 VINCULACIÓN Y COMPATIBILIDAD CON LA LGDFS.	53

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

III.1.5 REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE (R LGDFS).....	53
NUEVO REGLAMENTO PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL 9 DE DICIEMBRE DE 2020.....	53
III.1.5.1 VINCULACIÓN Y COMPATIBILIDAD CON EL R DE LA LGDFS.....	54
III.1.6 LEY DE AGUAS NACIONALES (LAN).....	54
ÚLTIMA REFORMA PUBLICADA DOF. 08-05-2023.....	54
III.1.6.1 VINCULACIÓN Y COMPATIBILIDAD CON LA LAN.....	55
III.1.7 REGLAMENTO DE LA LEY DE AGUAS NACIONALES (R LAN).....	56
ÚLTIMA REFORMA PUBLICADA DOF. 25-08-2014.....	56
III.1.7.1 VINCULACIÓN Y COMPATIBILIDAD CON EL R DE LA LAN.....	56
III.2 PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO.....	56
III.2.1 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO (POEGT).....	57
PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL DÍA 7 DE SEPTIEMBRE DE 2012.....	57
III.2.1.1 VINCULACIÓN Y COMPATIBILIDAD CON EL POEGT.....	57
III.2.2 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO REGIONAL DEL TERRITORIO DEL ESTADO DE OAXACA (POERTEO).....	59
PUBLICADO EN EL PERIÓDICO OFICIAL 27 DE FEBRERO DE 2016.....	59
III.2.2.1 VINCULACIÓN Y COMPATIBILIDAD CON EL POERTEO.....	59
III.3 PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO MUNICIPALES.....	62
III.3.1 PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO SANTA MARÍA COLOTEPEC 2023 / 2025 (PMD SMC 2023-2025).....	62
III.3.1.1 VINCULACIÓN Y COMPATIBILIDAD CON EL PMD SMC 2023-2025.....	63
III.4 NORMAS OFICIALES MEXICANAS.....	64
III.4.1 NOM-001-SEMARNAT-2021.-QUE ESTABLECE LOS LÍMITES PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES EN CUERPOS RECEPTORES PROPIEDAD DE LA NACIÓN.....	64
DOF. 11-03-2022.....	64
III.4.1.1. VINCULACIÓN Y COMPATIBILIDAD CON LA NOM-001-SEMARNAT-2021.....	64
III.4.2 NOM-059-SEMARNAT-2010.-PROTECCIÓN 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.....	65
DOF. 30-12-2010.....	65
CAPITULO IV.....	66
INVENTARIO AMBIENTAL.....	66
IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA.....	66

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

IV.2 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL	67
IV.3 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL.	70
IV.3.1 FACTORES ABIÓTICOS.....	70
IV.3.2 MEDIO BIÓTICO.....	88
IV.2.3 PAISAJE.....	114
IV.4.- DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.....	128
CAPITULO V	131
V.1.- INTRODUCCIÓN.....	131
V.2 IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	131
V.2.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	131
V.2.2 EVALUACIÓN CUANTITATIVA DE IMPACTOS.....	132
V.2.3 MATRICES DE EVALUACIÓN	133
V.2.4 CLASIFICACIÓN DE IMPACTOS SEGÚN SU IMPORTANCIA.....	133
V.3 RESULTADOS.....	134
V.4. CONCLUSIÓN.....	138
CAPITULO VI	140
V.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE LA MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.	140
VI.1.1 MEDIDAS PROPUESTAS PARA LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO..	141
VI.1.2 MEDIDAS PROPUESTAS PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.....	144
VI.1.3 MEDIDAS PROPUESTAS PARA LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	147
VI.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	150
VI.3. SEGUIMIENTO Y CONTROL (MONITOREO)	152
VI.4. INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA FIJACIÓN DE MONTOS PARA FIANZAS	154
CAPITULO VII	155
PRONOSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS. ...	155
VII.1. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO.....	155
VII.2. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO.....	156
VII.3. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN.....	157
VII.4 PRONOSTICO AMBIENTAL.....	158
VII.5. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	158
VII.6. CONCLUSIONES	158
CAPÍTULO VIII.	159
VIII.1 PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN	159

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

VIII.2 PLANOS DEFINITIVOS	159
VIII.3 FOTOGRAFÍAS	159
VIII.4 VIDEOS.	159
VIII.5 OTROS ANEXOS	160
VIII.7. GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	160
CAPÍTULO IX.	160

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

CAPITULO I

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

I.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

I.1.1 NOMBRE DEL PROYECTO

VILLAS LOMA PE

I.1.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO

1.1.2.1.- MACROLOCALIZACIÓN

El Proyecto se pretende ubicar en el municipio de Santa María Colotepec, Oaxaca, al sur del Estado de Oaxaca, municipio que colinda con al norte con San Pedro Mixtepec, San Sebastián Coatlán, San Baltazar Loxicha y San Bartolomé Loxicha, al este con San Bartolomé Loxicha y Santa María Tonameca, al sur con Santa María Tonameca y el Océano Pacífico, y al oeste con el Océano Pacífico.

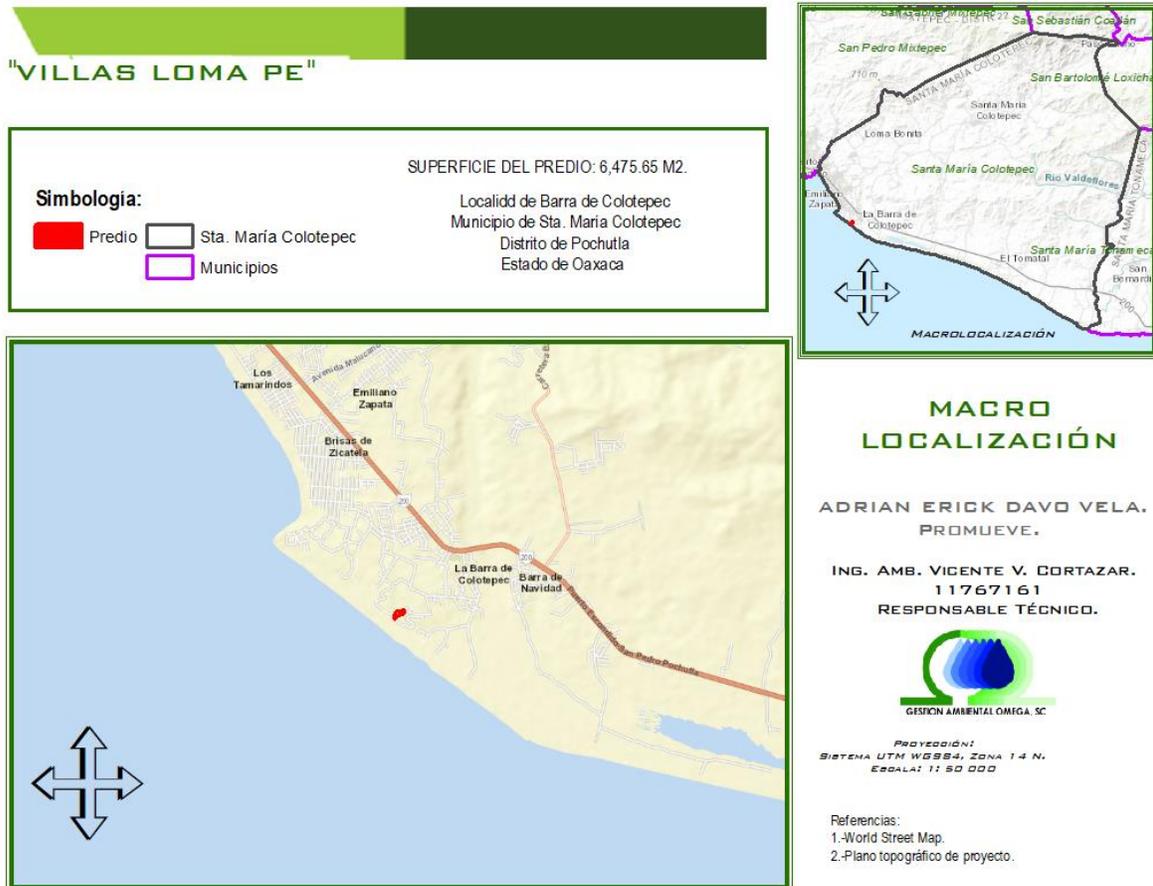


IMAGEN I.1.- MACROLOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

1.1.2.1.- MICROLOCALIZACIÓN

El proyecto se pretende desarrollar en un terreno ubicado entre la Calle Arroyo y Calle Pelicano, en Barra de Colotepec, municipio de Santa María Colotepec, Distrito de Pochutla en el Estado de Oaxaca. El predio tiene una geometría irregular considerando un ancho promedio de 45 m por 130 m de largo y una superficie de 6475.65 m².

El predio tiene como colindancia al norte la calle Pelicano; al norponiente se encuentra una construcción de aproximadamente 14 m de altura, correspondiente a una residencia de tres niveles de altura, terminada en concreto pigmentado; al sur poniente, el terreno se encuentra delimitado por la calle Arroyo y, por último, al suroriente tiene como colindancia un predio sin construcciones, flanqueado únicamente por una cerca.



IMAGEN 1.2.- MACROLOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.

1.1.2.1 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

De acuerdo con el Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Santa María Colotepec, Oaxaca (CENAPRED, 2012), mismo que está disponible en la página oficial del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), en el predio de interés se identifican los siguientes riesgos de tipo natural.

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

TABLA I.1.- IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS EN EL PREDIO.

Riesgos de origen natural.	Intensidad	Descripción
Inundaciones	Alto	<p>El fenómeno de inundación presente en la localidad de Barra de Colotepec se presenta por efectos de invasión de cuerpo de agua correspondiente al Río Colotepec, como respuesta ante intensas avenidas que ocasionan el aumento del tirante normal registrado. Los tirantes de inundación van desde 20 cm hasta más de 2 metros, los cuales pueden extenderse a más de doscientos metros a partir de la rivera, afectando múltiples manzanas y cultivos sobre el área.</p> <p>En áreas cercana al Río Colotepec y en zonas bajas, donde se identifican los tirantes máximos de inundación, esto es, superior a 120 cm, la intensidad del peligro oscila de alto a muy alto, mientras que tirantes de inundación con alturas de 20 a 120 cm los cuales invaden regiones altas o a más de 150 metros de longitud a partir de la rivera, se establece una intensidad de peligro que va de medio a alto afectando cultivos y más de 3 manzanas.</p>
Tsunamis	Alto	<p>De acuerdo con los datos disponibles, el municipio de Colotepec es susceptible al peligro por invasión de tsunamis, cuyo origen puede encontrarse en sismos como el de 7.4 grados Richter ocurrido en 1999, muy cerca del límite entre Colotepec y San Pedro Mixtepec, en la ciudad de Puerto Escondido; y aunque el oleaje máximo registrado en la zona costera de Oaxaca debido a un tsunami es de 4 m de altura.</p>
Sísmico	Muy alto	<p>El sitio se ubica en la zona "D", catalogada con peligro muy alto, donde se han evidenciado grandes sismos frecuentes, con una aceleración del terreno >70% de la gravedad, peligro muy alto.</p>

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

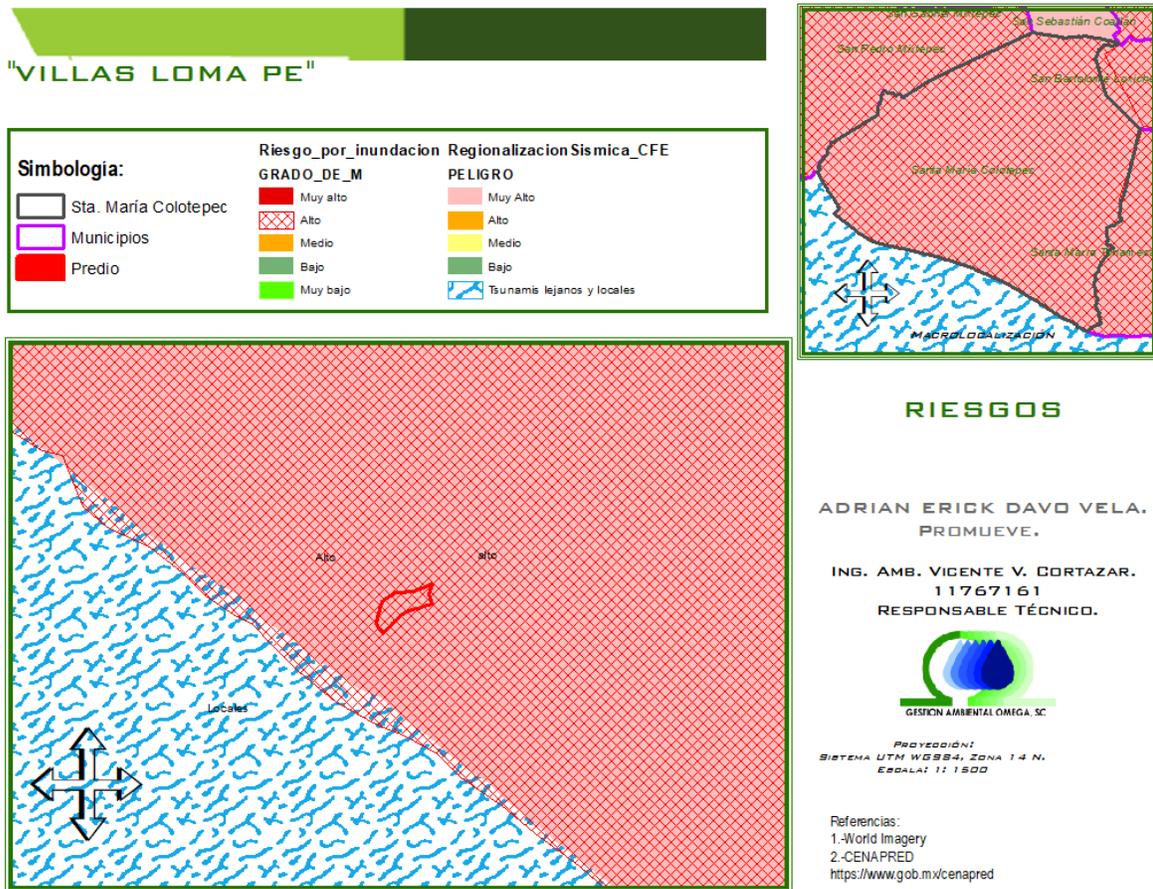


IMAGEN 1.3.- RIESGOS IDENTIFICADOS EN EL PROYECTO.

1.1.3 DURACIÓN DEL PROYECTO

Se estima una vida útil del Proyecto de 100 años, respecto al tiempo requerido para ejecutar la etapa de preparación del sitio y construcción es de 3 años y 1 mes, plazo que iniciará una vez que se notifique la autorización correspondiente.

1.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

1.2.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

Quien promueve el proyecto es el Señor Adrián Erick Davó Vela, en su carácter de Apoderado Legal, de los Señores Ezra Cherem Behar, Isacc Cherem Hamui y Tomas Alan Davó Vela (ver Anexo 1.- Copia Certificada del Poder Legal a Favor de Adrián Erick Davó Vela y Copia Certificada de la credencial para votar como identificación oficial).

1.2.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE

1.2.3 NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL

Adrián Erick Davó Vela, en su carácter de Apoderado Legal

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

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

I.2.4 DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES



I.2.5 NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO

Empresa: Gestión Ambiental Omega, S.C.

Lic. Saúl Lorenzo Ramírez Bautista, en su calidad de Representante Legal.

Equipo Técnico:



I.2.6 DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DE ESTUDIO.



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

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

CAPITULO II

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

II.1.1 NATURALEZA DEL PROYECTO

El objetivo del proyecto es la construcción y operación de un desarrollo inmobiliario en ecosistema costero, en específico, villas con instalaciones de servicios en general. El predio donde se desarrollará la propuesta se encuentra provista de vegetación forestal de tipo vegetación secundaria de selva baja caducifolia, el Proyecto contempla el Cambio de Uso de Suelo en una superficie de 3192.36 m², a fin de generar contrastes visuales entre los elementos naturales del sitio.

El proyecto albergará 30 cuartos, con amenidades privadas por habitación que tienen una relación directa con el entorno natural de la región, distribuidos en 3 torres de villas (Villas tipo A1, Villas tipo A2, Villas tipo B, incluyendo las áreas de servicios.

El proyecto en su origen se desarrolla a partir de la privacidad necesaria para las residencias, las vistas que proporciona la topografía y la relación directa con el mar. Tomando en cuenta la orientación del predio y las vistas posibles hacia la playa, los edificios se orientan a lo largo de una espiral y un eje en diagonal que une ambos extremos del predio.

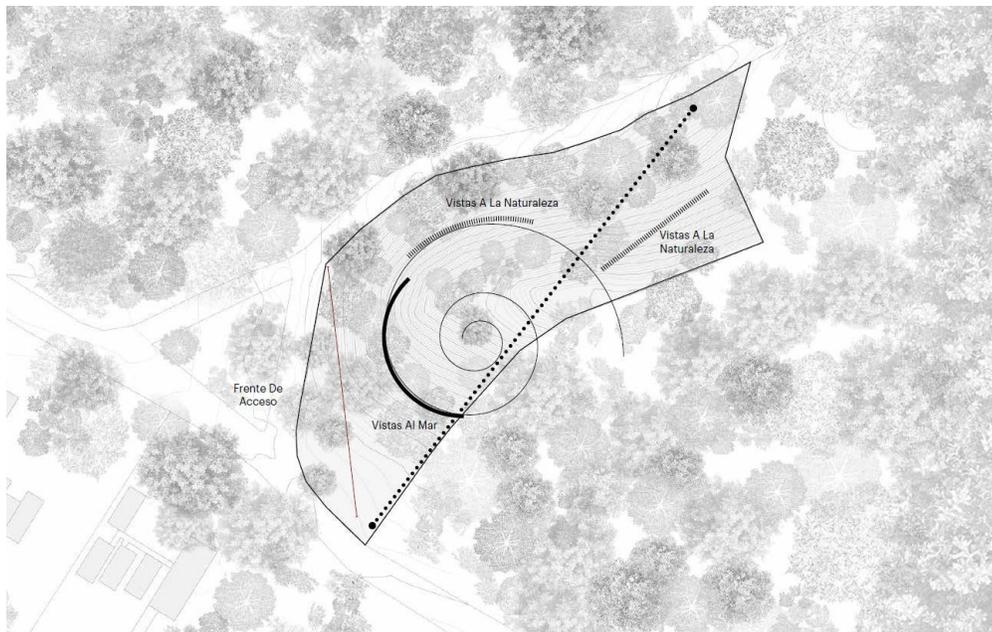


IMAGEN II.1.- CONCEPTUALIZACIÓN DEL PROYECTO.

Finalmente, este Proyecto persigue dotar de espacios de calidad y confort para el turismo local, nacional e internacional que visitan este importante destino, además de ofrecer mejores empleos a la población local, que puedan mejorar su calidad de vida.

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

II.1.2 UBICACIÓN Y DIMENSIONES DEL PROYECTO

El Proyecto se pretende desarrollar en un terreno accidentado con una superficie de 6,475.65 m², ubicado entre la Calle Arroyo y Calle Pelicano, en Barra de Colotepec, municipio de Santa María Colotepec, Distrito de Pochutla en el Estado de Oaxaca. Los elementos que integran el proyecto son Villas tipo A1, Villas tipo A2, Villas tipo B, Recepción, Spa, Taller, Bahía de golf, Estacionamiento, Tanque de Gas y Andadores y escaleras.

TABLA II.1.- COMPONENTES Y DIMENSIONES DEL PROYECTO.

	Concepto	Superficie (m2)
Superficie con CUSTF	Villas Tipo A1	422.13
	Villas Tipo A2	422.13
	Villas Tipo B	401.53
	Taller	129.20
	Recepción	496.47
	Spa	179.29
	Andadores y escaleras	669.35
	Estacionamiento	83.33
	Tanque De Gas	5.40
	Bahía De Golf	383.53
	Total	3192.36
Superficie sin CUSTF		3283.29
Superficie total del terreno		6475.65

En la siguiente imagen, se muestra la distribución de las obras de acuerdo con la Tabla II.2.

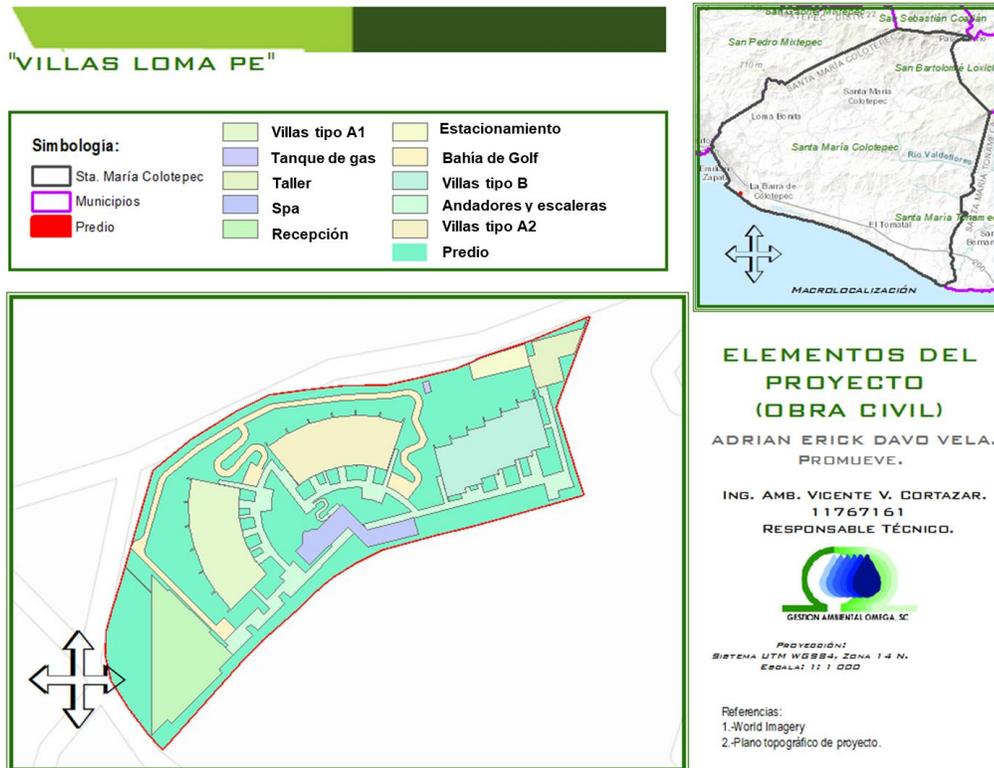


IMAGEN II.2.- DISTRIBUCIÓN DE OBRAS.

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

La Imagen II.3 muestra la distribución de los componentes del Proyecto: Villas Loma PE.

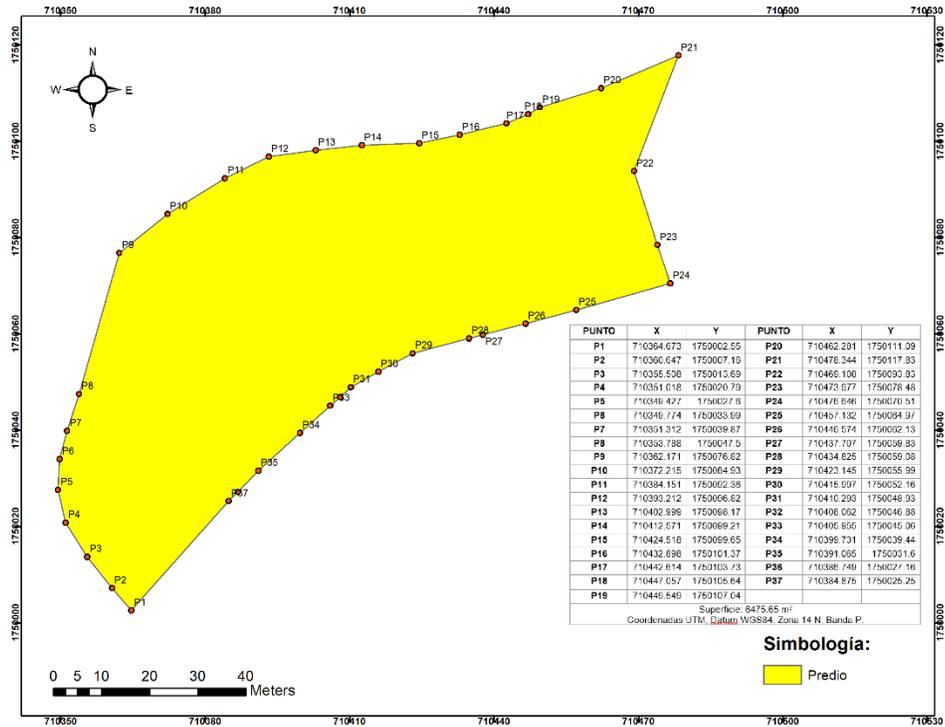


IMAGEN II.3.- VÉRTICES DEL PROYECTO VILLAS LOMA PE.

La Tabla II.2 muestra las coordenadas UTM del polígono del terreno donde se desarrollará el proyecto Villas Loma PE.

TABLA II.2.- COORDENADAS DEL PROYECTO VILLAS LOMA PE.

PUNTO	X	Y	PUNTO	X	Y
P1	710364.673	1750002.55	P20	710462.281	1750111.09
P2	710360.647	1750007.16	P21	710478.344	1750117.83
P3	710355.508	1750013.69	P22	710469.108	1750093.83
P4	710351.018	1750020.79	P23	710473.977	1750078.48
P5	710349.427	1750027.6	P24	710476.646	1750070.51
P6	710349.774	1750033.99	P25	710457.132	1750064.97
P7	710351.312	1750039.87	P26	710446.574	1750062.13
P8	710353.788	1750047.5	P27	710437.707	1750059.83
P9	710362.171	1750076.82	P28	710434.825	1750059.08
P10	710372.215	1750084.93	P29	710423.145	1750055.99
P11	710384.151	1750092.36	P30	710415.997	1750052.16
P12	710393.212	1750096.82	P31	710410.293	1750048.93
P13	710402.999	1750098.17	P32	710408.062	1750046.88
P14	710412.571	1750099.21	P33	710405.955	1750045.06
P15	710424.518	1750099.65	P34	710399.731	1750039.44
P16	710432.898	1750101.37	P35	710391.065	1750031.6

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

PUNTO	X	Y	PUNTO	X	Y
P17	710442.614	1750103.73	P36	710386.749	1750027.16
P18	710447.057	1750105.64	P37	710384.875	1750025.25
P19	710449.549	1750107.04			
Superficie: 6475.65 m ² Coordenadas UTM, Datum WGS84, Zona 14 N, Banda P.					

Es importante mencionar que al cargar el Polígono General del proyecto en el Sistema de información Geográfica (SIG) de Google Earth, se observa una ligera sobreposición del límite del predio con una construcción en dirección Oriente en las imágenes satelitales más recientes, sin embargo, es importante precisar que el levantamiento topográfico se realizó con un equipo de estación total Sokkia Set650RX, el cual tiene un error de precisión de milímetros. En cambio, las imágenes proporcionadas por Google Earth, las cuales son imágenes satelitales que están sometidas a una serie de interferencias que hacen que la información que quiere obtenerse aparezca perturbada por una serie de errores; por otra parte, considerando que el terreno donde se desarrollará el Proyecto se localiza en una loma, dificulta obtener datos exactos del relieve por una imagen satelital. A continuación, se muestra las secuencias de imágenes satelitales proporcionadas por este SIG.

En la imagen proporcionado por Google Earth en el 2/27/2025, se observa sobreposición del límite del terreno con una casa habitación que se localiza en dirección Oriente.

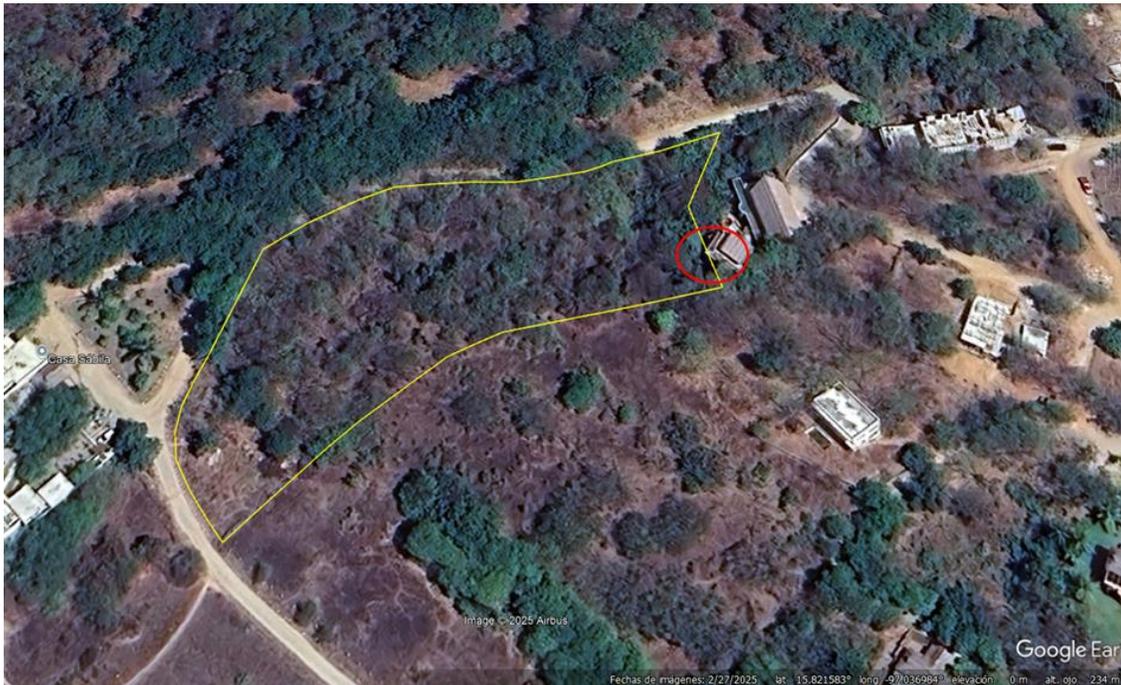


IMAGEN 11.4.- IMÁGENES PROPORCIONADOS POR GOOGLE EARTH. FECHA DE IMÁGENES 2/27/2025.

Sin embargo, en las imágenes proporcionadas por el mismo Sistema de Información Geográfica para las fechas 8/22/2022 y 4/28/2023, se observa el polígono sin sobreposición sobre la casa habitación.

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

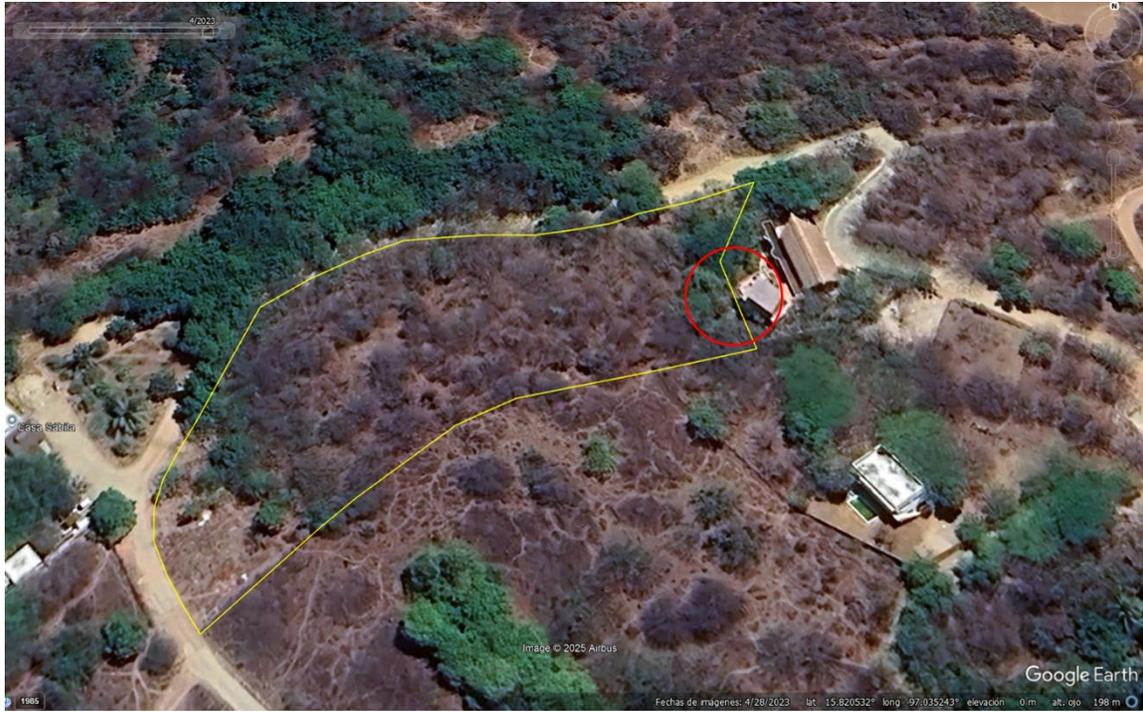


IMAGEN II.5.- IMÁGENES PROPORCIONADOS POR GOOGLE EARTH. FECHA DE IMÁGENES 4/28/2023.



IMAGEN II.6.- IMÁGENES PROPORCIONADOS POR GOOGLE EARTH. FECHA DE IMÁGENES 8/22/2022.

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

En conclusión, se declara bajo protesta que el Polígono General del predio presentado en la Tabla II.2, en este capítulo de este Estudio de Impacto Ambiental es correcto y no invade otra propiedad como se observa en las imágenes satelitales más actuales.

La **Villas tipo A1** de forma radial, agrupa 10 Villas, las cuales se dividen en dos tipologías de villas distintas: Villa horizontal (4), organizada en una sola planta y Villa vertical (6) la cual también cuenta con una sola planta y adicionalmente tiene acceso a un espacio privado y descubierto en la azotea.

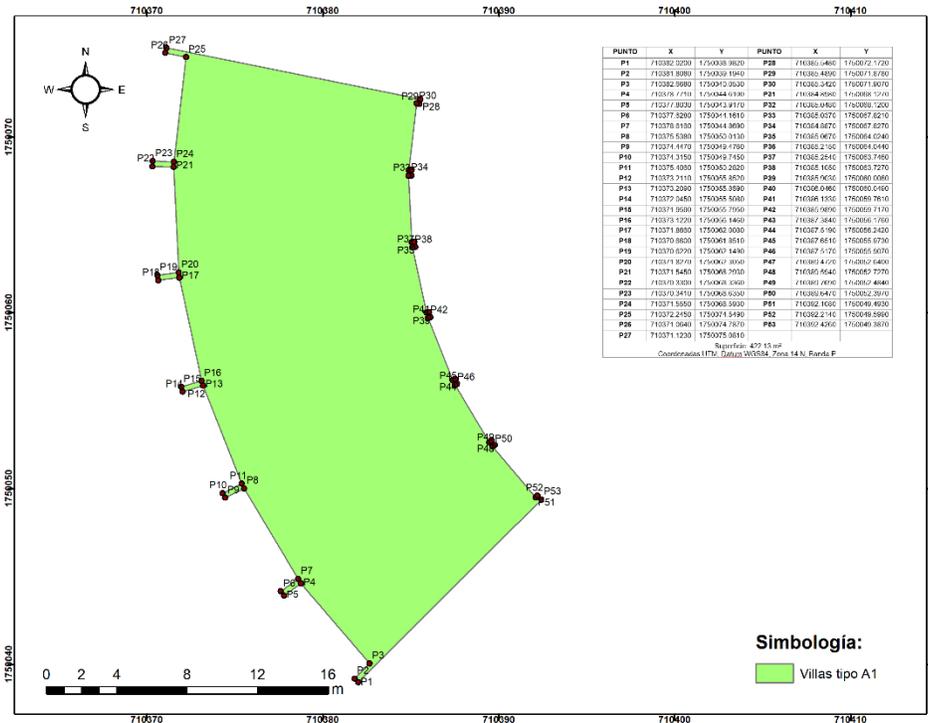


IMAGEN II.7.- VÉRTICE DE LAS VILLAS TIPO A1.

La Tabla II.3 muestra las coordenadas UTM de la Villas tipo A1.

TABLA II.3.- COORDENADAS DEL ELEMENTO VILLAS TIPO A1.

PUNTO	X	Y	PUNTO	X	Y
P1	710382.0200	1750038.9820	P28	710385.5480	1750072.1720
P2	710381.8080	1750039.1940	P29	710385.4890	1750071.8780
P3	710382.6680	1750040.0530	P30	710385.3420	1750071.9070
P4	710378.7710	1750044.6100	P31	710384.8980	1750068.1270
P5	710377.8030	1750043.9170	P32	710385.0480	1750068.1200
P6	710377.6280	1750044.1610	P33	710385.0370	1750067.8210
P7	710378.6160	1750044.8690	P34	710384.8870	1750067.8270
P8	710375.5380	1750050.0130	P35	710385.0670	1750064.0240
P9	710374.4470	1750049.4760	P36	710385.2150	1750064.0440
P10	710374.3150	1750049.7450	P37	710385.2540	1750063.7460
P11	710375.4060	1750050.2820	P38	710385.1050	1750063.7270

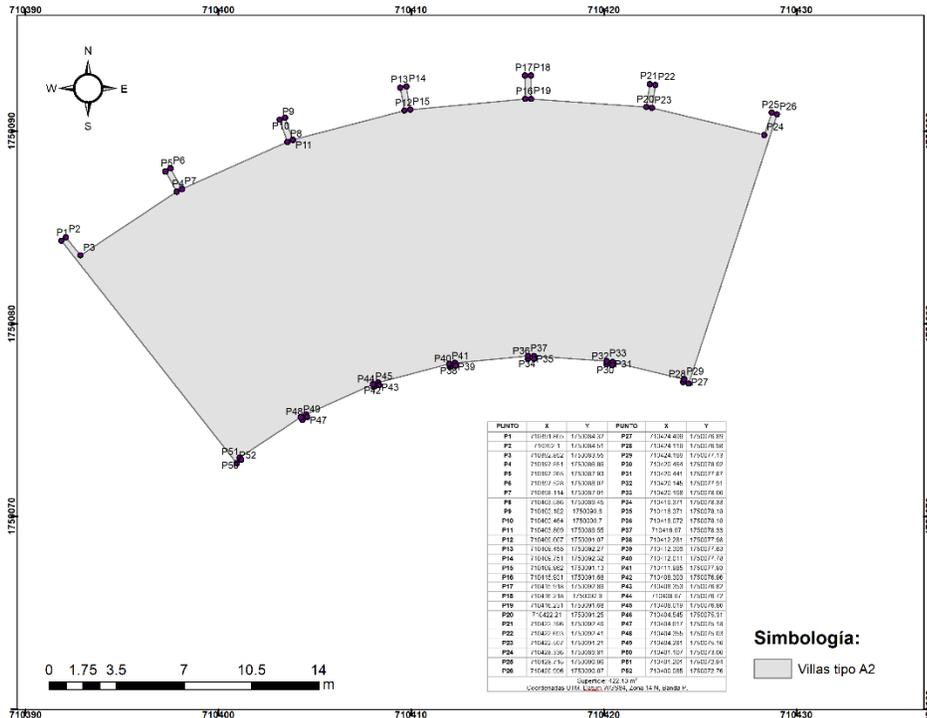
VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

PUNTO	X	Y	PUNTO	X	Y
P12	710373.2110	1750055.8520	P39	710385.9030	1750060.0060
P13	710373.2090	1750055.8590	P40	710386.0460	1750060.0490
P14	710372.0450	1750055.5080	P41	710386.1330	1750059.7610
P15	710371.9590	1750055.7950	P42	710385.9890	1750059.7170
P16	710373.1220	1750056.1460	P43	710387.3840	1750056.1760
P17	710371.8660	1750062.0080	P44	710387.5190	1750056.2420
P18	710370.6600	1750061.8510	P45	710387.6510	1750055.9730
P19	710370.6220	1750062.1490	P46	710387.5170	1750055.9070
P20	710371.8270	1750062.3050	P47	710389.4720	1750052.6400
P21	710371.5450	1750068.2930	P48	710389.5940	1750052.7270
P22	710370.3300	1750068.3360	P49	710389.7690	1750052.4840
P23	710370.3410	1750068.6350	P50	710389.6470	1750052.3970
P24	710371.5550	1750068.5930	P51	710392.1080	1750049.4930
P25	710372.2450	1750074.5490	P52	710392.2140	1750049.5990
P26	710371.0640	1750074.7870	P53	710392.4260	1750049.3870
P27	710371.1230	1750075.0810			

Superficie: 422.13 m²
Coordenadas UTM, Datum WGS84, Zona 14 N, Banda P.

La Villas tipo A2 de forma radial, agrupa 10 Villas, las cuales se dividen en dos tipologías de villas distintas: Villa horizontal (4), organizada en una sola planta y Villa vertical (6) la cual también cuenta con una sola planta y adicionalmente tiene acceso a un espacio privado y descubierto en la azotea.



VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

IMAGEN II.8.- VÉRTICE DE LAS VILLAS TIPO A2.

La Tabla II.4 muestra las coordenadas UTM de la Villa tipo A2.

TABLA II.4.- COORDENADAS DEL ELEMENTO VILLAS TIPO A2.

PUNTO	X	Y	PUNTO	X	Y
P1	710391.865	1750084.32	P27	710424.409	1750076.89
P2	710392.1	1750084.51	P28	710424.119	1750076.98
P3	710392.852	1750083.55	P29	710424.166	1750077.13
P4	710397.851	1750086.86	P30	710420.464	1750078.02
P5	710397.265	1750087.93	P31	710420.441	1750077.87
P6	710397.528	1750088.07	P32	710420.145	1750077.91
P7	710398.114	1750087.01	P33	710420.168	1750078.06
P8	710403.586	1750089.45	P34	710416.371	1750078.33
P9	710403.182	1750090.6	P35	710416.371	1750078.18
P10	710403.464	1750090.7	P36	710416.072	1750078.18
P11	710403.869	1750089.55	P37	710416.07	1750078.33
P12	710409.667	1750091.07	P38	710412.281	1750077.98
P13	710409.455	1750092.27	P39	710412.306	1750077.83
P14	710409.751	1750092.32	P40	710412.011	1750077.78
P15	710409.962	1750091.13	P41	710411.985	1750077.93
P16	710415.931	1750091.68	P42	710408.303	1750076.96
P17	710415.918	1750092.89	P43	710408.353	1750076.82
P18	710416.218	1750092.9	P44	710408.07	1750076.72
P19	710416.231	1750091.68	P45	710408.019	1750076.86
P20	710422.21	1750091.25	P46	710404.545	1750075.31
P21	710422.396	1750092.46	P47	710404.617	1750075.18
P22	710422.693	1750092.41	P48	710404.355	1750075.03
P23	710422.507	1750091.21	P49	710404.281	1750075.16
P24	710428.336	1750089.81	P50	710401.107	1750073.06
P25	710428.715	1750090.96	P51	710401.201	1750072.94
P26	710428.996	1750090.87	P52	710400.965	1750072.76
Superficie: 422.13 m ²					
Coordenadas UTM, Datum WGS84, Zona 14 N, Banda P.					

La **Villas tipo B** de forma ortogonales, agrupan igualmente 10 Villas, las cuales se dividen en dos tipologías de villas distintas: Villa horizontal (4), organizada en una sola planta y Villa vertical (6) la cual también cuenta con una sola planta y adicionalmente tiene acceso a un espacio privado y descubierto en la azotea.

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

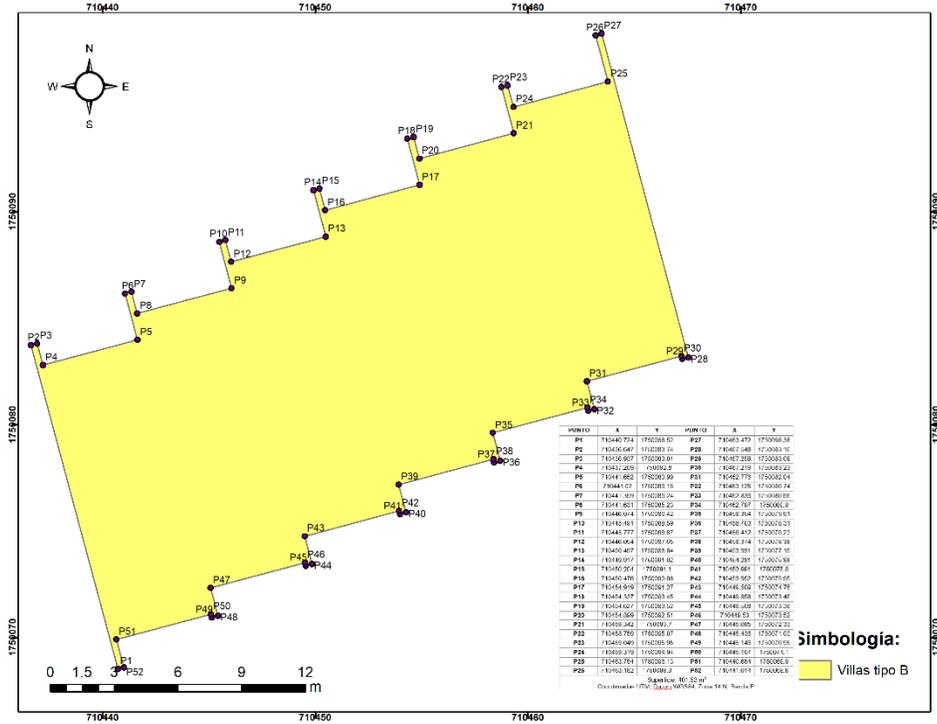


IMAGEN II.9.- VÉRTICES DE LAS VILLAS TIPO B.

La Tabla II.5 muestra las coordenadas UTM de la Villas tipo B.

TABLA II.5.- COORDENADAS DEL ELEMENTO VILLAS TIPO B.

PUNTO	X	Y	PUNTO	X	Y
P1	710440.724	1750068.52	P27	710463.472	1750098.38
P2	710436.647	1750083.74	P28	710467.548	1750083.16
P3	710436.937	1750083.81	P29	710467.258	1750083.09
P4	710437.209	1750082.8	P30	710467.219	1750083.23
P5	710441.652	1750083.99	P31	710462.776	1750082.04
P6	710441.07	1750086.16	P32	710463.125	1750080.74
P7	710441.359	1750086.24	P33	710462.836	1750080.66
P8	710441.631	1750085.23	P34	710462.797	1750080.8
P9	710446.074	1750086.42	P35	710458.354	1750079.61
P10	710445.491	1750088.59	P36	710458.703	1750078.31
P11	710445.777	1750088.67	P37	710458.412	1750078.23
P12	710446.054	1750087.65	P38	710458.374	1750078.38
P13	710450.497	1750088.84	P39	710453.931	1750077.19
P14	710449.917	1750091.02	P40	710454.281	1750075.88
P15	710450.204	1750091.1	P41	710453.991	1750075.8
P16	710450.476	1750090.08	P42	710453.952	1750075.95
P17	710454.919	1750091.27	P43	710449.509	1750074.76
P18	710454.337	1750093.45	P44	710449.858	1750073.46
P19	710454.627	1750093.52	P45	710449.568	1750073.38

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

PUNTO	X	Y	PUNTO	X	Y
P20	710454.899	1750092.51	P46	710449.53	1750073.52
P21	710459.342	1750093.7	P47	710445.085	1750072.33
P22	710458.759	1750095.87	P48	710445.436	1750071.03
P23	710459.049	1750095.95	P49	710445.146	1750070.95
P24	710459.319	1750094.94	P50	710445.107	1750071.1
P25	710463.764	1750096.13	P51	710440.664	1750069.9
P26	710463.182	1750098.3	P52	710441.014	1750068.6

Superficie: 401.53 m²
Coordenadas UTM, Datum WGS84, Zona 14 N, Banda P.

El Taller un pequeño volumen de dos niveles, donde se encontrarán las instalaciones necesarias para brindar los servicios generales al hotel.

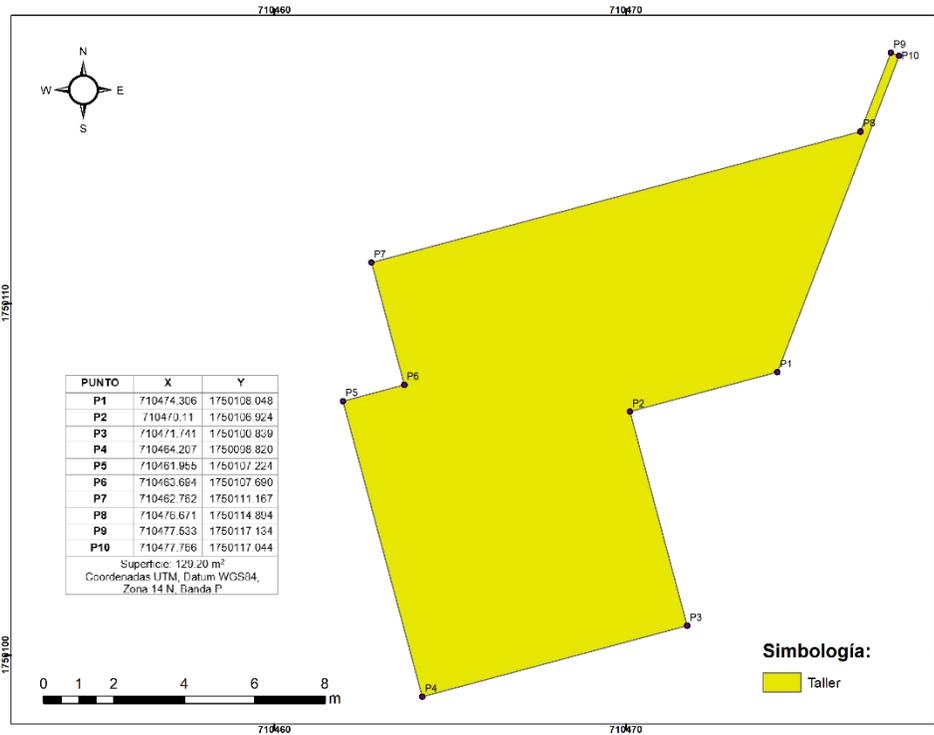


IMAGEN II.10.- VÉRTICES DEL TALLER.

La Tabla II.6 muestra las coordenadas UTM del Taller.

TABLA II.6.- COORDENADAS DEL ELEMENTO TALLER.

PUNTO	X	Y
P1	710474.306	1750108.048
P2	710470.11	1750106.924
P3	710471.741	1750100.839
P4	710464.207	1750098.820
P5	710461.955	1750107.224
P6	710463.694	1750107.690

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

P7	710462.762	1750111.167
P8	710476.671	1750114.894
P9	710477.533	1750117.134
P10	710477.766	1750117.044
Superficie: 129.20 m ²		
Coordenadas UTM, Datum WGS84, Zona 14 N, Banda P		

La **Recepción** de planta triangular con planta baja y nivel sótano. Este componente funciona como hito de acceso para el hotel y es través del cual se inicia el recorrido hacia del conjunto de villas. La Imagen II.11 muestra la distribución de vértices de la Recepción.

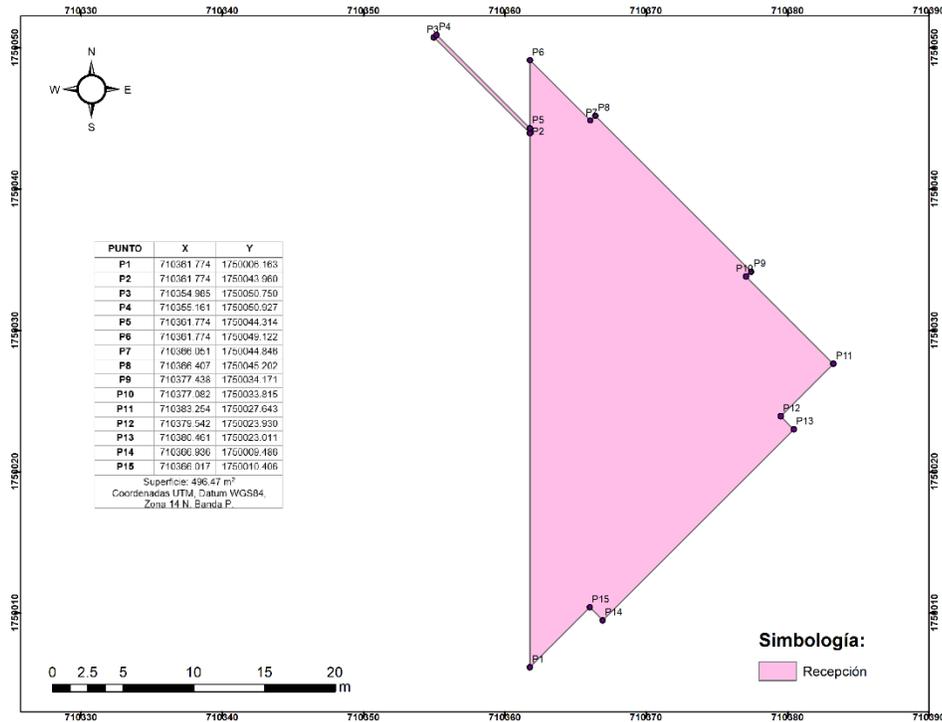


IMAGEN II.11.- VÉRTICES DE LA RECEPCIÓN.

La Tabla II.7 muestra las coordenadas UTM de la Recepción.

TABLA II.7.- COORDENADAS DEL ELEMENTO RECEPCIÓN.

PUNTO	X	Y
P1	710361.774	1750006.163
P2	710361.774	1750043.960
P3	710354.985	1750050.750
P4	710355.161	1750050.927
P5	710361.774	1750044.314
P6	710361.774	1750049.122
P7	710366.051	1750044.846

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

PUNTO	X	Y
P8	710366.407	1750045.202
P9	710377.438	1750034.171
P10	710377.082	1750033.815
P11	710383.254	1750027.643
P12	710379.542	1750023.930
P13	710380.461	1750023.011
P14	710366.936	1750009.486
P15	710366.017	1750010.406

Superficie: 496.47 m²
 Coordenadas UTM, Datum WGS84, Zona 14 N, Banda P.

El SPA tendrá conexión con la recepción y las torres de Villas, es un área destina para ofrecer servicios de relajación.

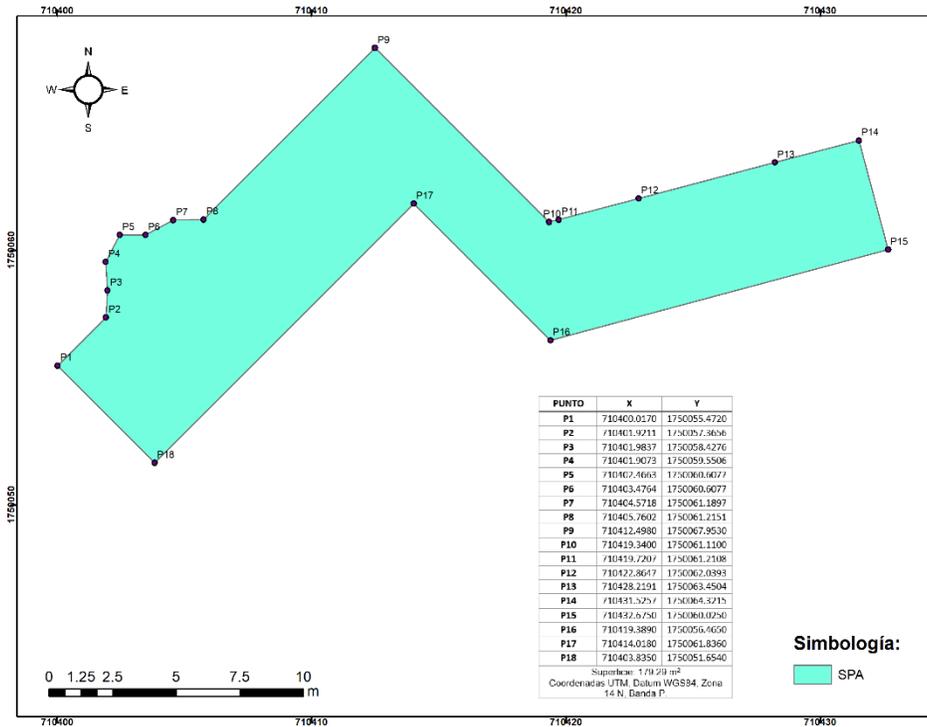


IMAGEN II.12.- VÉRTICES DEL SPA.

La Tabla II.8 muestra las coordenadas UTM del SPA.

TABLA II.8.- COORDENADAS DEL ELEMENTO SPA.

PUNTO	X	Y
P1	710400.0170	1750055.4720
P2	710401.9211	1750057.3656
P3	710401.9837	1750058.4276

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

PUNTO	X	Y
P4	710401.9073	1750059.5506
P5	710402.4663	1750060.6077
P6	710403.4764	1750060.6077
P7	710404.5718	1750061.1897
P8	710405.7602	1750061.2151
P9	710412.4980	1750067.9530
P10	710419.3400	1750061.1100
P11	710419.7207	1750061.2108
P12	710422.8647	1750062.0393
P13	710428.2191	1750063.4504
P14	710431.5257	1750064.3215
P15	710432.6750	1750060.0250
P16	710419.3890	1750056.4650
P17	710414.0180	1750061.8360
P18	710403.8350	1750051.6540

Superficie: 179.29 m²
 Coordenadas UTM, Datum WGS84, Zona 14 N,
 Banda P.

La **Andadores y escaleras** se trata de un espacio que permite a los huéspedes y personal del establecimiento trasladarse a través de peldaños o escalones entre distintos niveles o entre los elementos del proyecto.

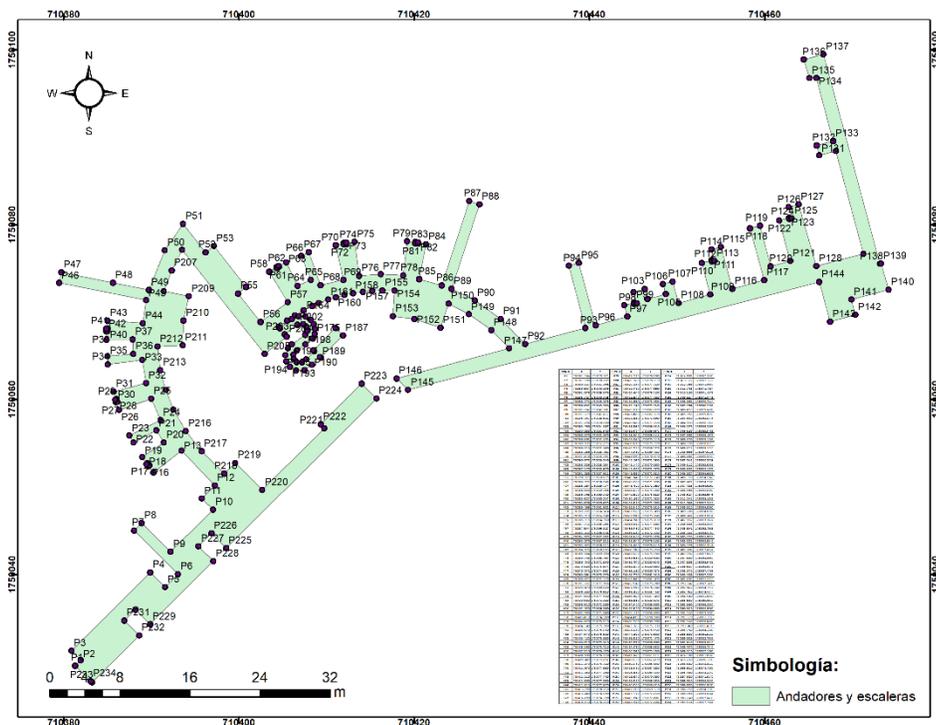


IMAGEN II.13.- VÉRTICES DEL ANDADORES Y ESCALERAS.

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

La Tabla II.9 muestra las coordenadas UTM de los Andadores y escaleras.

TABLA II.9.- COORDENADAS DEL ELEMENTO ANDADORES Y ESCALERAS.

PUNTO	X	Y	PUNTO	X	Y	PUNTO	X	Y
P1	710381.3244	1750029.5721	P79	710419.2210	1750078.1280	P157	710414.1991	1750072.3606
P2	710381.9608	1750030.2085	P80	710420.1680	1750078.0610	P158	710413.0127	1750072.1772
P3	710380.9027	1750031.2666	P81	710420.1450	1750077.9120	P159	710412.0366	1750071.9857
P4	710389.8907	1750040.2546	P82	710420.4410	1750077.8660	P160	710411.0733	1750071.7057
P5	710391.5878	1750038.5576	P83	710420.4640	1750078.0150	P161	710410.2190	1750071.4573
P6	710393.0727	1750040.0425	P84	710421.3870	1750077.7930	P162	710409.1314	1750071.0445
P7	710388.0772	1750045.0378	P85	710420.5990	1750073.7930	P163	710408.3802	1750070.7114
P8	710388.9261	1750045.8866	P86	710423.1590	1750073.0740	P164	710407.4289	1750070.2381
P9	710392.2242	1750042.5881	P87	710426.3240	1750082.7320	P165	710406.4053	1750069.6409
P10	710397.0579	1750047.4217	P88	710427.4650	1750082.3570	P166	710405.5355	1750069.0630
P11	710395.7847	1750048.6941	P89	710424.2850	1750072.6860	P167	710404.5540	1750068.3478
P12	710397.2696	1750050.1790	P90	710426.9460	1750071.3620	P168	710404.6939	1750068.1853
P13	710393.4780	1750054.1807	P91	710429.9010	1750069.2510	P169	710406.0575	1750069.2387
P14	710390.2609	1750051.6730	P92	710432.6794	1750066.3671	P170	710406.8159	1750069.5458
P15	710389.6470	1750052.3970	P93	710439.5645	1750068.2116	P171	710407.6086	1750069.4978
P16	710389.7682	1750052.4833	P94	710437.6620	1750075.3110	P172	710408.2230	1750069.1292
P17	710389.5935	1750052.7273	P95	710438.8210	1750075.6220	P173	710408.5698	1750068.6515
P18	710389.4716	1750052.6400	P96	710440.7240	1750068.5220	P174	710408.7212	1750068.1110
P19	710388.9856	1750053.4551	P97	710444.3460	1750069.4930	P175	710408.6696	1750067.5226
P20	710391.4618	1750055.0791	P98	710443.9960	1750070.7970	P176	710408.4365	1750066.9939
P21	710390.6072	1750056.5040	P99	710445.1070	1750071.0950	P177	710407.6341	1750066.3259
P22	710388.0056	1750055.0904	P100	710445.1470	1750070.9500	P178	710406.6112	1750065.6036
P23	710387.5170	1750055.9070	P101	710445.4360	1750071.0270	P179	710406.2553	1750065.1678
P24	710391.0858	1750057.6611	P102	710445.0850	1750072.3310	P180	710406.2927	1750064.6538
P25	710390.0325	1750060.1025	P103	710446.3440	1750072.6640	P181	710406.6158	1750064.2842
P26	710386.3372	1750058.8345	P104	710446.6530	1750071.5090	P182	710407.2472	1750064.2593
P27	710385.9894	1750059.7174	P105	710448.7300	1750072.0650	P183	710407.7038	1750064.6160
P28	710386.1330	1750059.7608	P106	710448.4190	1750073.2240	P184	710408.6268	1750065.5389
P29	710386.0463	1750060.0480	P107	710449.5300	1750073.5220	P185	710408.5024	1750065.6546
P30	710385.9027	1750060.0047	P108	710450.1890	1750071.0620	P186	710411.0542	1750068.1939
P31	710385.7038	1750060.9325	P109	710453.8120	1750072.0300	P187	710411.8968	1750067.3513
P32	710389.4568	1750061.9002	P110	710452.8420	1750075.6510	P188	710409.3510	1750064.8060
P33	710389.0091	1750064.5414	P111	710453.9520	1750075.9490	P189	710409.2588	1750064.8982
P34	710385.0710	1750064.0249	P112	710453.9910	1750075.8040	P190	710408.3437	1750063.9831
P35	710385.0215	1750064.9750	P113	710454.2810	1750075.8810	P191	710407.5057	1750063.3827
P36	710387.9711	1750065.2364	P114	710453.9310	1750077.1860	P192	710406.5445	1750063.3507
P37	710387.8944	1750066.9027	P115	710455.0450	1750077.4840	P193	710405.8241	1750063.7585
P38	710384.9319	1750066.8788	P116	710456.3260	1750072.7030	P194	710405.4321	1750064.3750

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

PUNTO	X	Y	PUNTO	X	Y	PUNTO	X	Y
P39	710384.8871	1750067.8267	P117	710459.9450	1750073.6730	P195	710405.3253	1750065.0835
P40	710385.0370	1750067.8215	P118	710458.3540	1750079.6130	P196	710405.6221	1750065.8646
P41	710385.0475	1750068.1213	P119	710459.4650	1750079.9110	P197	710406.0579	1750066.3147
P42	710384.8976	1750068.1265	P120	710460.7070	1750075.2750	P198	710407.6002	1750067.4037
P43	710385.0084	1750069.0690	P121	710462.9290	1750075.8700	P199	710407.8232	1750067.8873
P44	710389.0733	1750068.7604	P122	710461.6860	1750080.5060	P200	710407.6899	1750068.3650
P45	710389.4540	1750071.3840	P123	710462.7970	1750080.8040	P201	710407.3308	1750068.6481
P46	710379.5199	1750073.3874	P124	710462.8340	1750080.6590	P202	710406.6937	1750068.5871
P47	710379.7571	1750074.5637	P125	710463.1260	1750080.7370	P203	710405.2472	1750067.4755
P48	710385.6384	1750073.3776	P126	710462.7760	1750082.0410	P204	710405.4658	1750067.2004
P49	710389.7323	1750072.5520	P127	710463.8870	1750082.3470	P205	710402.9503	1750065.2210
P50	710391.5661	1750077.0966	P128	710465.9340	1750075.2780	P206	710393.5642	1750077.1490
P51	710393.6470	1750080.1120	P129	710471.2940	1750076.7140	P207	710392.3412	1750074.7972
P52	710396.2220	1750076.8510	P130	710468.1520	1750088.4420	P208	710391.4612	1750072.4077
P53	710397.1620	1750077.5900	P131	710466.2670	1750087.9450	P209	710394.3160	1750071.8330
P54	710400.8490	1750072.9050	P132	710465.9560	1750089.1040	P210	710393.6950	1750069.0510
P55	710399.9010	1750072.1590	P133	710467.8400	1750089.6090	P211	710393.6260	1750066.2330
P56	710402.4820	1750068.8800	P134	710465.9160	1750096.7800	P212	710390.7310	1750066.0780
P57	710405.5990	1750071.1480	P135	710465.1211	1750096.7800	P213	710391.0640	1750063.3890
P58	710403.4910	1750074.6380	P136	710464.4960	1750098.8980	P214	710391.6570	1750061.1150
P59	710404.2820	1750075.1610	P137	710466.7350	1750099.5290	P215	710392.5640	1750058.8490
P60	710404.3540	1750075.0300	P138	710473.1650	1750075.5330	P216	710393.9460	1750056.4190
P61	710404.6170	1750075.1750	P139	710473.3130	1750075.5720	P217	710395.7740	1750054.1000
P62	710404.5470	1750075.3030	P140	710474.1600	1750072.5900	P218	710398.3300	1750051.5220
P63	710405.4120	1750075.6930	P141	710469.9110	1750071.4470	P219	710399.5929	1750052.7852
P64	710406.7310	1750073.0410	P142	710470.3770	1750069.7080	P220	710402.7040	1750049.6740
P65	710408.2480	1750073.7210	P143	710467.4790	1750068.9320	P221	710409.7870	1750056.7540
P66	710407.1510	1750076.4720	P144	710466.2618	1750073.4760	P222	710409.3610	1750057.1790
P67	710408.0090	1750076.8550	P145	710419.3423	1750061.1111	P223	710414.0180	1750061.8360
P68	710409.3409	1750073.1092	P146	710418.0130	1750062.4370	P224	710415.7150	1750060.1390
P69	710411.9370	1750073.7080	P147	710430.8760	1750065.8840	P225	710398.5880	1750043.0120
P70	710411.0670	1750077.6850	P148	710428.8410	1750067.9530	P226	710396.8910	1750044.7090
P71	710411.9850	1750077.9260	P149	710426.2580	1750069.7940	P227	710395.4060	1750043.2240
P72	710412.0110	1750077.7780	P150	710423.9370	1750070.9890	P228	710397.1030	1750041.5270
P73	710412.3060	1750077.8300	P151	710423.0130	1750068.2320	P229	710389.8910	1750034.3150
P74	710412.2810	1750077.9770	P152	710420.0330	1750069.2310	P230	710388.1950	1750036.0100
P75	710413.2290	1750078.0650	P153	710417.5900	1750069.5510	P231	710386.9250	1750034.7390
P76	710413.7480	1750074.1790	P154	710417.7740	1750072.4720	P232	710388.6356	1750033.0244
P77	710416.2090	1750074.3590	P155	710416.3949	1750072.4981	P233	710383.2540	1750027.6430
P78	710418.7610	1750074.2310	P156	710415.2545	1750072.4584	P234	710383.1124	1750027.7841

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

PUNTO	X	Y	PUNTO	X	Y	PUNTO	X	Y
Superficie: 669.35 m ² Coordenadas UTM, Datum WGS84, Zona 14 N, Banda P.								

El **Estacionamiento** se trata de un área destinada para resguardar los vehículos de los huéspedes o personal que laborará en el establecimiento.

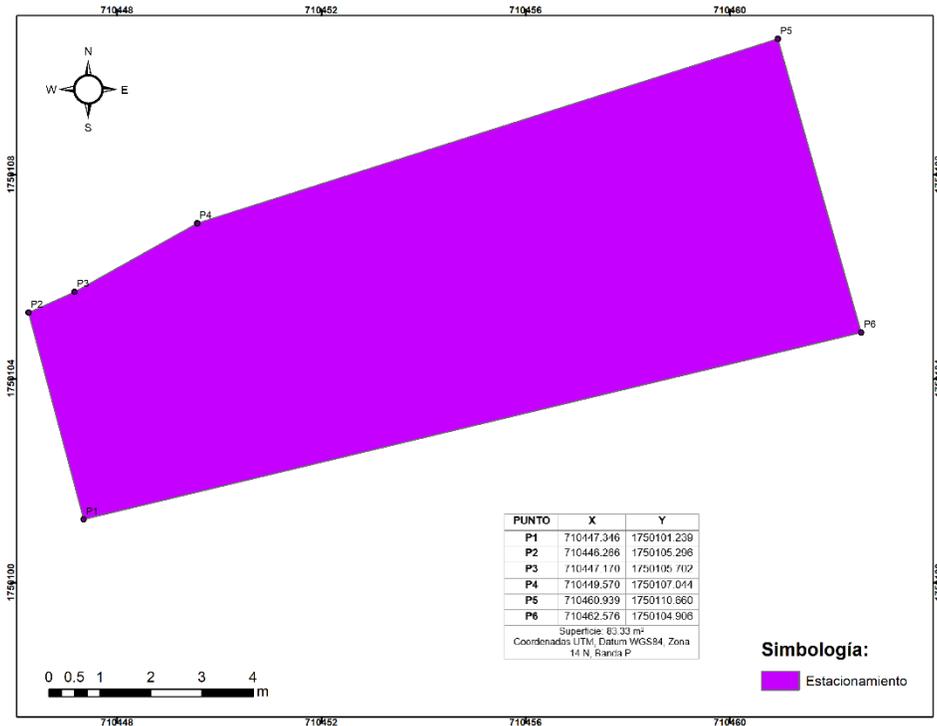


IMAGEN II.14.- VÉRTICES DEL ESTACIONAMIENTO.

La Tabla II.10 muestra las coordenadas UTM del Estacionamiento.

TABLA II.10.- COORDENADAS DEL ELEMENTO ESTACIONAMIENTO.

PUNTO	X	Y
P1	710447.346	1750101.239
P2	710446.266	1750105.296
P3	710447.170	1750105.702
P4	710449.570	1750107.044
P5	710460.939	1750110.660
P6	710462.576	1750104.906
Superficie: 83.33 m ² Coordenadas UTM, Datum WGS84, Zona 14 N, Banda P.		

El área de **Tanque de gas** se trata de un espacio para el resguardo del cilindro de gas que será usado como combustible durante la etapa operativa.

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

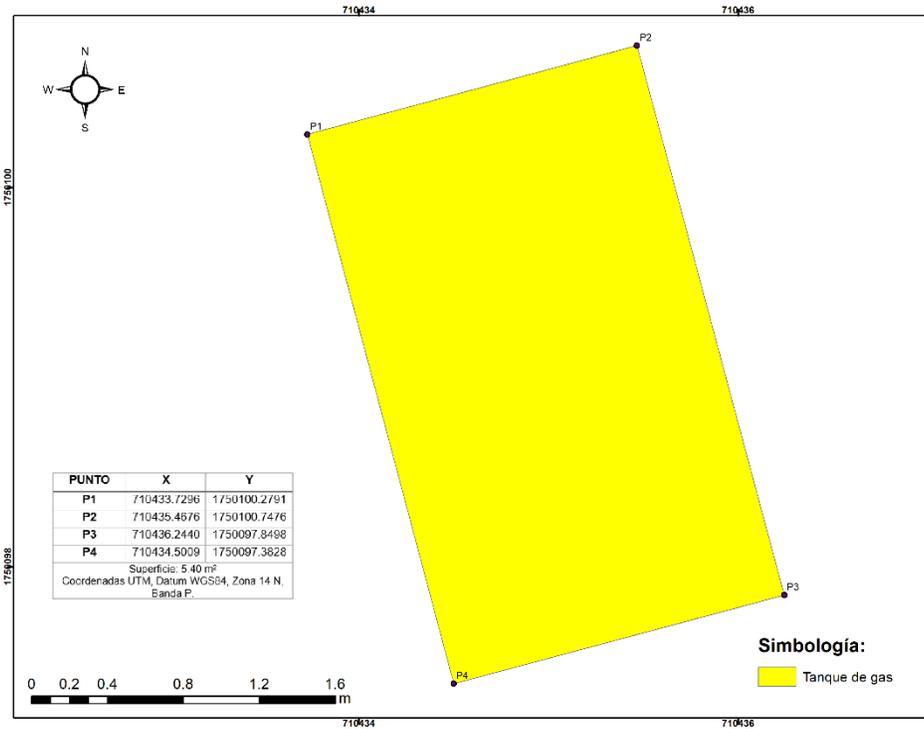


IMAGEN II.15.- VÉRTICES DEL TANQUE DE GAS.

La Tabla II.11 muestra las coordenadas UTM del Tanque de gas.

TABLA II.11.- COORDENADAS DEL ELEMENTO TANQUE DE GAS.

PUNTO	X	Y
P1	710433.7296	1750100.2791
P2	710435.4676	1750100.7476
P3	710436.2440	1750097.8498
P4	710434.5009	1750097.3828

Superficie: 5.40 m²
 Coordenadas UTM, Datum WGS84, Zona 14 N, Banda P.

La **Bahía de golf** se trata de una vialidad acondicionada para el tránsito de carros de golf, que permitirá trasladar a los huéspedes de la recepción a las Villas.

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

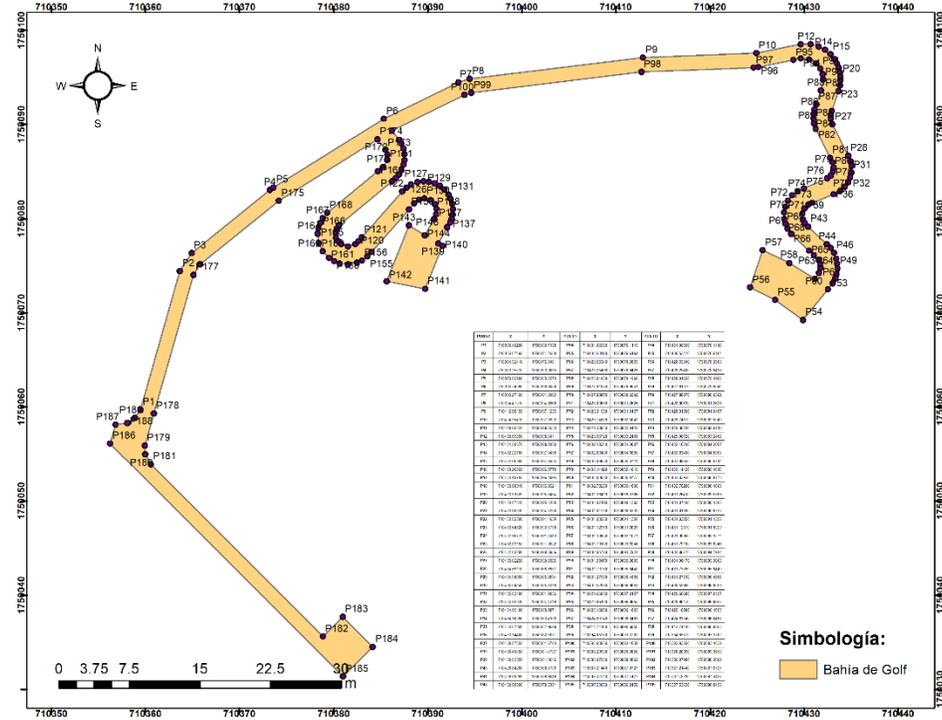


IMAGEN II. 16.- VÉRTICES DE LA BAHÍA DE GOLF.

La Tabla II.12 muestra las coordenadas UTM de la Bahía de golf.

TABLA II. 12.- COORDENADAS DEL ELEMENTO BAHÍA DE GOLF.

PUNTO	X	Y	PUNTO	X	Y	PUNTO	X	Y
P1	710359.46200	1750059.7138	P64	710431.06560	1750076.1145	P64	710431.06560	1750076.1145
P2	710363.67160	1750074.4559	P65	710430.53170	1750076.6164	P65	710430.53170	1750076.6164
P3	710364.92410	1750076.3481	P66	710428.65340	1750078.3869	P66	710428.65340	1750078.3869
P4	710373.25510	1750083.0685	P67	710428.25480	1750078.9426	P67	710428.25480	1750078.9426
P5	710373.62990	1750083.3373	P68	710428.01630	1750079.4966	P68	710428.01630	1750079.4966
P6	710385.34090	1750090.6059	P69	710427.91070	1750079.9541	P69	710427.91070	1750079.9541
P7	710393.27160	1750094.5062	P70	710427.88870	1750080.6502	P70	710427.88870	1750080.6502
P8	710394.47010	1750094.8669	P71	710428.00630	1750081.2626	P71	710428.00630	1750081.2626
P9	710412.88150	1750097.1235	P72	710428.31500	1750081.9467	P72	710428.31500	1750081.9467
P10	710424.95410	1750097.5922	P73	710428.74870	1750082.5049	P73	710428.74870	1750082.5049
P11	710429.66320	1750098.5533	P74	710429.30010	1750082.9416	P74	710429.30010	1750082.9416
P12	710430.69890	1750098.5411	P75	710429.96720	1750083.2466	P75	710429.96720	1750083.2466
P13	710431.56670	1750098.2980	P76	710432.48340	1750084.3007	P76	710432.48340	1750084.3007
P14	710432.22700	1750097.9439	P77	710432.83400	1750084.6005	P77	710432.83400	1750084.6005
P15	710432.80890	1750097.4605	P78	710433.08650	1750085.0711	P78	710433.08650	1750085.0711
P16	710433.20860	1750096.9779	P79	710433.14420	1750085.4615	P79	710433.14420	1750085.4615
P17	710433.49750	1750096.4895	P80	710433.03930	1750085.9773	P80	710433.03930	1750085.9773
P18	710433.68040	1750096.0521	P81	710432.78280	1750086.4808	P81	710432.78280	1750086.4808
P19	710433.81520	1750095.5484	P82	710431.26410	1750089.5306	P82	710431.26410	1750089.5306

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

PUNTO	X	Y	PUNTO	X	Y	PUNTO	X	Y
P20	710433.87340	1750095.1209	P83	710431.07490	1750090.1365	P83	710431.07490	1750090.1365
P21	710433.88330	1750094.7258	P84	710431.01390	1750090.6335	P84	710431.01390	1750090.6335
P22	710433.82500	1750094.1639	P85	710431.03250	1750091.1356	P85	710431.03250	1750091.1356
P23	710433.64820	1750093.5739	P86	710431.12370	1750091.6029	P86	710431.12370	1750091.6029
P24	710432.96770	1750091.4443	P87	710431.30860	1750092.1571	P87	710431.30860	1750092.1571
P25	710432.83150	1750091.0022	P88	710431.79100	1750093.6246	P88	710431.79100	1750093.6246
P26	710432.82200	1750090.5956	P89	710432.05770	1750094.7922	P89	710432.05770	1750094.7922
P27	710433.02250	1750090.0385	P90	710431.98470	1750095.3605	P90	710431.98470	1750095.3605
P28	710434.69110	1750086.6987	P91	710431.73760	1750095.9440	P91	710431.73760	1750095.9440
P29	710434.94960	1750086.0834	P92	710431.27530	1750096.4866	P92	710431.27530	1750096.4866
P30	710435.04340	1750085.6119	P93	710430.52960	1750096.9059	P93	710430.52960	1750096.9059
P31	710435.03490	1750084.9056	P94	710429.66680	1750097.0157	P94	710429.66680	1750097.0157
P32	710434.92830	1750084.4319	P95	710428.86130	1750096.8655	P95	710428.86130	1750096.8655
P33	710434.69100	1750083.8871	P96	710425.16880	1750096.1093	P96	710425.16880	1750096.1093
P34	710434.36990	1750083.4306	P97	710424.63740	1750096.0485	P97	710424.63740	1750096.0485
P35	710433.87200	1750082.9678	P98	710412.74140	1750095.6055	P98	710412.74140	1750095.6055
P36	710433.14400	1750082.5971	P99	710394.65370	1750093.3782	P99	710394.65370	1750093.3782
P37	710430.87550	1750081.6743	P100	710393.93560	1750093.1639	P100	710393.93560	1750093.1639
P38	710430.45450	1750081.4797	P101	710386.20990	1750089.3650	P101	710386.20990	1750089.3650
P39	710430.03350	1750081.0616	P102	710386.97980	1750088.3662	P102	710386.97980	1750088.3662
P40	710429.84260	1750080.5706	P103	710387.21440	1750087.9727	P103	710387.21440	1750087.9727
P41	710429.89290	1750079.9049	P104	710387.42310	1750087.4427	P104	710387.42310	1750087.4427
P42	710430.08900	1750079.5304	P105	710387.53630	1750086.8458	P105	710387.53630	1750086.8458
P43	710430.43450	1750079.1784	P106	710387.53300	1750086.2138	P106	710387.53300	1750086.2138
P44	710432.41890	1750077.3129	P107	710387.44850	1750085.7517	P107	710387.44850	1750085.7517
P45	710432.83220	1750076.8966	P108	710387.24260	1750085.1879	P108	710387.24260	1750085.1879
P46	710433.18380	1750076.3837	P109	710386.93570	1750084.6751	P109	710386.93570	1750084.6751
P47	710433.44640	1750075.7473	P110	710386.63350	1750084.3216	P110	710386.63350	1750084.3216
P48	710433.54680	1750075.2529	P111	710386.24810	1750083.9906	P111	710386.24810	1750083.9906
P49	710433.56450	1750074.7061	P112	710380.55790	1750079.3131	P112	710380.55790	1750079.3131
P50	710433.47860	1750074.1311	P113	710380.30500	1750078.9031	P113	710380.30500	1750078.9031
P51	710433.33130	1750073.6817	P114	710380.21620	1750078.5183	P114	710380.21620	1750078.5183
P52	710433.04550	1750073.1454	P115	710380.28090	1750077.9843	P115	710380.28090	1750077.9843
P53	710432.56540	1750072.5163	P116	710380.47370	1750077.6115	P116	710380.47370	1750077.6115
P54	710429.90120	1750069.2512	P117	710380.80890	1750077.2900	P117	710380.80890	1750077.2900
P55	710426.94600	1750071.3620	P118	710381.50680	1750077.0616	P118	710381.50680	1750077.0616
P56	710424.28490	1750072.6864	P119	710382.30890	1750077.2860	P119	710382.30890	1750077.2860
P57	710425.59060	1750076.6573	P120	710382.64550	1750077.6053	P120	710382.64550	1750077.6053
P58	710428.46340	1750075.3178	P121	710383.00970	1750078.0185	P121	710383.00970	1750078.0185
P59	710431.14370	1750073.6254	P122	710387.30590	1750082.8926	P122	710387.30590	1750082.8926
P60	710431.61420	1750074.2479	P123	710387.76670	1750083.3386	P123	710387.76670	1750083.3386

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

PUNTO	X	Y	PUNTO	X	Y	PUNTO	X	Y
P61	710431.76630	1750074.8198	P124	710388.24290	1750083.6444	P124	710388.24290	1750083.6444
P62	710431.71470	1750075.2460	P125	710388.91070	1750083.8961	P125	710388.91070	1750083.8961
P63	710431.54100	1750075.6208	P126	710389.56320	1750083.9848	P126	710389.56320	1750083.9848

Superficie: 383.53 m²
Coordenadas UTM, Datum WGS84, Zona 14 N, Banda P.

II.1.2.1. SUPERFICIE QUE REQUIERE CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES.

El predio actualmente está provisto de vegetación forestal de tipo Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia, por lo tanto, para la ejecución del proyecto, se requerirá realizar el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF) para la construcción de infraestructura turística. Considerando las características y elementos que integran el proyecto, **la superficie que requerirá Cambio de Uso de Suelo es 3192.36 m², es decir se removerá el 40.30%, conservando un estrato forestal de 3283.29 m², representando el 50.70% de la superficie total del predio (Tabla II.13).**

TABLA II.13.- SUPERFICIES PARA CUSTF.

	Concepto	Superficie (m ²)	Total	%
Superficie con CUSTF	Villas Tipo A1	422.13	3192.36	40.30
	Villas Tipo A2	422.13		
	Villas Tipo B	401.53		
	Taller	129.20		
	Recepción	496.47		
	Spa	179.29		
	Andadores y escaleras	669.35		
	Estacionamiento	83.33		
	Tanque De Gas	5.40		
Bahía De Golf	383.53			
Superficie sin CUSTF		3283.29	3283.29	50.70
Superficie total del terreno		6475.65	6475.65	100

II.1.2.2. CALCULO DE VOLÚMENES.

Con la finalidad de obtener información sobre la vegetación presente dentro de la zona del Proyecto se aplicó un muestreo aleatorio simple, que consistió en el establecimiento de 2 sitios de muestreo dentro del predio.

Se fijaron 2 sitios de muestreo circulares con un radio de 12.62 m (500 m²) para la zona en donde se pretende llevar a cabo el Proyecto, dentro de cada sitio se instaló un subsitio de 12.56 m² y otro subsitio de 1 m². En caso de que se encontraran epífitas y cactáceas se separaron y contabilizaron en el sitio de 500 m².

TABLA II.14. COORDENADAS DE LOS SITIOS DE MUESTREO DEL PROYECTO.

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

ID	X	Y
P1	710456	1750084
P2	710372	1750058

Estimaciones volumétricas

El **volumen maderable (estrato arbóreo)** en metros cúbicos volumen total árbol (m^3vta) que se considera quitar, se presenta en la siguiente tabla. De acuerdo con los cálculos realizados, se estima remover alrededor de **26.62 m^3vta** , pertenecientes a 382 individuos de 12 especies arbóreas distintas. Las especies más representativas en cuanto al volumen aportado son la Ciruela de huesito (*Spondias purpurea*) con un volumen de 9.28 m^3vta (130 individuos) representando el 34.9%, el Barcino (*Cordia elaeagnoides*) con 8.86 m^3vta (71 individuos) siendo un 33.3% y el Cacahuananche (*Gliricidia sepium*) 4.94 m^3vta simbolizando el 18.5% (45 individuos) del volumen total, las demás especies simbolizan menos del 6.5% del volumen total que se estima a afectar.

Se realizó el cálculo para determinar los individuos del **estrato arbustivo** que se estima serán afectados por la implementación del proyecto, se valora que serán removidos alrededor de 8,507 organismos de siete especies distintas, la especie que proyecta mayor número de individuos a remover es la Hierba del toro (*Henrya insularis*) con un total de 3,351 individuos siendo el 39.4% del total de los arbustos a quitar, la otra especie con mayor número de individuos es la Ciruela de huesito (*Spondias purpurea*) con 2,578 individuos (30.3%). A continuación, se presenta una tabla que muestra las especies con sus respectivas cantidades de individuos que se considera serán afectados durante la ejecución del proyecto.

Para el caso de las especies del **estrato herbáceo**, de igual forma se realizó la estimación de los individuos a remover por el desarrollo del Proyecto, resultando un total de 19,427 organismos que serán afectados durante las actividades de construcción del Proyecto, se calcula que se removerán 12,951 individuos de la especie Hierba del toro (*Henrya insularis*) representando el 66.7%, del Bejuco de canoíta (*Amphilophium paniculatum*) y Chilillo (*Cordia seleriana*) se estima remover 3,238 individuos, representando el 16.7% de cada una de las especies.

TABLA II.15. VOLUMEN E INDIVIDUOS A REMOVER.

Estrato	Volumen a remover	Individuos a remover.
Estrato arbóreo	26.62 m^3vta	382
Estrato arbustivo	-	8,507
Estrato herbáceo	-	19,427

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

II.1.1.3 INVERSIÓN REQUERIDA

La inversión requerida para ejecutar el Proyecto se estima de \$7,500,000.00 (Siete millones quinientos mil de pesos 00/M.N.). Respecto al monto para aplicar medidas de mitigación, este desglosa en el capítulo VI del presente estudio.

II.1.1.4 URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS

La localidad de Barra de Colotepec es un asentamiento humano semi-urbanizado, por la cercanía a la Ciudad de Puerto Escondido tiene una tendencia actual a la urbanización y convertirse en una zona receptora de proyectos turísticos relevantes.

En la actualidad el predio donde está inmerso el Proyecto, cuanta con los siguientes servicios.

Energía eléctrica. -Se cuenta con el servicio eléctrico subterráneo, abastecido por la Comisión Federal de Electricidad. El Proyecto contempla la instalación de un transformador eléctrico que permite variar alguna función de la corriente como el voltaje o la intensidad, manteniendo la frecuencia y la potencia. Además, se contempla la adquisición de una planta de emergencia que funciona por medio de un motor de combustible interna (gasolina).



IMAGEN II.17.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS EXISTENTES EN EL PREDIO.

Drenaje sanitario. – Se carece por el momento de un sistema municipal para la descarga y tratamiento de aguas residuales, por lo que el Proyecto contempla la instalación de un Sistema de Tratamiento de Agua de alto flujo, portátil y construida completamente de acero inoxidable, se trata del prototipo PTAR WEA®INOX.

Agua Potable. – En el predio ya se cuenta con toma de agua del sistema de abastecimiento que ofrece la comunidad.

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.



IMAGEN II.1 B.- INSTALACIONES DE AGUA POTABLE EXISTENTES EN EL PREDIO.

Recolección de Residuos Sólidos Urbanos (RSU). - El H. Ayuntamiento cuenta con un “Tiradero Municipal”, para el depósito de los RSU, los cuales son recolectados por los carros del municipio de Santa María Colotepec. En la actualidad existe una ruta de recolección de residuos que cubre el área de interés.

Servicios de Salud. - La Unidad De Salud Barra De Colotepec es parte de los Servicios de Salud de Oaxaca (SSO) y se encuentra ubicada en Barra de Colotepec, Santa María Colotepec. Esta unidad proporciona servicios de salud, incluyendo consultas médicas generales y de especialidad, así como atención a urgencias. Además, se enfoca en la promoción de la salud y prevención de enfermedades. Dirección: La unidad se encuentra en la Calle 25 de diciembre #14, Barra de navidad, Santa María Colotepec, Oaxaca.

Por otra parte, también existe un centro médico privado llamado Barra Medical Center en la misma zona, que ofrece servicios de urgencias, especialidades y atención a pacientes con oncología.

Vías de comunicación. – La vía principal para entrar y salir del sitio de interés es la Carretera Federal No. 200 (Pinotepa Nacional-Salina Cruz). Existe una red de calles secundarias en su mayor parte pavimentadas que comunican el Proyecto con la Carretera Federal.

II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.

En esta sección se ofrece una descripción general de los elementos que integran el Proyecto, con el objetivo de tener una conceptualización de los servicios que ofrecerá cada uno de ellos.

- Villas tipo A1

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

- Villas tipo A2
- Villas tipo B
- Recepción
- Spa
- Taller
- Bahía de golf
- Estacionamiento
- Tanque de gas
- Andadores y escaleras

Villas tipo A1 y Villas tipo A2

Existen dos grupos de Villas radiales (A1 y A2) con una superficie de 662.46 m² cubiertos y 304.97 m² sin techar cada uno. Cada agrupamiento contiene 10 villas las cuales dividimos en dos tipologías de villas distintas: Villa horizontal (4), organizada en una sola planta y Villa vertical (6) la cual también cuenta con una sola planta y adicionalmente tiene acceso a un espacio privado y descubierto en la azotea. Cada conjunto tiene seis módulos, cada uno de estos módulos se estructura a base de dos muros de carga de concreto y las losas correspondientes a cada nivel. Así mismo, cada edificio cuenta con tres escaleras públicas y abiertas que se toman desde el andador principal; dichas escaleras bajan medio nivel, hacia la villa horizontal ubicada en el semisótano, y suben medio nivel, hacia la villa vertical.

Villas tipo B

Tipo de Villas desfasado en la parte nororiente del terreno, el cual cuenta con 629.34 m² techados y 278.01 m² abiertos. Contiene 10 villas las cuales dividimos en dos tipologías de villas distintas: Villa horizontal (4), organizada en una sola planta y Villa vertical (6) la cual también cuenta con una sola planta y adicionalmente tiene acceso a un espacio privado y descubierto en la azotea. Cada conjunto tiene seis módulos, cada uno de estos módulos se estructura a base de dos muros de carga de concreto y las losas correspondientes a cada nivel. Así mismo, cada edificio cuenta con tres escaleras públicas y abiertas que se toman desde el andador principal; dichas escaleras bajan medio nivel, hacia la villa horizontal ubicada en el semisótano, y suben medio nivel, hacia la villa vertical.

Recepción

Elemento de planta triangular con planta baja y nivel sótano con un total de 535.67 m² cubiertos y 108.43 m² de patios. Este volumen funciona como hito de acceso para el hotel y es través del cual se inicia el recorrido hacia del conjunto de villas.

La planta baja tiene una superficie la cual incluye un patio central que brinda ventilación e iluminación natural al edificio, además de la oportunidad de disfrutar de un espacio abierto con vegetación endémica en el mismo. Se accede desde el lado norponiente del edificio, y se dirige la vista hacia el frontdesk y registro de huéspedes del lado izquierdo o hacia la zona de

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

comensales hacia el lado derecho. En este nivel, se encuentra la zona pública, incluyendo espacio para 50 comensales, una cocina pequeña y una barra de servicio para huéspedes, además de espacios de preparación y almacén. También se cuenta con baños para visitantes, bodega para mobiliario, un área de carga y descarga para para los insumos del restaurante cuarto para basura y un espacio para seguridad y vigilancia.

Posteriormente, se ingresa al sótano mediante dos escaleras. La primera escalera se ubica junto a la recepción y conecta con el área operativa para el staff administrativo de la recepción; esta zona incluye una oficina de administración con espacio para archivo, cocineta, oficina de recursos humanos, sala de juntas y una gerencia general. El espacio administrativo tiene iluminación y ventilación natural por medio de dos patios ubicados al oriente y poniente. La segunda escalera ubicada entre el espacio de recepción de insumos y la cocina, llega al bloque destinado a los servicios para el staff: Vestidores y baños y un comedor con capacidad para 27 empleados y un área de cocineta; para lograr la iluminación y ventilación natural se ubican dos patios más, uno que sirve de terraza para el comedor y otro más se ubica a lo largo del espacio de la cocineta, vestidores y baños.

Spa

Elemento que consta de un sótano, planta baja y una azotea habitable con una superficie de 329.33 m² cubiertos y 190.95 m² de patios. En el semisótano se localizará el baño de vapor, baño turco, área de relajación, vestidores de hombre y mujer, vestíbulo, área de masaje y baño. En la planta baja se contará con un vestíbulo/recepción, sanitarios, cuarto de máquinas y ama de llaves. En la azotea se contará con alberca, asoleadero, sky Lounge y Vestíbulo.

Taller

Área de dos niveles que contiene en planta baja el almacén general, la planta de emergencia y el área de acometida y transformador de CFE y en planta alta aloja el taller destinado al servicio para el hotel, el almacén de herramientas y sanitarios.

Bahía de golf

Se trata de una vialidad acondicionada para el tránsito de carros de golf, que permitirá trasladar a los huéspedes de la recepción a las Villas. Será conformado con material producto de la excavación, compactado, y contará con una cuneta para el manejo de agua durante las precipitaciones.

Estacionamiento

Espacio de 83.33 m² que será destinada para resguardar los vehículos de los huéspedes o personal que laborará en el establecimiento. Solo será acondicionado con material proveniente de la excavación, no se realizará obra civil.

Tanque de gas

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

Espacio para el resguardo del cilindro de gas con capacidad de 5,000 litros, que será usado como combustible durante la etapa operativa. Contará con una base de concreto para su protección y un techado para la protección contra los rayos solares.

Andadores y escaleras

Se trata de un espacio que permite a los huéspedes y personal del establecimiento trasladarse a través de peldaños o escalones entre distintos niveles o entre los elementos del proyecto.

II.2.1 PROGRAMA DE TRABAJO

La ejecución del Proyecto contempla tres etapas: Preparación del Sitio con una duración de 7 meses, la etapa de Construcción con una duración de 2 años y 6 meses y la etapa de Operación y Mantenimiento con una duración de 100 años. En la Tabla II.16 se muestra el calendario de actividades del proyecto donde se desglosan las etapas y los tiempos.

TABLA II.16.- PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO.

Años		2025	2026	2027	2028	2028-2128
Meses		Jun-Dic	Ene-Dic	Ene-Dic	Ene-Jun	Jul-Jun
Etapas	Actividades					
Preparación del sitio	Delimitación de áreas sujetas a cambio de uso de suelo					
	Desmonte y despalle					
Construcción	Trazo y nivelación					
	Cortes y excavación					
	Cimentación					
	Edificación					
	Instalación hidrosanitaria					
	Instalación eléctrica					
	Acabados					
	Limpieza de obra					
Operación y Mantenimiento	Actividades turísticas y recreativas					
	Limpieza diaria de las instalaciones					Durante la vida útil del proyecto estimado de 100 años.
	Reparaciones generales					

II.2.2 REPRESENTACIÓN GRÁFICA LOCAL

El Proyecto se localiza dentro de una zona con un alto desarrollo turístico; es un predio con presencia de Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia, sin especies de flora con algún estatus de protección especial. El predio se localiza a 150 metros en línea recta con dirección al Sureste del Océano Pacífico y a 900 metros en dirección Oeste en línea recta del Río Colotepec.

En la localidad de Barra de Colotepec se observa bien delimitadas sus calles y accesos, un gran desarrollo de fraccionamientos privados y desarrollos costeros como villas, hoteles,

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

restaurantes, entre otros, que ofrecen diversos servicios de alimentación y hospedaje al turismo local, nacional e internacional.

De acuerdo con las imágenes satelitales y las visitas de campo en el área de interés, se observa una fragmentación del ecosistema, las áreas con presencia de vegetación es menor comparada con los asentamientos humanos y con los predios destinados a la agricultura temporal.



IMAGEN II.19.- REPRESENTACIÓN GRÁFICA LOCAL.

II.2.3 ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN

II.2.3.4PREPARACIÓN DEL SITIO

La etapa de preparación del sitio tendrá una duración de 7 meses, para su ejecución se requerirá de maquinaria, equipos, así como de mano especializada y no especializada, de acuerdo a la tabla siguiente.

TABLA II.17.- INSUMOS, MAQUINARIA Y PERSONAL PARA LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO.

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

Etapas de proyecto	Maquinaria	Insumos	Empleados.
Preparación del sitio	1 retroexcavadora 1 volteo 1 rodillo compactador 1 compactador de impacto	3000 litros de diésel 500 litros de gasolina Spray color rojo para señalar Cinta de precaución	2 obreros 1 topógrafo 1 ayudante 1 operador 1 chofer
Construcción	-	Materiales de la construcción. Cemento Arena Grava Varilla Madera Cables Etc.	1 responsable de obra 1 residente de obra 2 maestros albañiles 6 chalanos.
Operación	-	-	10 personas.

Delimitación de áreas sujetas a cambio de uso de suelo

Esta actividad consistirá en delimitar y señalar mediante estacas o algún otro material visible (tales como cintas reflejantes) las áreas en las que se llevarán actividades de cambio de uso de suelo, cuya finalidad principal será evitar la afectación de otras áreas aledañas. Esta actividad se llevará a cabo con mano de obra local y herramienta menor.

Desmante y despalle

Consiste en la remoción de la vegetación (extracción de troncos y raíces) en las áreas delimitadas y sujetas a cambio de uso de suelo donde se pretenden desplantar los elementos que ya fueron descritos anteriormente. Cabe señalar que esta actividad se llevará a cabo una vez que se efectúen los trabajos de reubicación y rescate de especies de fauna.

Para su ejecución se prevé el uso de herramientas menores tales como machetes, picos, hachas, palas y cuerdas.

El material que se derive del desmante será dispuesto en áreas del proyecto (que no afecten la vegetación existente) para su secado y posterior integración en áreas verdes como material orgánico.

Posteriormente, se realizará el retiro de la capa superficial del terreno natural (despalle) con ayuda de retroexcavadora. El tipo de material de despalle será tierra mezclada con hojarasca y hierbas. Estos serán dispuestos en áreas (que no afecten la vegetación existente) para su integración en áreas verdes como material orgánico.

II.2.3.4 CONSTRUCCIÓN

Trazo y nivelación.

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

El trazo consiste en delimitar los ejes de la cimentación y sus anchos, así como de los ejes de las áreas a construir, ya que de ello dependerá la exactitud en todo el desarrollo de la obra. El trazo se realizará por medio de estacas de madera e hilos, con los cuales se marcan los ejes de cimentación para efectuar así la excavación. Las estacas usadas generalmente, son de madera de 2.5 a 5 cm por lado y 30 cm de largo. Sobre la cabeza de estas estacas se clava una tachuela o clavo que marca el centro de la línea o el vértice de un ángulo.

Cortes y excavación

Con apoyo de maquinaria pesada (retroexcavadora y excavadora) se realizarán los cortes de terreno como lo indican los planos de cimentación, todo material producto de la excavación será utilizado para relleno en la misma área.

Cimentación.

Será con base en zapatas corridas, contratraveses y traveses de liga diseñados de concreto reforzado tomando en cuenta el estudio de mecánica de suelos realizado y la zona sísmica donde se ubica el proyecto, preferentemente de concreto reforzado. Basándose en las normas y reglamentos de la zona.

Edificación.

Todas las edificaciones serán a base de muros de concreto armado con acabado aparente y estos serán muros de carga que soporten cargas axiales, cortante y momento. Existen algunos muros que serán de mampostería dependiendo de las especificaciones que indique el diseñador, junteado con mortero cemento-arena proporción indicada en los planos estructurales, ubicados en las zonas indicadas en el proyecto arquitectónico, al ser de concreto armado los muros y losas toda la construcción será la propia estructura diseñada con base a las normas técnicas indicadas. Los muros falsos serán conformados de paneles tipo tablaroca o tabla cemento, muro lambrin en su defecto.

Las losas de entrepiso y cubiertas se realizarán con el sistema de losa maciza con armado de varillas de acero con la resistencia indicada y necesaria para cumplir con los parámetros estructurales proporcionados por la memoria de cálculo estructural.

El concreto se caracteriza por su durabilidad, resistencia al fuego y la capacidad de ser moldeado en casi cualquier forma. Es un material que combina la resistencia a la compresión del concreto con la resistencia a la tracción del acero. Esto lo hace ideal para estructuras que requieren soportar grandes cargas y tensiones.

1. El concreto clase I "estructural" deberá tener un módulo de elasticidad mínimo de $14,000 \sqrt{f'c}$ y un peso volumétrico de 2.4 ton/m³ en estado fresco.
2. El concreto clase 2 "convencional" deberá tener un módulo de elasticidad mínimo de $8,000 \sqrt{f'c}$ y un peso volumétrico de 2.2 ton/m³ en estado fresco.

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

3. Tamaño máximo de agregado grueso $TMA=3/4"$.
4. Acero de refuerzo $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$, excepto el # 2 que será de $f_y= 2530 \text{ kg/cm}^2$.
5. Malla electrosoldada GR50 $f_y=5000 \text{ kg/cm}^2$:
6. Armex corrugado $f_y=6000 \text{ kg/cm}^2$.
7. Varillín TEC-60 corrugado $f_y=6000 \text{ kg/cm}^2$.
8. No se permiten juntas constructivas horizontales en trabes, muros y losas a menos que específicamente se indiquen en los planos o se aprueben en la bitácora por el (D.R.O.).
9. Toda superficie contigua no colada monolíticamente debe presentar rugosidades mínimas de 6 mm de amplitud en toda la superficie de unión.
10. Todo el esfuerzo deberá estar armado adecuadamente para no salirse de su posición mientras el concreto es vaciado. Si se requieren varillas o estribos adicionales deberán ser colocados por el contratista para proporcionar soporte a todas las varillas.
11. El revenimiento nominal es de 12 cm, para permitir la colocación del concreto en condiciones difíciles o para ser bombeado se autoriza aumentar el revenimiento hasta un máximo de 22 cm mediante el uso de aditivos.

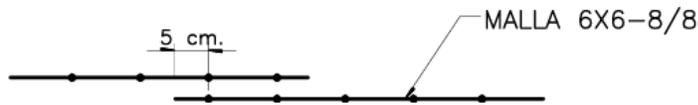
A continuación, se describen los detalles del acero de refuerzo, también conocido como ferralla, es un material fundamental en la construcción, especialmente en estructuras de concreto armado, que proporciona resistencia y estabilidad a las estructuras. Sirve para fortalecer el concreto, que es fuerte en compresión, pero débil en tensión, al absorber las tensiones y mejorar su resistencia genera.

1. Toda la cimentación deberá acero de refuerzo usado en columnas, trabes, muros y ser varilla corrugada con un esfuerzo mínimo de fluencia de $4,200 \text{ kg/cm}^2$ (ASTM grado 60), excepto #2 $f_y =2530 \text{ kg/cm}^2$.
2. Al momento del colado el acero de refuerzo deberá estar libre de óxido y escamas sueltas, lodo aceite y otra impureza que pueda reducir la adherencia.
3. El refuerzo deberá estar correctamente colocado y firmemente asegurado en la posición indicada en los planos.
4. Las separaciones de estribos en trabes y cerramientos se empezarán a contar a partir del paño de apoyo colocándose el primero a 5 cm como máximo.
5. El recubrimiento mínimo libre del acero de refuerzo será mayor que el diámetro de la barra: en losas, cerramientos y muros: :1.5 cm; en trabes y columnas: 2.0 cm en cimentación: 5.0 cm (con plantilla).
6. Se deberá tener especial precaución en calzar adecuadamente el acero de refuerzo para que conserve su posición de proyecto durante y después del colado para que el personal no pise el refuerzo del lecho superior, utilizar silletas del mismo acero de refuerzo.
7. Excepto donde se indique otra cosa, todo el refuerzo corrido y los bastones extremos, se anclarán en sus extremos, con gancho a 90° , con una longitud de 12 veces el diámetro del refuerzo
8. La malla electrosoldada deberá cumplir con la norma ASTM a 185.

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

9. Los traslapes de mallas se harán según el siguiente detalle excepto donde se indique lo contrario.



Instalaciones hidráulicas y sanitarias.

En lo que respecta a las instalaciones hidráulicas, la distribución interna será por medio del sistema de gravedad, partiendo de un tanque elevado, para posteriormente alimentar a una línea de abastecimiento principal, la cual distribuirá por ramales secundarios para abastecer a cada una de las zonas que lo requieran.

La línea principal tendrá la capacidad de suministrar a cada una de los elementos que componen el conjunto, y posteriormente llegar hasta cada uno de los cuartos que lo demanden.

Para el desalojo de las aguas sanitarias se utilizarán ramales horizontales de P.V.C. desalojando hacia columnas del mismo material que se colocaron en el interior del inmueble, localizado en los núcleos de baños, y se irán agrupando las aguas negras de todos los niveles hasta llegar a la planta baja, donde se agruparán en ramales horizontales y conducidos por tuberías de P.V.C: hasta la Planta de Tratamiento Portátil la cual cumple con todas las normas sanitarias requeridas, requiere un mantenimiento y operación mínimo.

Por último, el suministro de Gas LP se realizará por medio de un tanque estacionario que será ubicado a nivel del piso, debidamente protegido.

Las tuberías de gas deben disponerse en curso paralelo a una distancia de 3 cm entre cada una y de 30 cm en cruce con conducciones de agua, saneamiento, electricidad, vapor, audiovisuales y de climatización. Además, la distancia al suelo de una tubería de gas deberá tener un mínimo de 10 cm. La tubería para utilizar en una instalación de gas L.P. o gas natural será la que especifique el proyectista.

Instalación eléctrica

El Proyecto contempla la instalación de un transformador eléctrico que permite variar alguna función de la corriente como el voltaje o la intensidad, manteniendo la frecuencia y la potencia.

Los equipos de medición se ubicarán en un muro cerca del transformador con vista al andador o en zonas comunes para su lectura y acceso. Se alojará en un nicho o gabinetes que no invadan la vía pública, y que los protejan adecuadamente contra vandalismos o daños materiales y donde se tenga fácil acceso y de dimensiones que permitan la lectura.

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

Acabados en general

Esta actividad consistirá en atender los detalles finales. El proyecto tendrá un acabado natural con un recubrimiento a base de aceite de linaza.

Limpieza general en obra

Finalmente se llevará a cabo una limpieza general para la entrega de las obras en el cual se retirará toda la maquinaria, materiales de construcción, escombros y residuos de material sobrante.

II.2.4 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Operación

Esta etapa inicia con la apertura de todas las instalaciones que integran el Proyecto, se inicia con la recepción de huéspedes en las Villas, así mismo se operación del SPA con el área de alberca, Sauna y baño turco, la Recepción y las áreas de restaurante y frontdesk. El proyecto también contempla la preparación de alimentos y bebidas dentro del establecimiento. Organización y realización de eventos y encuentros.

En esta etapa se presenta un incremento en el consumo de energía eléctrica, consumo de agua, así como la adquisición de insumos y alimentos. Por otra parte, se generan residuos sólidos urbanos y aguas residuales.

Mantenimiento

Esta etapa va de la mano con la etapa operativa y se puede indicar que las actividades son paralelas a la operación del proyecto, ya que coadyuvan a su correcto funcionamiento. Las actividades que involucran son las siguientes:

Limpieza. - Se realizarán actividades de barrido y trapeado en interiores y limpieza en exteriores. Limpieza regular y profunda de muebles, cortinas, persianas, superficies, lámparas, alfombras, sauna y baño turco, etc. Recolección y almacenamiento temporal de los RSU, para su posterior entrega con el carro recolector. Cambio de camas y envío de ropa a lavandería.

Limpieza y mantenimiento de alberca: La limpieza y el mantenimiento de una alberca son esenciales para mantener el agua limpia, clara y segura para nadar. Esto implica realizar una limpieza regular, controlar los niveles de cloro y pH, y mantener en buen estado el equipo de filtración.

- Retirar desechos: Eliminar hojas, insectos y otros objetos que puedan estar flotando en el agua.
- Limpiar el fondo y las paredes: Usar un cepillo para remover algas y sedimentos.
- Aspirar la alberca: Utilizar una aspiradora para recoger partículas y suciedad del fondo.

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

- Limpiar el skimmer y la bomba: Vaciar y limpiar los cestos donde se acumulan los residuos.
- Verificar el pH: El pH ideal para una alberca es entre 7.2 y 7.6.
- Mantener los niveles de cloro: El cloro desinfecta el agua, pero es importante mantenerlo en el nivel correcto (1-3 ppm).
- Agregar productos químicos: Usar productos como algicidas, clarificadores y floculantes para mejorar la calidad del agua.
- Lavar o cambiar el filtro regularmente para evitar la acumulación de suciedad.
- Asegurarse de que la bomba esté funcionando correctamente y que no haya fugas.

Reparaciones. - De ser necesario se harán reparaciones a las instalaciones hidrosanitarias y eléctricas, incluye cambio de cables, tuberías, dispositivos. Asimismo, incluye la limpieza y/o aplicación de sustancias para su óptima operación.

11.2.5 ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO

Por las características del Proyecto, no se contempla el abandono del sitio. En caso de alguna modernización o renovación de alguno de sus elementos, deberá tramitarse los permisos que apliquen, de acuerdo con los requerimientos locales, estatal o federal en materia de impacto ambiental.

11.2.6 UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS

El Proyecto no requiere del uso de explosivos en ninguna de sus etapas.

11.2.7 GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA.

En este apartado, se describirán los tipos de residuos que se generarán de acuerdo a la etapa de ejecución del Proyecto.

- **Materia vegetal**

Estos residuos serán producto de las actividades del desmonte y despulme consistentes en hojas, ramas, troncos y tierra. Durante su generación serán picados y almacenados dentro del predio para ser utilizados como mejorador del suelo en las áreas verdes del Proyecto. La tierra por su parte será almacenada y utilizada durante el proceso constructivo como material de relleno.

- **Residuos Sólidos Urbanos (RSU)**

Este tipo de residuos se generará durante las tres etapas que contempla el proyecto: preparación, construcción, operación y mantenimiento.

Los RSU son aquellos residuos generados que resultan de la eliminación de los materiales que se utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que se consumen y de sus envases, embalajes o empaques, así también los que provendrán de las actividades

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

propias de la operación del establecimiento. Entre los principales residuos a generarse son:

- Restos alimenticios
- Papel
- Envolturas y empaques de plástico y cartón.
- Botes de plástico PET, HDPE.
- Aluminio (latas).
- Madera
- Vidrio
- Bolsas de plásticos.
- Entre otros.

TABLA II.18.- GENERACIÓN DE RESIDUOS DURANTE LA ETAPA DE PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO.

Etapa	Trabajadores	Generación Per-Cápita (kg/Hab*Día)	Generación de RSU (kg*día)
Preparación del sitio	10	0.461*	4.61
Construcción	10	0.461*	4.61

*Dato de generación obtenido del Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial en el Estado de Oaxaca.

TABLA II.19.- GENERACIÓN DE RSU DURANTE LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL PROYECTO POR TRABAJADORES.

Etapa	Trabajadores	Generación Per-Cápita (kg/Hab*Día)	Generación de RSU (kg*día)
Operación y mantenimiento.	20	0.461*	9.22

*Dato de generación obtenido del Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial en el Estado de Oaxaca.

TABLA II.20.- GENERACIÓN DIARIA DE RSU POR HUÉSPEDES.

Número total de cuartos.	Capacidad por cuarto (huéspedes)	Ocupación promedio diaria.	Indicador de generación (kg/huésped/día)*.	Generación diaria de RSU por huéspedes (Kg/día)
30	2	40%	1.035*	24.84**

* SEDESOL. 1993. Informe de la situación general en Materia de Equilibrio y Protección al Ambiente.
 **Se multiplica 30 x 2= 60 x 0.40 (ocupación)= 24 personas/día x 203 L*personas/día.

Manejo de los RSU: Depositado en contenedores de metal o plástico de 200 Litros. Se deberá realizar la separación primaria de residuos valorizables, residuos no valorizables y residuos orgánicos.

Disposición Final: Los residuos valorizables serán entregados a una fundación de reciclaje de la zona. Los residuos orgánicos serán donados para la elaboración de composta. Por último, los residuos no valorizables serán entregados a los camiones recolectores del servicio de limpia del Municipio de Santa María Colotepec.

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

■ Aguas residuales.

Este tipo de residuos no se generará en el sitio durante las etapas de preparación y construcción, el personal que requiera el servicio de sanitario deberá alquilar en cualquier establecimiento que se ubican cerca del Proyecto, existe en la zona diversos comercios que ofrecen este servicio.

Durante la etapa de operación, se contempla la generación de aguas residuales, provenientes del uso de los sanitarios, spa, regaderas, servicios de alimentación, etc., la estimación de la generación de este tipo de residuos se presenta en la Tabla siguiente.

TABLA II.21.- GENERACIÓN DIARIA DE AGUAS RESIDUALES DURANTE LA ETAPA DE OPERACIÓN.

Número total de cuartos.	Capacidad por cuarto (huéspedes)	Ocupación promedio diaria.	Indicador de Generación media de aguas residuales (L*personas/día)*	Generación diaria de aguas residuales en el Proyecto. (L/día)
30	2	40%	203	4,872**

* Promedio del consumo de agua potable estimado por clima predominante, cálido subhúmedo (CONAGUA, 2019).
**Se multiplica $30 \times 2 = 60 \times 0.40$ (ocupación)= 24 personas/día $\times 203$ L*personas/día.

Actualmente, se carece de un sistema municipal para la descarga y tratamiento de aguas residuales, por lo que el Proyecto contempla la instalación de un Sistema de Tratamiento de Agua de alto flujo, portátil y construida completamente de acero inoxidable, se trata del prototipo PTAR WEA®INOX. Las aguas tratadas se utilizarán para el riego de áreas verdes, el efluente será caracterizado para verificar que se cumpla con la normatividad correspondiente.



IMAGEN II.20.- PTAR WEA®INOX.

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

Planta de tratamiento está integrada por: Reactor biológicos equipados con sistemas de aireación con difusores de burbuja fina, sedimentador secundario WEA® equipado con sistema de retorno de lodos y natas WEA®, clorador WEA® a base de pastillas de cloro y soplador FPZ o similar libre de grasa y aceite, instalado en caseta.

Las plantas de tratamiento inox WEA®, son enteramente fabricadas en acero inoxidable, incluye soplador tipo regenerativo, caseta para intemperie, control eléctrico (guarda motor, contactor-relevador, timer para auto encendido, botón encendido y apagado), líneas de conducción de aire, cuadro de válvulas, difusores de burbuja fina, retorno de lodos a reactor, retorno de natas a reactor y clorador a la salida para uso con cloro en pastilla 2".

Para su instalación: Solo se requiere hacer llegar el agua a la entrada a la planta de tratamiento. Conectar la tubería de descarga de la salida de la planta al sitio donde se desee disponer. Hacer llegar la alimentación eléctrica hasta el tablero de control, instalado en la caseta del soplador de aire. Contacto eléctrico debidamente energizado y aterrizado trifásico o monofásico según modelo a no más de 3 m de la planta de tratamiento.

▪ **Emisiones de Gases Efecto Invernadero (GEIs)**

La emisión de GEIs se presentará durante la etapa de Preparación del Sitio, como producto de la combustión interna de los vehículos y maquinaria utilizada en obra, ya que estas unidades funcionan con diésel. Asimismo, durante la etapa de Operación habrá generación indirecta de GEIs debido al consumo de energía eléctrica.

Estas emisiones no se pueden manejar, se emiten directamente al medio (aire), se deberán establecer las medidas para reducir la cantidad emitida directa e indirectamente.

▪ **Partículas Suspendidas Totales (polvo).**

Este tipo de partículas provendrán del movimiento de tierra (excavación), así como por la circulación de los vehículos y maquinarias dentro del predio durante la etapa de Preparación del Sitio. Este tipo de emisiones no se pueden manejar, son emitidos directamente al medio.

11.2.8 GENERACIÓN DE GASES EFECTO INVERNADERO (GEIS)

11.2.8.1. GENERARÁ GASES EFECTO INVERNADERO, COMO ES EL CASO DE H₂O, CO₂, CH₄, N₂O, CFC, O₃, ENTRE OTROS.

El proyecto generará emisiones de GEIs, principalmente monóxido de carbono, óxidos de azufre y nitrógeno, debido al proceso de combustión interna de diésel de los vehículos y maquinarias que se usarán durante la etapa de Preparación del Sitio. Adicionalmente, se considera la generación indirecta de GEIs por el consumo de energía eléctrica durante la operación del proyecto (iluminación, ventilación, funcionamiento de equipos, etc.).

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

11.2.8.2. POR CADA GAS DE EFECTO INVERNADERO PRODUCTO DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO, ESTIME LA CANTIDAD EMITIDA.

En este apartado se presenta la estimación de generación de GEIs, que tendrá lugar durante la etapa de Preparación del Sitio, para la etapa de Operación del Proyecto no se puede estimar el dato porque se desconoce el consumo de energía eléctrica que se realizará por todos los equipos, dispositivos y actividades.

Para el cálculo de los GEIs, se utilizará como herramienta la Calculadora de Emisiones para el Registro de Emisiones, versión 9.0, marzo 2025.

TABLA 11.22.- DATOS GENERALES DE LA EMISIÓN DE GASES EFECTO INVERNADERO.

Sector	Subsector	Actividad	Fuente de Emisión:	Dato de actividad	Emisiones GEI [tCO ₂ e]	Emisiones CO ₂ [tCO ₂]	Emisiones CH ₄ [tCH ₄]	Emisiones N ₂ O [tN ₂ O]
Comercio y Servicios	Turismo	Hoteles, Moteles y Similares	Energía y Transporte	3000 litros de diésel	5.74	5.74	0.00	0.00
Comercio y Servicios	Turismo	Hoteles, Moteles y Similares	Energía y Transporte	500 litros de gasolina	1.27	1.27	0.00	0.00
Total					7.01	7.01	0.00	0.00

11.2.8.3. ESTIMAR LA CANTIDAD DE ENERGÍA QUE SERÁ DISIPADA POR EL DESARROLLO DEL PROYECTO.

El proyecto no generará energía disipada.

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

CAPÍTULO III

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

Recapitulando, el Proyecto consiste en la construcción de villas y área de servicios en ecosistema costero, con fines turísticos y recreativos. El predio donde se desarrollará tiene una superficie de 6,475.65 m², respecto al uso de suelo y vegetación INEGI lo reconoce como de “agricultura de temporal anual (TA)”, sin embargo, derivado de la visita de reconocimiento al predio se determinó que está cubierto por una masa vegetal de “Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia”, por lo que el Proyecto requerirá del Cambio de Uso de Suelo. No se identificaron especies de flora dentro de alguna categoría de protección especial por la NOM-059-SEMARNAT-2010, pero sí de fauna silvestre.

III.1 LEYES Y REGLAMENTOS EN MATERIA AMBIENTAL

III.1.1. CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS (CPEUM).

ÚLTIMA REFORMA PUBLICADA EN EL DOF. 15-04-2025.

La constitución que establece en su Artículo 4º. Párrafo Sexto, lo siguiente:

Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.

III.1.1.1. VINCULACIÓN Y COMPATIBILIDAD CON LA CPEUM.

El Proyecto integrado en el sector turístico ejecutará actividades que impactarán al ambiente; principalmente por la remoción de la cobertura vegetal que cubre el predio, emisión de ruido, generación de residuos sólidos urbanos y generación de aguas residuales; en este sentido es un Proyecto que deberá como lo indica la propia Constitución garantizar el derecho a un medio ambiente sano, para el desarrollo y bienestar de la o las comunidades con quien interactúa. Para lo cual, el Proyecto es sujeto a la elaboración de un estudio de impacto ambiental, mismo que será evaluado por la autoridad ambiental federal, quien determinará su autorización, considerando entonces sea un Proyecto regulado ambientalmente. La propuesta de las medidas de prevención y mitigación indicadas en el capítulo VI del presente estudio, juega un papel importante que podrá prevenir y mitigar los impactos a generarse.

III.1.2 LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA).

ÚLTIMA REFORMA PUBLICADA DOF. 01-04-2024.

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, indica en su ARTICULO 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 medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

I.- Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carbo ductos y poliductos;

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

III.- Exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la Federación en los términos de las Leyes Minera y Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear;

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

V.- Aprovechamientos forestales en selvas tropicales y especies de difícil regeneración;

VI. Se deroga.

Fracción derogada DOF 25-02-2003

VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;

VIII.- Parques industriales donde se prevea la realización de actividades altamente riesgosas;

IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;

X.- Obras y actividades en humedales, ecosistemas costeros, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales. En el caso de actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias se estará a lo dispuesto por la fracción XII de este artículo;

Fracción reformada DOF 23-04-2018

XI. Obras y actividades en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación;

Fracción reformada DOF 23-02-2005

XII.- Actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas, y

XIII.- Obras o actividades que correspondan a asuntos de competencia federal, que puedan causar desequilibrios ecológicos graves e irreparables, daños a la salud pública o a los ecosistemas, o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección del ambiente.

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

III.1.2.1 VINCULACIÓN Y COMPATIBILIDAD CON LA LGEEPA.

El Proyecto se vincula con las siguientes Fracciones:

VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas.

A pesar que el uso de suelo y vegetación que establece el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), en su carta serie VII, es de agricultura de temporal anual, se observa en el predio una cobertura vegetal uniforme, donde se ha identificado una Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia, misma que será afectada para ejecutar la obra civil que integra el Proyecto de interés, efectuando con ello un cambio de uso de suelo de terrenos forestales.

IX. Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros.

El Proyecto integrado en el sector turístico, que pretende construir obra civil en un terreno integrado en un ecosistema costero, considerado como un ecosistema costero a lo indicado en el ARTÍCULO 3º., Fracción XIII Bis que señala:

***Ecosistemas costeros:** Las playas, las dunas costeras, los acantilados, franjas intermareales; los humedales costeros tales como las lagunas interdunarias, las lagunas costeras, los esteros, las marismas, los pantanos, las ciénegas, los manglares, los petenes, los oasis, los cenotes, los pastizales, los palmares y las selvas inundables; los arrecifes de coral; los ecosistemas formados por comunidades de macroalgas y de pastos marinos, fondos marinos o bentos y las costas rocosas. Estos se caracterizan porque se localizan en la zona costera pudiendo comprender porciones marinas, acuáticas y/o terrestres; que abarcan en el mar a partir de una profundidad de menos de 200 metros, hasta 100 km tierra adentro o 50 m de elevación.*

Considerando que el Proyecto se ubica a aproximadamente 150 m en línea recta de la Playa conocida como Barra de Colotepec.

Motivo por el que se procede a:

- 1.-El promovente previo al inicio del Proyecto obtendrá la autorización en materia de impacto ambiental.
- 2.-La promovente una vez obtenida la autorización en materia de impacto ambiental, cumplirá con los términos y condicionantes en tiempo y forma.

III.1.3 REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL (R LGEEPA EIA).

ÚLTIMA REFORMA PUBLICADA EN EL D.O.F. 31 DE OCTUBRE DE 2014.

El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción; tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal.

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

En su Artículo 5. Indica que:

Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las obras o actividades enlistadas en este Artículo, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental.

III.1.3.1 VINCULACIÓN Y COMPATIBILIDAD CON EL R LGEPA EIA.

O) CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS:

I. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables;

A pesar que el uso de suelo y vegetación que establece el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), en su carta serie VII, es de agricultura de temporal anual, se observa en el predio una cobertura vegetal uniforme, donde se ha identificado una Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia, misma que será afectada para ejecutar la obra civil que integra el Proyecto de interés, efectuando con ello un cambio de uso de suelo de terrenos forestales.

Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS:

Construcción y operación de hoteles, condominios, **villas**, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros, con excepción de:

- a) Las que tengan como propósito la protección, embellecimiento y ornato, mediante la utilización de especies nativas;
- b) Las actividades recreativas cuando no requieran de algún tipo de obra civil, y
- c) La construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en los ecosistemas costeros.

El Proyecto integrado en el sector turístico, que pretende construir obra civil en un terreno integrado en un ecosistema costero por estar a aproximadamente 150 m en línea recta de la Playa conocida como Barra de Colotepec.

Motivo por el que se procede a:

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

- 1.-El promovente previo al inicio del Proyecto obtendrá la autorización en materia de impacto ambiental.
- 2.-La promovente una vez obtenida la autorización en materia de impacto ambiental, cumplirá con los términos y condicionantes en tiempo y forma.

III.1.4 LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE (LGDFS). ÚLTIMA REFORMA PUBLICADA DOF. 01-04-2024.

La presente Ley es Reglamentaria del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, sus disposiciones son de orden e interés público y de observancia general en todo el territorio nacional, y tiene por objeto regular y fomentar el manejo integral y sustentable de los territorios forestales, la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos; así como distribuir las competencias que en materia forestal correspondan a la Federación, las Entidades Federativas, Municipios y Demarcaciones Territoriales de la Ciudad de México, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73, fracción XXIX-G de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, con el fin de propiciar el desarrollo forestal sustentable. Cuando se trate de recursos forestales cuya propiedad o legítima posesión corresponda a los pueblos y comunidades indígenas se observará lo dispuesto por el artículo 2o. de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Ley que, en su Sección Séptima, Artículo 93, indica:

La Secretaría solo podrá autorizar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, la capacidad de almacenamiento de carbono, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal.

En las autorizaciones de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, la Secretaría deberá dar respuesta debidamente fundada y motivada a las opiniones técnicas emitidas por los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate.

Las autorizaciones que se emitan deberán integrar un programa de rescate y reubicación de especies de la flora y fauna afectadas y su adaptación al nuevo hábitat conforme se establezca en el Reglamento. Dichas autorizaciones deberán sujetarse a lo que, en su caso, dispongan los programas de ordenamientos ecológicos correspondientes, las Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

(ADICIONADO, D.O.F. 26 DE ABRIL DE 2021)

Tratándose de terrenos ubicados en territorios indígenas, la autorización de cambio de uso de suelo además deberá acompañarse de medidas de consulta previa, libre, informada,

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

culturalmente adecuada y de buena fe, en los términos de la legislación aplicable. Para ello, la Secretaría se coordinará con el Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas.

III.1.4.1 VINCULACIÓN Y COMPATIBILIDAD CON LA LGDFS.

A pesar que el uso de suelo y vegetación que establece el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), en su carta serie VII, es de agricultura de temporal anual, se observa en el predio una cobertura vegetal uniforme, donde se ha identificado la presencia de Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia, sin embargo, para la ejecución del Proyecto se pretende realizar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

Considerada como vegetación forestal de acuerdo con el concepto integrado en la ley, que dice:

Artículo 7, Fracción LXXX. Vegetación forestal: Es el conjunto de plantas y hongos que crecen y se desarrollan en forma natural, formando bosques, **selvas**, zonas áridas y semiáridas, y otros ecosistemas, dando lugar al desarrollo y convivencia equilibrada de otros recursos y procesos naturales.

Para lo cual, se dará seguimiento a las siguientes acciones:

- 1.-El promovente, previo al inicio del Proyecto obtendrá la autorización en materia forestal ante la SEMARNAT, por excepción. Esto a través del ingreso de un Estudio Técnico Justificativo (ETJ).
- 2.-La promovente una vez obtenida la autorización dará cumplimiento a todos y cada uno de los términos y condicionantes que se establezcan.

III.1.5 REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE (R LGDFS).

NUEVO REGLAMENTO PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL 9 DE DICIEMBRE DE 2020.

El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y tiene por objeto reglamentar la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en el ámbito de competencia federal, en materia de conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento sustentables de los ecosistemas forestales del país y sus recursos.

Reglamento que en sus Artículos siguientes establece que:

Artículo 138. Los Terrenos forestales seguirán considerándose como tales, aunque pierdan su cubierta forestal por acciones ilícitas, Plagas, Enfermedades, Incendios, deslaves, huracanes o cualquier otra causa.

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

Artículo 139. Para solicitar la autorización de Cambio de uso del suelo en terrenos forestales, el interesado presentará la solicitud mediante el formato que para tal efecto expida la Secretaría.

III.1.5.1 VINCULACIÓN Y COMPATIBILIDAD CON EL R DE LA LGDFS.

A pesar que el uso de suelo y vegetación que establece el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), en su carta serie VII, es de agricultura de temporal anual, se observa en el predio una cobertura vegetal uniforme, donde se ha identificado la presencia de Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia, sin embargo, para la ejecución del Proyecto se pretende realizar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

Para lo cual, se dará seguimiento a las siguientes acciones:

- 1.-El promovente, previo al inicio del Proyecto obtendrá la autorización en materia forestal ante la SEMARNAT, por excepción. Esto a través del ingreso de un Estudio Técnico Justificativo (ETJ).
- 2.-La promovente una vez obtenida la autorización dará cumplimiento a todos y cada uno de los términos y condicionantes que se establezcan.

III.1.6 LEY DE AGUAS NACIONALES (LAN).

ÚLTIMA REFORMA PUBLICADA DOF. 08-05-2023.

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

Ley que indica lo siguiente, en su ARTICULO 3o.- Para los efectos de esta Ley se entenderá por:

VI. "Aguas Residuales": Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos público urbano, doméstico, industrial, comercial, de servicios, agrícola, pecuario, de las plantas de tratamiento y en general, de cualquier uso, así como la mezcla de ellas.

XVII. "Cuerpo receptor": La corriente o depósito natural de agua, presas, cauces, zonas marinas o bienes nacionales donde se descargan aguas residuales, así como los terrenos en donde se infiltran o inyectan dichas aguas, cuando puedan contaminar los suelos, subsuelo o los acuíferos.

XXII. "Descarga": La acción de verter, infiltrar, depositar o inyectar aguas residuales a un cuerpo receptor.

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

XL. "Permisos": Para los fines de la presente Ley, existen dos acepciones de permisos: (REFORMADO, D.O.F. 8 DE JUNIO DE 2012)

- a. "Permisos": Son los que otorga el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" o del Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, para la construcción de obras hidráulicas y otros de índole diversa relacionadas con el agua y los bienes nacionales a los que se refiere el Artículo 113 de la presente Ley.
- b. "Permisos de Descarga": Título que otorga el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" o del Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, para la descarga de aguas residuales a cuerpos receptores de propiedad nacional, a las personas físicas o morales de carácter público y privado.

ARTICULO 9o.- "La Comisión" es un órgano administrativo desconcentrado de "la Secretaría", que se regula conforme a las disposiciones de esta Ley y sus reglamentos, de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal y de su Reglamento Interior.

"La Comisión" tiene por objeto ejercer las atribuciones que le corresponden a la autoridad en materia hídrica y constituirse como el Órgano Superior con carácter técnico, normativo y consultivo de la Federación, en materia de gestión integrada de los recursos hídricos, incluyendo la administración, regulación, control y protección del dominio público hídrico.

En el ejercicio de sus atribuciones, "la Comisión" se organizará en dos modalidades:

- a. El Nivel Nacional, y
- b. El Nivel Regional Hidrológico - Administrativo, a través de sus Organismos de Cuenca.

Las atribuciones, funciones y actividades específicas en materia operativa, ejecutiva, administrativa y jurídica, relativas al ámbito Federal en materia de aguas nacionales y su gestión, se realizarán a través de los Organismos de Cuenca, con las salvedades asentadas en la presente Ley.

Son atribuciones de "la Comisión" en su Nivel Nacional, las siguientes:

XX. Expedir títulos de concesión, asignación o **permiso de descarga** a que se refiere la presente Ley y sus reglamentos, reconocer derechos y llevar el Registro Público de Derechos de Agua.

III.1.6.1 VINCULACIÓN Y COMPATIBILIDAD CON LA LAN.

Como se indica en el capítulo II, actualmente en el sitio de interés, se carece de un sistema municipal para la descarga y tratamiento de aguas residuales, por lo que el Proyecto contempla la instalación de un Sistema de Tratamiento de Agua de alto flujo, portátil y construida completamente de acero inoxidable, se trata del prototipo PTAR WEA®INOX. Las aguas tratadas se utilizarán para el riego de áreas verdes, el efluente será caracterizado para verificar que se cumpla con la normatividad correspondiente.

Para cumplir con lo señalado por la LAN, se tramitará y se obtendrá el permiso de descarga de aguas residuales.

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

III.1.7 REGLAMENTO DE LA LEY DE AGUAS NACIONALES (R LAN). ÚLTIMA REFORMA PUBLICADA DOF. 25-08-2014.

El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley de Aguas Nacionales. Cuando en el mismo se expresen los vocablos "Ley", "Reglamento", "La Comisión" y "Registro", se entenderá que se refiere a la Ley de Aguas Nacionales, al presente Reglamento, a la Comisión Nacional del Agua y al Registro Público de Derechos de Agua, respectivamente.

ARTICULO 29.- Las solicitudes de concesiones o asignaciones podrán ser presentadas tanto por personas físicas como por personas morales, debiendo acreditar estas últimas su existencia legal, así como la personalidad jurídica del promovente.

ARTICULO 30.- Conjuntamente con la solicitud de concesión o asignación para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales se solicitará, **en su caso: el permiso de descarga de aguas residuales**, el permiso para la realización de las obras que se requieran para el aprovechamiento del agua y la concesión para la explotación, uso o aprovechamiento de cauces, vasos o zonas federales a cargo de "La Comisión".

III.1.7.1 VINCULACIÓN Y COMPATIBILIDAD CON EL R DE LA LAN.

Como se indica en el capítulo II, actualmente en el sitio de interés, se carece de un sistema municipal para la descarga y tratamiento de aguas residuales, por lo que el Proyecto contempla la instalación de un Sistema de Tratamiento de Agua de alto flujo, portátil y construida completamente de acero inoxidable, se trata del prototipo PTAR WEA®INOX. Las aguas tratadas se utilizarán para el riego de áreas verdes, el efluente será caracterizado para verificar que se cumpla con la normatividad correspondiente.

Para cumplir con lo señalado por la LAN, se tramitará y se obtendrá el permiso de descarga de aguas residuales.

III.2 PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO.

Existen 2 ordenamientos que regulan el lugar, uno es el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio de tipo general y el otro es el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca, de tipo regional, por el momento no existe un Ordenamiento de tipo local.

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

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

PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL DÍA 7 DE SEPTIEMBRE DE 2012.

Con fundamento en el Artículo 26 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico, la propuesta del programa de ordenamiento ecológico general del territorio, está integrada por la regionalización ecológica que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

A continuación, se expone como este instrumento se vincula y como se ajusta el Proyecto a su política ambiental, usos establecidos y sus estrategias ecológicas.

III.2.1.1 VINCULACIÓN Y COMPATIBILIDAD CON EL POEGT.

El predio donde se pretende desarrollar el Proyecto lo cubre la Unidad Ambiental Biofísica 144, Región Ecológica Ambiental 8.15, Costas del Sur del Este de Oaxaca, como se puede apreciar en la siguiente Imagen:

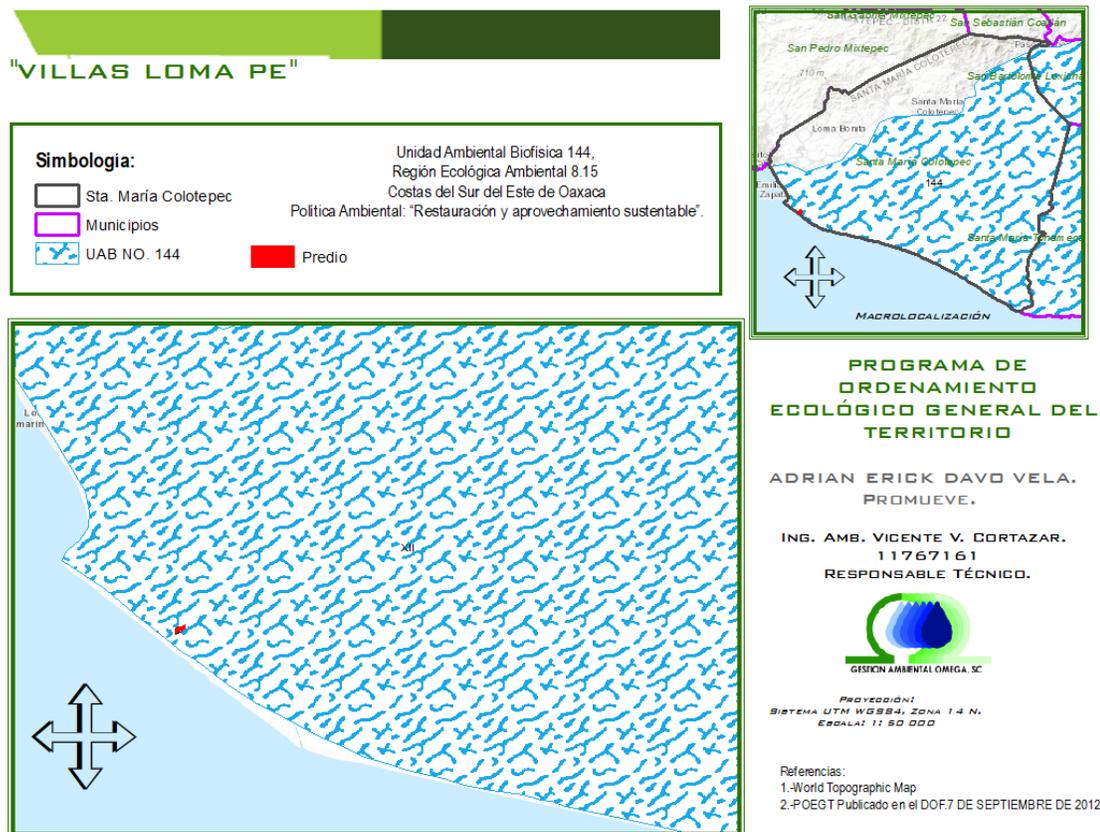


IMAGEN III.1.-UBICACIÓN DEL PREDIO DENTRO DE LA UAB NO. 144.

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

Con la Política Ambiental: “Restauración y aprovechamiento sustentable”.

Es de indicar que el Proyecto no realizará aprovechamientos sobre los recursos naturales, tampoco se observa un terreno donde se tenga que aplicar previamente acciones de restauración. De los impactos que se identifiquen con la puesta en marcha del Proyecto en sus distintas etapas, se aplicarán medidas ya sea preventivas, de mitigación o de compensación. Por lo que se torna compatible con la política ambiental.

Con las Actividades y/o Usos Destinados.

Reactores de desarrollo: Desarrollo social, Preservación de flora y fauna

Coadyuvantes de desarrollo: Ganadería y Poblacional.

Asociados de desarrollo: Agricultura, Minería y **Turismo**.

La actividad turística figura como un asociado de desarrollo, por lo que es compatible con la naturaleza del Proyecto, que es de giro turístico.

Con las Estrategias Ecológicas.

Son 44 estrategias ecológicas que integra esta UAB No. 144, de las cuales no todas se vinculan con la naturaleza del Proyecto, por ello se hizo una depuración y se presentan únicamente las estrategias con que el Proyecto tiene alguna vinculación y sobre la cual se propondrán medidas para cumplir con lo que se señale.

TABLA III.1.-ESTRATEGIAS ECOLOGÍAS ESTABLECIDAS PARA LA UAB NO. 144, VINCULADAS CON EL PROYECTO.

Estrategias Ecológicas	Identificación de la vinculación	Forma de cumplimiento
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio.		
A.- DIRIGIDAS A LA PRESERVACIÓN	Predio con una cobertura de Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia, estrato vegetal que será en removida para ejecutar la obra civil que integra el Proyecto en estudio, considerando con ello un cambio de uso de suelo.	Como medidas de conservación se aplicará: 1.-Un programa de rescate de flora. 2.-Un programa de reforestación como medida de compensación sobre las afectaciones de remoción de la cobertura vegetal.
1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad		
C.-DIRIGIDAS A LA PROTECCION DE LOS RECURSOS NATURALES		
12. Protección de los ecosistemas		
D.-DIRIGIDAS A LA RESTAURACIÓN		
14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas		
E.-DIRIGIDAS AL APROVECHAMIENTO		

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

Estrategias Ecológicas	Identificación de la vinculación	Forma de cumplimiento
SUSTENTABLE DE RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES Y ACTIVIDADES ECONÓMICAS DE PRODUCCIÓN Y SERVICIOS		
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)	El Proyecto en su etapa operativa ofrecerá servicios turísticos.	El Proyecto integrará un servicio de calidad e, higiene, con costos accesibles para el turismo tanto local, como nacional e internacional.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		
B.-ZONAS DE RIESGO Y PREVENCIÓN DE CONTINGENCIAS		
25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.	Existen 3 tipos de riesgos identificados: A sismos A inundaciones A tsunami	Se tendrá comunicación y con los servicios locales de protección civil.

III.2.2 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO REGIONAL DEL TERRITORIO DEL ESTADO DE OAXACA (POERTEO).

PUBLICADO EN EL PERIÓDICO OFICIAL 27 DE FEBRERO DE 2016.

El objetivo de proponer un programa de ordenamiento ecológico regional para el Estado de Oaxaca fue el tener el mayor número de consensos entre los sectores, que reduzca los conflictos ambientales y favorezca el desarrollo sustentable del Estado de Oaxaca, y que incluya las unidades de gestión ambiental (UGAS), los lineamientos ecológicos, las estrategias ecológicas y los criterios de regulación ecología. En este sentido, a continuación, se indica la vinculación que se tiene con el proyecto y la forma en que el Proyecto se ajustará con la política ambiental, las actividades o usos destinados y los criterios de regulación ecológica que apliquen.

III.2.2.1 VINCULACIÓN Y COMPATIBILIDAD CON EL POERTEO.

El Proyecto se vincula al estar inmerso el sitio dentro de la cobertura de la UGA No. 002, tal como se muestra a continuación:

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

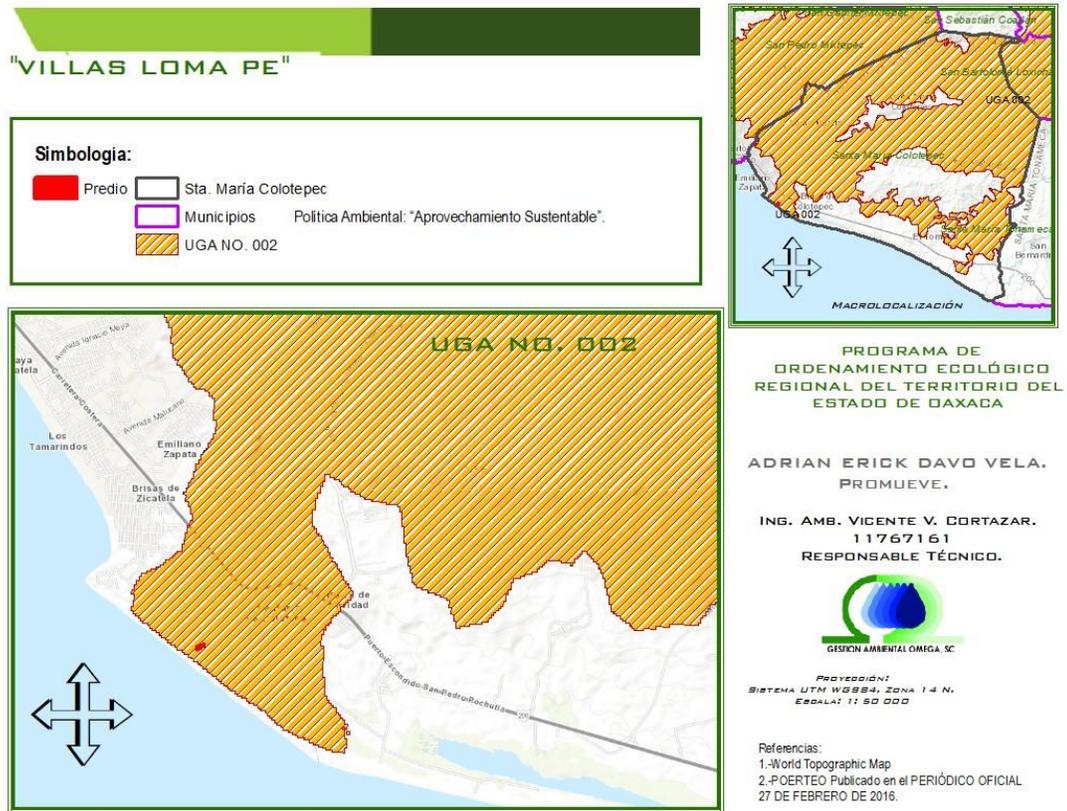


IMAGEN III.2.-UBICACIÓN DEL PROYECTO DENTRO DE LA UGA. NO. 002.

Con la Política Ambiental: "Aprovechamiento Sustentable".

El Proyecto no realizará aprovechamientos sobre los recursos naturales, de los impactos que se identifiquen con la puesta en marcha de sus distintas etapas, se aplicarán medidas ya sea preventivas, de mitigación o de compensación. Por lo que se torna compatible con la política ambiental.

Con las Actividades y/o Usos Destinados.

Uso Recomendado: Apícola, Acuícola, Ganadero

Uso Condicionado: Industria, Agrícola, Industria- Energías Alternativas

Uso No recomendado: Ecoturismo, **Turismo**

Sin Aptitud: Asentamientos Humanos, Forestal, Minería

A diferencia del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, el Ordenamiento Regional integra al turismo como no recomendado, ahora bien, analizando que entendemos por no recomendado se tiene lo siguiente:

Uso no recomendado: sectores que pueden llegar a tener en el futuro aptitud, pero que actualmente no la tienen debido a que el área no cuenta con algún(os) atributo(s) de tipo socioeconómico, por lo que éstos se podrían llegar a generar.

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

Considerado este concepto se puede ver que la actividad turística no es que no se pueda desarrollar, sino que debe haber los atributos socioeconómicos para que se eleve su aptitud y se considere entonces viable a desarrollar. Sin embargo, es de destacar que desde la publicación de este Ordenamiento regional en el año 2016 a la fecha ha transcurrido casi 9 años, en los que esta Localidad de Barra de Colotepec ha sumado un desarrollo urbanizado donde se desarrollan actualmente Proyectos de giro turístico y es que se cuenta con:

Vías de acceso viables para el ingreso.
Cobertura de energía eléctrica.
Servicios comerciales para el abasto.
Servicios médicos.
Cobertura del servicio de limpia.
Cobertura de agua potable municipal.

Respecto a los servicios como descarga sanitaria, es un servicio factible de que el propio promovente lo integre a su costo, con el saneamiento de las aguas residuales la integración de una planta de tratamiento inox WEA®, en tanto se cuente con el sistema de drenaje y tratamiento municipal.

Con los Criterios de Regulación Ecológica.

Son 17 criterios de regulación ecológica que integra esta UGA No. 002, de las cuales no todas se vinculan con la naturaleza del Proyecto, por ello se hizo una depuración y se presentan únicamente aquellas con tiene alguna vinculación y sobre la cual se propondrán medidas para cumplir con lo que se señale.

TABLA III.2.-CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICAS ESTABLECIDAS PARA LA UGA NO. 002, VINCULADAS CON EL PROYECTO.

ID	Criterios de regulación ecológicas	Identificación de la Vinculación	Forma de cumplimiento
C-029	Se evitará la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre áreas con vegetación nativa, ríos, lagunas, zonas inundables, cabeceras de cuenca y en zonas donde se afecte la dinámica hidrológica.	El Proyecto integra una obra civil.	Todo residuo de obra será responsabilidad de la empresa contratista, la cual se hará responsable de este tipo de residuos.
C-033	Toda obra de infraestructura en zonas con riesgo de inundación deberá diseñarse de forma que no altere los flujos hidrológicos, conservando en la medida de lo posible la vegetación natural (ver mapa de riesgos de inundación del POERTEO).	Existen 3 tipos de riesgos identificados: A sismos A inundaciones A tsunami	Se tendrá comunicación y con los servicios locales de protección civil.

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

III.3 PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO MUNICIPALES

III.3.1 PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO SANTA MARÍA COLOTEPEC 2023 / 2025 (PMD SMC 2023-2025).

Emitido por el C. Miguel Martínez Castellanos, Presidente Municipal de Santa María Colotepec 2023 – 2025. Plan que integra entre sus ejes transversales lo siguiente:

B.- Desarrollo Sostenible

- Problemática ambiental

El municipio de Santa María Colotepec presenta un área total de 414.7 km², de los cuales 2.6 km² corresponde a cuerpos de agua, 234.09 km² es el área sin vegetación aparente, 105.25 km² pertenecen al área de vegetación densa, mientras que 68.47 km² pertenecen al área cultivada. El 56% (232.2431 km²) del territorio municipal exhibe áreas sin vegetación aparente y sólo el 25% (103.6799 km²), del municipio corresponde a vegetación densa, lo que señala una baja planeación de actividades agrícolas en el municipio. Con la aplicación de adecuados programas de reforestación, es posible retener una mayor cantidad de humedad y canalizarla al ambiente contrarrestando su fragmentación, y de esta manera beneficiando al sistema. Un problema adicional es la extracción clandestina de animales, lo que resulta en una forma agresiva de quebrantar el hábitat. Se tiene conocimiento que los reptiles principalmente iguanas y cocodrilos son sustraídos de su ambiente lo que impacta al desarrollo de sus nichos ecológicos, de igual manera a todo el ecosistema al que pertenecen. Así mismo el daño que se le ha causado al suelo es por el uso de agroquímicos destinados al cultivo, la inexistencia de programas agrícolas para el fomento de abonos orgánicos y la falta de capacitación para programas de sustentabilidad. En las mesas temáticas de participación democrática, los pobladores manifestaron que el desinterés de las autoridades en materia de preservación de la ecología ha provocado estragos que actualmente se están sufriendo, por lo que solicitaron que las autoridades municipales durante su administración 2023-2025, fomenten la preservación de nuestro medio ambiente en cada obra o acción que realicen en el Municipio de Santa María Colotepec.

Problemática Identificada Pérdida de ecosistemas y repercusiones al medio ambiente, por falta de acciones sustentables Objetivo Estratégico: Impulsar el desarrollo de Santa María Colotepec con enfoque sostenible que permita una adecuada gestión del medio ambiente en las comunidades del Municipio. ODS 15

TABLA III.3.-LINEAS DE ACCIÓN.

Eje estratégico	Estrategias Desarrollo Sostenible	Líneas de acción Desarrollo Sostenible
4.- Santa María Colotepec con Crecimiento y Desarrollo	Impulsar Proyectos sostenibles en corrientes y cuerpos de agua y áreas prioritarias de	Promover la economía circular con beneficios locales, en el que se establezca como prioridad la reducción,

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

	conservación en Santa María Colotepec	separación, tratamiento, aprovechamiento, reciclaje y reutilización de los residuos sólidos.
--	---------------------------------------	--

Respecto al Sector Turismo indica:

4.4. Turismo

Diagnóstico Específico Como se ha abordado en los temas “4.1. Crecimiento y desarrollo dinámico e incluyente” y “4.2 Empleo”, se ha mostrado que en Santa María Colotepec la principal actividad económica que genera mayores ingresos y empleos es el Turismo, sin embargo, el turismo se centra principalmente en la localidad “Brisas de Zicatela”, debido a que colinda con “Puerto Escondido”. En los recorridos se identificó el potencial turístico de otras comunidades del municipio, que se muestran a continuación. Zona 1. Potencial Turístico Étnico y de Naturaleza en Comunidades Rurales que colindan con la Cabecera en el centro del municipio.

Los pobladores de esta zona comentaron que hay pequeñas playas en los ríos donde se pueden hacer espacios recreativos, se preparan diversos productos del cacahuate como tostadas, agua y mantequilla, cerca de la zona hay una leyenda de una virgen de piedra que es muy milagrosa y se hace peregrinaciones, también hay un recinto de protección a la iguana con diversidad de especies que se puede visitar, están las emblemáticas ruinas del antiguo templo de Nuestra Señora de la Natividad de María, también hay vestigios de los primeros pobladores y ancianos que conocen las leyendas y mitos de los primeros pobladores, más las fiestas y tradiciones propias de Santa María Colotepec. En las mesas temáticas de participación ciudadana los pobladores de Santa María Colotepec, Los Figueroa, El Camarón, El Banco, El Bajo, La Ceiba y Barrio Nuevo, solicitaron a las autoridades municipales un parador turístico donde puedan comercializar sus servicios y sus productos, y están dispuestos a recibir y atender a los turistas.

Zona 2. Potencial Turístico Arqueológico y de Playa en Poblaciones Urbanas que colindan con Brisas de Zicatela en la Zona Sur del Municipio.

Los pobladores de esta zona, ubican la existencia de vestigios arqueológicos, mismos que no son explotados, además que tienen playas en magníficas condiciones, que no son concurridas por el turismo y la calle principal es la continuación de “El Adoquín” que se puede dar continuidad a este corredor. En las mesas temáticas de participación ciudadana los pobladores de Punta de Zicatela, **Barra de Colotepec**, Colonia Santa María y Barra de Navidad, solicitaron a las autoridades municipales que se continúe con el corredor turístico conocido como “El Adoquín” y están dispuestos a facilitar la construcción de hoteles y negocios relacionados con el Turismo.

III.3.1.1 VINCULACIÓN Y COMPATIBILIDAD CON EL PMD SMC 2023-2025.

El Proyecto se vincula con la problemática indicada en el Plan, debido a que en sus diversas etapas generará Residuos Sólidos Urbanos (RSU), al respecto y con el afán de ser

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

compatibles con lo propuesto en la línea de acción señalada en la Tabla III.3, se diseñara y aplicara un Plan de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos aplicado en la etapa operativa que es donde se prevé la mayor generación y sobre todo donde se podrá aplicar la valorización de este tipo de residuos.

Se señala que se revisó el plan y no se encontraron los usos de suelo y/o especificaciones para el uso o coberturas con que se vinculará el Proyecto. Lo que si indica el plan es la actividad turística como un detonante dentro de la cobertura Municipal donde se han identificado zonas potenciales, encontrándose **Barra de Colotepec**, entre la zona 2 lo cual integra al Proyecto como viable para ejecutarse.

III.4 NORMAS OFICIALES MEXICANAS

En este punto se procede a integrar todas y cada una de las NOMS aplicables al Proyecto, abundando en la forma de cumplimiento con las especificaciones técnicas de cada una de ellas.

III.4.1 NOM-001-SEMARNAT-2021.-QUE ESTABLECE LOS LÍMITES PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES EN CUERPOS RECEPTORES PROPIEDAD DE LA NACIÓN.
DOF. 11-03-2022.

Objetivo y campo de aplicación. -La Norma Oficial Mexicana tiene por objeto establecer los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales, con el fin de proteger, conservar y mejorar la calidad de las aguas y bienes nacionales.

Es de observancia obligatoria para los responsables de las descargas de aguas residuales en cualquier tipo de cuerpo receptor propiedad de la Nación.

La Norma no aplica a las descargas de aguas provenientes de drenajes destinados exclusivamente para aguas pluviales ni a las descargas que se vierten directamente a sistemas de drenaje y alcantarillado municipales.

III.4.1.1. VINCULACIÓN Y COMPATIBILIDAD CON LA NOM-001-SEMARNAT-2021.

El Proyecto integra el uso de una planta de tratamiento inox WEA®, para el saneamiento de sus aguas residuales, que mientras no se tenga una conexión Municipal se prevé la descarga en suelo.

Para regular los parámetros del agua producto del saneamiento, el promovente instalará en caso de no contar, con un puerto de muestreo del efluente del sistema, que permitan verificar temperatura interna, pH, y otros parámetros fisicoquímicos durante la operación del Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales; y se cumplirá con los límites permisibles integrados en la Tabla 1,2 y 4 de la NOM-001-SEMARNAT-2021, para descarga al suelo aplicando un muestreo por medio de un laboratorio acreditado.

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

III.4.2 NOM-059-SEMARNAT-2010.-PROTECCIÓN 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.

DOF. 30-12-2010.

Objetivo y campo de aplicación.- Esta Norma Oficial Mexicana tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana, mediante la integración de las listas correspondientes, así como establecer los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción y es de observancia obligatoria en todo el Territorio Nacional, para las personas físicas o morales que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo, establecidas por esta Norma.

III.4.1.2. VINCULACIÓN Y COMPATIBILIDAD CON LA NOM-059-SEMARNAT-2010.

Esta norma se vincula, ya que fue consultada para revisar si las especies de flora o fauna reportadas se encuentran enlistadas, encontrándose:



IMAGEN III.3.- IGUANA MEXICANA DE COLA ESPINOSA
CTENOSAURA PECTINATA

Categoría de riesgo Se considera "Amenazada (A)"

Fuente: <https://enciclovida.mx/especies/26703-ctenosaura-pectinata>.

Importancia cultural y usos: Se considera como especie amenazada desde mayo de 1994 por la severa explotación de que es objeto ya que ha sido utilizada como fuente de carne y como mascota y por la destrucción de su hábitat.

A manera de proteger dicha especie, previo a la etapa de preparación del sitio se aplicará un Programa de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre.

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

CAPITULO IV

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

INVENTARIO AMBIENTAL

El objetivo de este capítulo se orienta y enfoca a ofrecer una caracterización del medio en sus elementos bióticos (flora y fauna) y abióticos (aire, suelo y agua), y de sus principales variables socioeconómicas (población, infraestructura, uso de suelo y paisaje). Se describirá y analizará, en forma integral, los componentes del sistema ambiental en donde se encuentra inserto el Proyecto, todo ello con el objeto de hacer una correcta identificación de sus condiciones ambientales, de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro (Imagen IV.1).



IMAGEN IV.1.- ELEMENTOS DEL MEDIO.

IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA.

El área de influencia se define de acuerdo con los procesos que se llevan a cabo en la zona donde se pretende instalar el Proyecto, y por el área de distribución y amplitud que puedan llegar a tener los efectos o impactos ambientales de las obras y actividades que comprenden el desarrollo del mismo, durante las etapas de preparación, construcción y operación.

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

El Proyecto con pretendida ubicación en Barra de Colotepec, Santa María Colotepec, Distrito de Pochutla en el Estado de Oaxaca, consiste en el desarrollo de Villas, sobre un terreno semi accidentado, con presencia de vegetación forestal de tipo Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia. Tomando en cuenta lo anterior, se procede a realizar la delimitación del área de influencia, misma que es delimitada considerando como límites los asentamientos humanos, escurrimiento perenne (Río Colotepec) y la Carretera Federal No. 200, resultando un polígono de 203.75 hectáreas (Imagen IV.2).

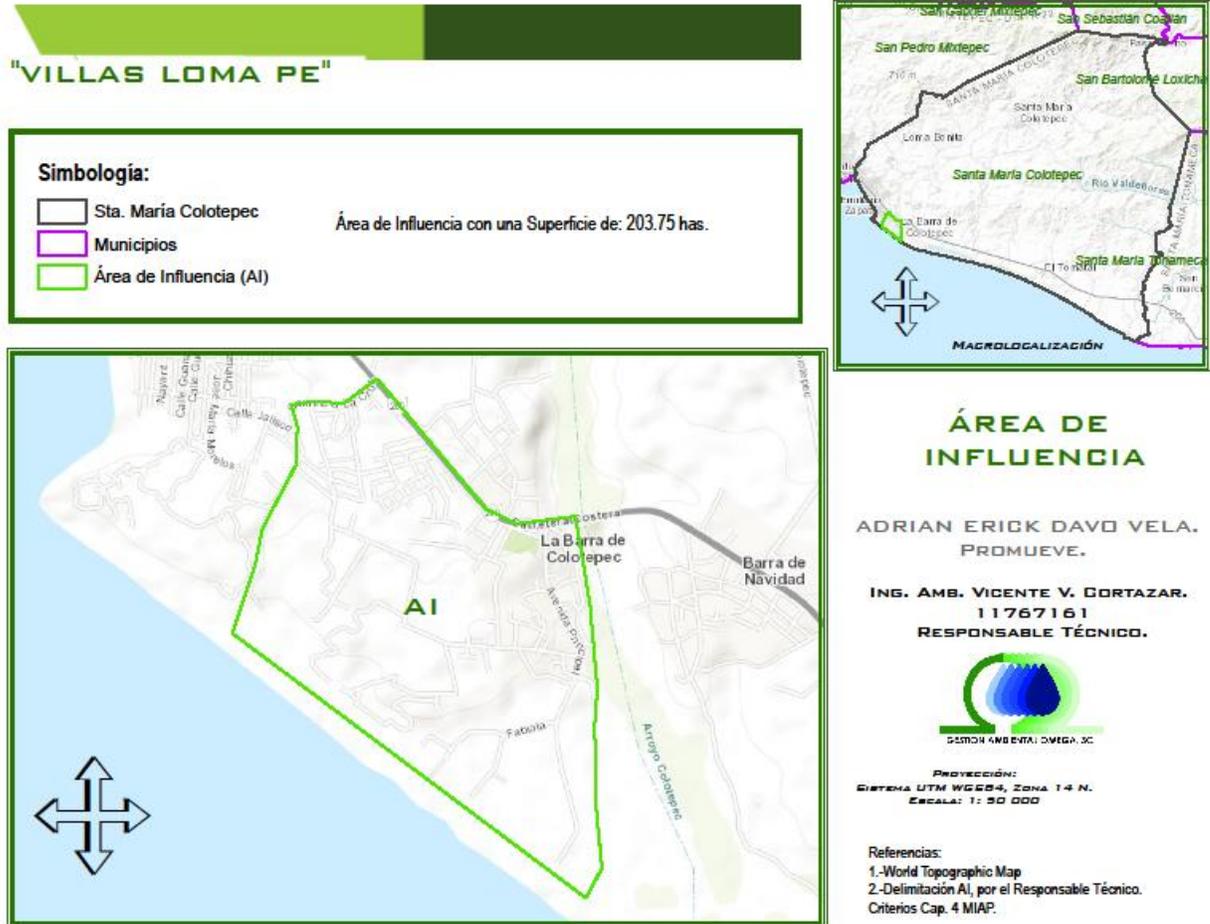


IMAGEN IV.2.- DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA.

IV.2 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL

La delimitación del Sistema Ambiental (SA) es el parteaguas para identificar las principales interacciones que tendrá el Proyecto con los elementos del ambiente. Para este paso, en las siguientes líneas se proporciona la justificación técnica de la delimitación del SA bajo su estudio en este capítulo, en la que se incluye los criterios y análisis utilizados, cabe señalar que la delimitación realizada se sustenta con los límites naturales de los elementos bióticos y abióticos existentes, así como de los procesos ecosistémicos, con base en las obras y

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

actividades a realizar, se consideraron variables de relevancia ambiental como es la red hidrológica del sitio.

Evaluando las dimensiones y las características del Proyecto, el cual consiste en la realización de un Proyecto con fines turísticos, el cual contempla la construcción de Villas con servicios anexos, y que para su ejecución se pretende realizar la remoción de vegetación forestal de tipo Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia, se determinaron los siguientes criterios ambientales para la delimitación del SA.

1. Ecurrimiento perenne: El Proyecto se localiza aproximadamente a 900 metros en dirección noroeste del río Colotepec, escurrimientos de tipo perenne que desemboca en el Océano Pacífico y que forman parte de la microcuenca Puerto Escondido. Este escurrimiento abastece de agua a la zona de interés.
2. Asentamientos humanos: Se consideró este criterio debido a que la presencia y desarrollo de asentamientos humanos influye en el comportamiento de la fauna, así como en variables de abundancia de flora, aprovechamiento de agua y emisión de ruido.
3. Microcuenca: Es la unidad hidrológica más pequeña que una cuenca tradicional y se utiliza para estudiar el movimiento del agua y otros recursos en un área específica. Estas proporcionan servicios ambientales, tales como regulación climática, conservación de los ciclos hidrológicos, control de la erosión, control de inundaciones, recarga de acuíferos, mantenimiento de escurrimientos en calidad y cantidad, formación de suelo, captura de carbono, purificación de cuerpos de agua, así como conservación y protección de la biodiversidad.

La delimitación de microcuencas se refiere al proceso de definir los límites de una microcuenca específica. Esto se hace utilizando información topográfica, como la elevación del terreno y la forma del relieve, para determinar dónde se concentra el agua y cómo se mueve a través del área.

La delimitación de microcuencas se puede realizar mediante diferentes técnicas, como el análisis de mapas topográficos, la interpretación de imágenes de satélite, la medición de campo y el uso de modelos de simulación.

Para la delimitación de la microcuenca, se utilizó como datos de entrada el Modelo Digital de Elevación clave D14B16 -Puerto Escondido Cartas topográficas D14B16 Puerto Escondido y D14B17 Santa María Colotepec.

Se utilizó el MDE usando la herramienta **Fill**, que permite rellenar vacíos en la superficie del ráster para quitar imperfecciones en la información. Por medio de la herramienta **Flow Direction**, se creó un ráster con la dirección de flujo de cada una de sus celdas hasta su vecina cuesta abajo. Posteriormente, con la herramienta **Flow Accumulation**, se obtuvo un ráster del flujo acumulado para cada una de sus celdas. A continuación, con la herramienta **Basin** se elaboró un ráster delineando todas las cuencas hidrográficas en base a la red de drenaje, el ráster de entrada es el creado con la herramienta **Flow Direction**.

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

Como siguiente paso se transforma el ráster que se generó con Basin a vector (shapefile), con la herramienta **Raster to Polygon**, con este archivo se selecciona la delimitación deseada y se modificaron manualmente los vértices necesarios para ajustar los límites de acuerdo con los escurrimientos y curvas de nivel de las cartas topográficas de la zona.

El resultado del procedimiento anterior, fue un SA con una superficie total de 22.47 km² o 2,247.11 hectáreas (Imagen IV.3), a continuación, se describen sus principales aspectos bióticos, abióticos y socioeconómicos.

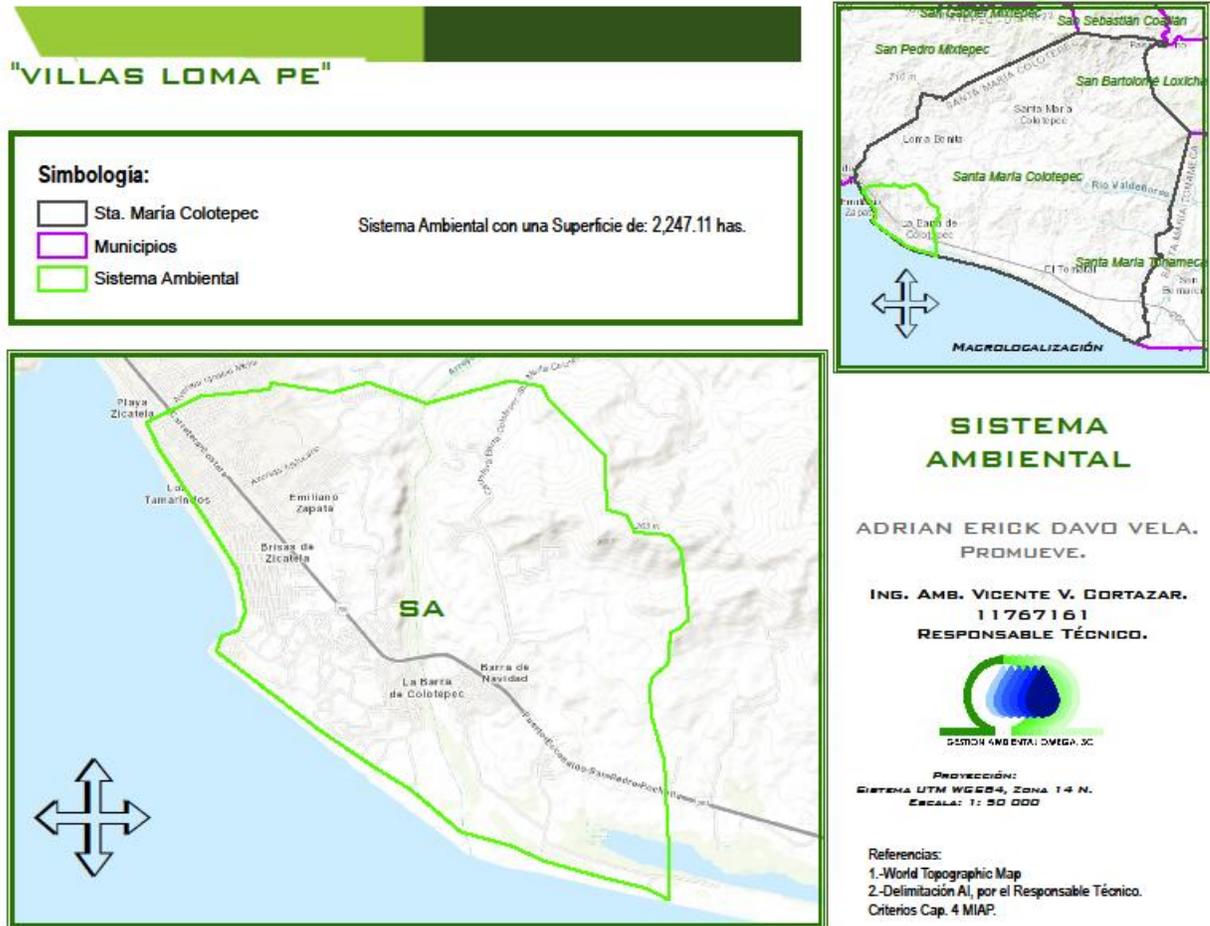


IMAGEN IV.3.- DELIMITACIÓN DEL SA.

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

IV.3 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL.

En este apartado se procede a identificar y describir los factores abióticos, bióticos y socioeconómicos del SA. Enfatizando, que algunos indicadores del factor socioeconómico se describirán a nivel municipal, debido a la falta de información local.

IV.3.1 FACTORES ABIÓTICOS

IV.3.1.1. CLIMA Y FENÓMENOS METEOROLÓGICOS

Una de las definiciones tradicionales de clima es “condiciones medias del estado atmosférico cerca de la superficie terrestre” se enriquece con el análisis de los factores físicos y dinámicos responsables. Más aún, hoy se considera el clima abarcando la estructura tridimensional de la atmósfera.

Los elementos climáticos expresan la condición de la atmósfera, y su conjunto caracteriza el clima de un lugar a lo largo de un periodo que puede ir de unos cuantos años a varios milenios. Estos elementos son resultado de procesos físicos y complejas interacciones entre la atmósfera, la hidrosfera, la biósfera y la criosfera (básicamente intercambios de masa, momento y energía), y en combinación con los factores climáticos, dan lugar a la dinámica del clima descrita por principios físicos fundamentales. Los factores climáticos se refieren a condiciones geográficas como:

- La latitud a la que se encuentra el lugar, determinante en la cantidad de energía solar que recibe.
- La ubicación de la región, que determina el tipo de circulaciones atmosféricas a las que está expuesta.
- La continentalidad, relacionada con la cercanía o lejanía del mar.
- El factor orográfico, o altitud del sitio considerado.
- Las corrientes oceánicas dominantes.
- Las características del uso de suelo, incluyendo los cuerpos de agua y los niveles de urbanización, y las actividades humanas en general.

Tomando en cuenta la clasificación de Enriqueta García (1994) sobre la clasificación de climas que ha tenido mayor difusión es la que propuso el científico alemán Wladimir Köppen (1936). Esta clasificación está estructurada alrededor de los datos de temperatura y precipitación total mensual y anual. Considera la existencia de 5 grupos climáticos fundamentales:

- A: Climas cálidos húmedos
- B: Climas secos
- C: Climas templados húmedos
- D: Clima frío boreal
- E: Climas muy fríos o polares).

Considerando lo anterior, el SA presenta un clima cálido subhúmedo Aw0(w), que corresponde a un clima cálido subhúmedo, con lluvias en verano (Imagen IV.4), temperatura media anual

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

mayor de 22°C, temperatura del mes más frío mayor de 18°C, precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm, lluvias en verano con índice P/T menor de 43.2 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual. Este tipo de clima es característico de la región costera y por ende el de mayor ocurrencia a nivel subcuenca, cubriendo el 72.04% de la misma.

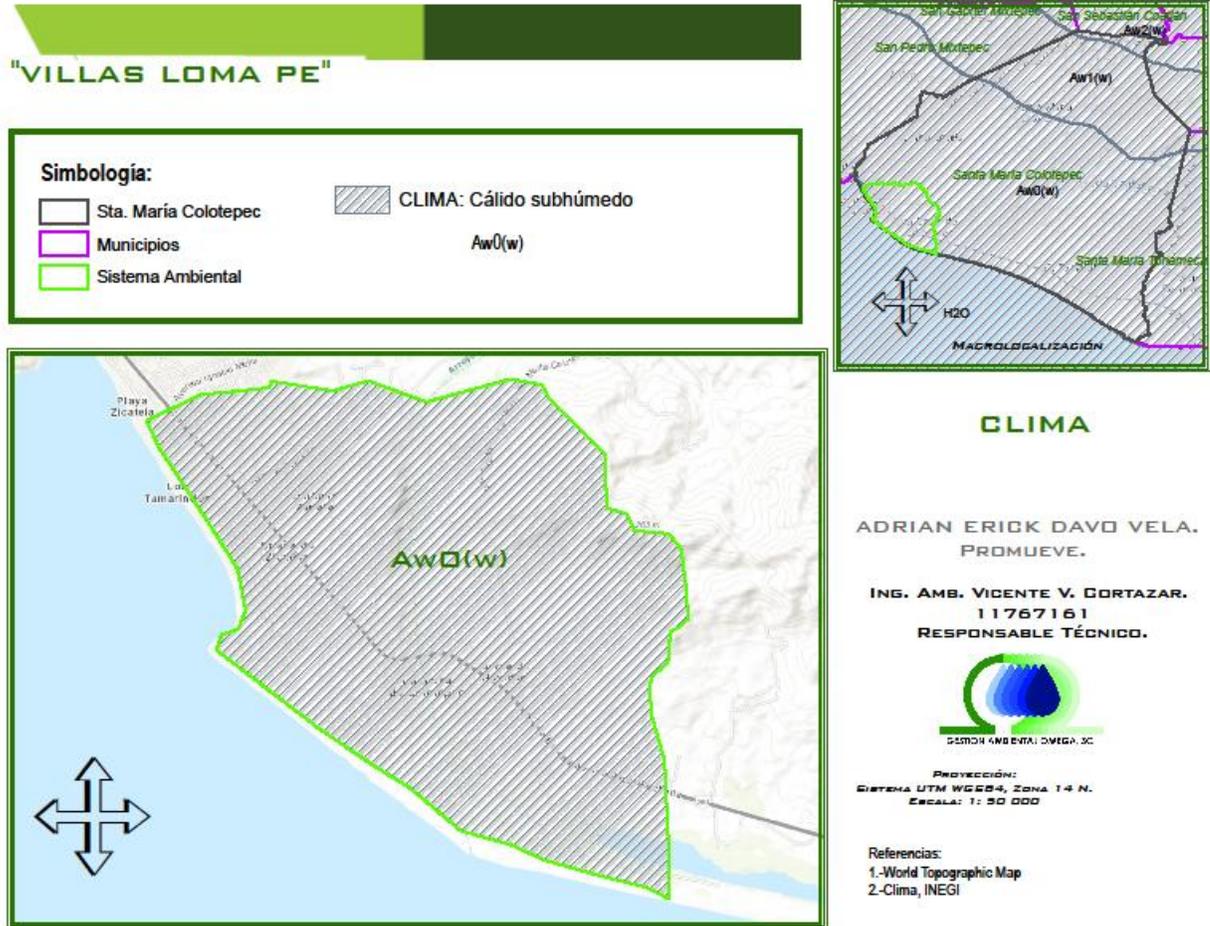


IMAGEN VI.4.- TIPO DE CLIMA EN EL SA.

A) TEMPERATURA Y PRECIPITACIÓN

La temperatura atmosférica se define como el indicador de la cantidad de energía calorífica acumulada en el aire. Aunque existen otras escalas para otros usos, la temperatura del aire se suele medir en grados centígrados, y para ello se usa el termómetro.

Con base en los datos de la estación meteorológica más cercana al SA (estación número 2246, nombre LA CEIBA, latitud: 15°52'00"N, longitud: 97°00'00" W, altura 23.0 MSNM, estatus: suspendida), durante el periodo de los años 1951-2010, se tiene registro de una temperatura máxima normal anual de 32.5°C, siendo los meses de abril y mayo los más calurosos. La temperatura media normal anual es de 26.6°C y la temperatura mínima normal anual es de 20.7°C, siendo los meses de diciembre y enero los más fríos (Imagen IV.5).

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

Por otra parte, la precipitación se define como el fenómeno de la caída de agua en estado líquido (lluvias) o en estado sólido (nieve o granizo) sobre la superficie terrestre; resultado de un proceso de condensación del vapor de agua en las masas de aire húmedo por efecto de movimientos verticales ascendentes, expansión y enfriamiento adiabático, en combinación con la presencia de núcleos de condensación. En el sur de México y particularmente en el estado de Oaxaca, la lámina de precipitación pluvial anual se encuentra determinada por eventos meteorológicos como frentes fríos y nortes durante el invierno, mientras que durante el verano son los ciclones tropicales los que aportan precipitaciones significativas en la región, de manera que las características de la alberca de agua caliente establecen un factor importante para la formación de un mayor número de tormentas tropicales o intensidad de la canícula en la época de lluvias (Magaña, 2003).

De acuerdo con los datos de la estación meteorológica número 00020326, con nombre COZOALTEPEC (Latitud: 15°47'22" N, Longitud: 096°43'24" W, altura 145.0 msnm), durante el periodo de los años 1951-2010, se tiene registro de una precipitación normal anual de 977.1 mm, mientras que la precipitación máxima mensual que se tiene registro es de 801.6mm. Los meses de junio, agosto y septiembre son los más lluviosos, mientras que los meses de enero, febrero y marzo las precipitaciones son las más mínimas.

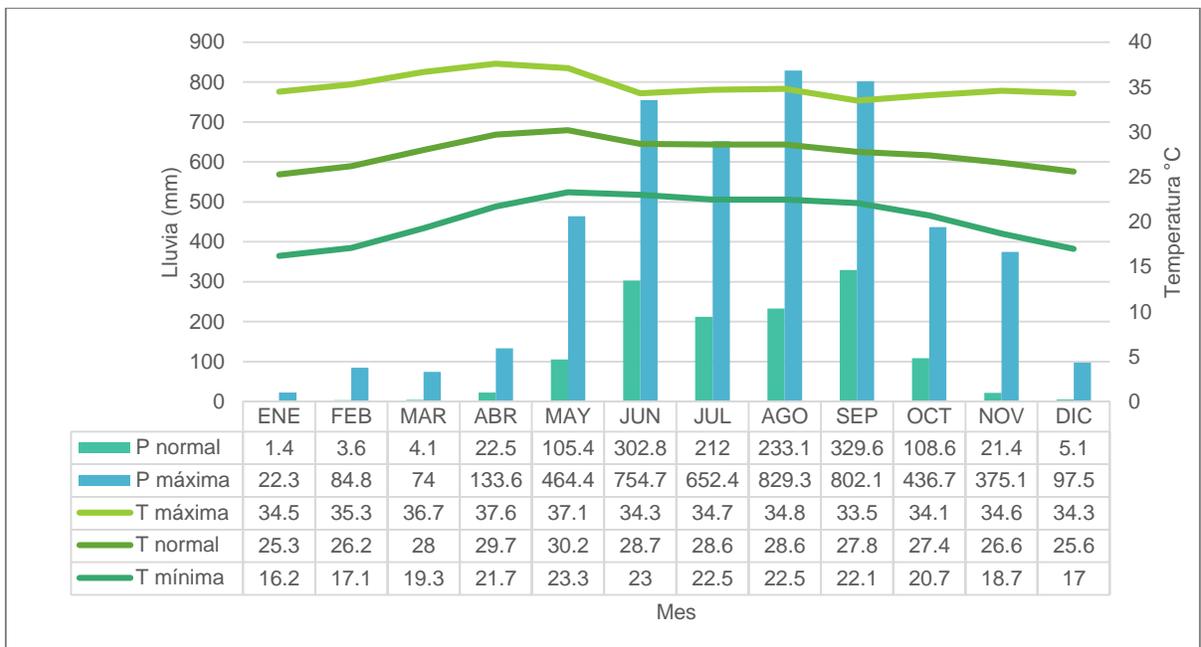


IMAGEN VI.5.- HISTOGRAMA DE PRECIPITACIÓN Y TEMPERATURA.

B) HUMEDAD

La humedad indica la cantidad de vapor de agua presente en el aire. Depende en parte de la temperatura, ya que el aire caliente contiene más humedad que el frío. La humedad relativa se expresa en términos del porcentaje de agua en el aire. La humedad absoluta se refiere a la cantidad de vapor de agua presente en una unidad de volumen de aire y se expresa en gramos por centímetro cúbico.

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

El promedio de humedad en la atmosfera varía entre el 60% y el 70% anualmente, valores característicos de un clima cálido sub húmedo.

C) RADIACIÓN SOLAR

La distribución de la radiación solar, durante el transcurso del año está influenciada por la posición del sol, como se observa en los máximos de energía que se reciben en los meses de abril a junio coincidentes con el desplazamiento aparente del sol, lo que se traduce en días más largos con una suma creciente de energía que se distribuye en forma homogénea, ya que aun cuando la orografía existe es importante a nivel mesoclimático, su influencia en cuanto a la distribución de la radiación solar total es nula.

En áreas cercanas al SA se tiene registro que los valores máximos de radiación que se alcanzan durante los meses de abril a junio es de 525 ly/día; a partir de julio los valores decrecen paulatinamente, hasta llegar a los mínimos en los meses de diciembre y enero, con 400 ly/día.

D) VIENTOS

Los vientos en la zona provienen del oeste, sureste y sur durante la primavera y el verano. Los dominantes son de suroeste debido al desplazamiento de la Zona Intertropical de Convergencia hacia el norte, lo que trae como consecuencia las lluvias en verano y parte en otoño, época que es cuando se presenta la mayor cantidad de ciclones lo que acentúa el movimiento e intensidad de los vientos.

Durante el otoño e invierno se sienten con mayor fuerza los vientos del oeste con el desplazamiento de la Zona Intertropical de Convergencia hacia el sur lo que provoca una disminución de las lluvias, así como una disminución de la humedad ambiental. Para la zona en estudio se reportan vientos dominantes del oeste durante todo el año, con una velocidad entre 5.5 m/s y 7.9 m/s.

En el invierno la Zona Intertropical de Convergencia se desplaza hacia el sur y las aguas que tocan las costas son relativamente frías, los vientos llegan con baja humedad, lo que provoca un descenso importante de la precipitación. El abatimiento de la humedad, provoca a su vez un incremento de la temperatura hacia principios del invierno. Durante los meses de febrero a noviembre, los vientos denominados "Nortes" alcanzan una velocidad promedio de 26.0 km/h.

E) ONDAS TROPICALES.

Las ondas tropicales son fenómenos meteorológicos que se originan en el Océano Atlántico, y realizan un largo recorrido hasta el Océano Pacífico, a su paso por el estado de Oaxaca origina fuertes precipitaciones sobre las regiones del Istmos de Tehuantepec, Costa y Cuenca del Papaloapan. Por la ubicación del proyecto, se encuentra propensa a estos fenómenos climáticos, que se presentan durante los meses de mayo a noviembre.

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

F) TORMENTAS ELÉCTRICAS

El SA presenta un nivel de peligro MEDIO respecto a las tormentas eléctricas. Estos fenómenos hidrometeorológico se define como las descargas violentas de electricidad atmosférica, que se manifiestan con rayos o chispas, emiten un resplandor breve o relámpago (luz) y un trueno (sonido). Ocurren entre mayo y octubre, pueden durar hasta dos horas. Acompañan a una tormenta severa con lluvias intensas, vientos fuertes, probabilidad de granizo, rayos, inundaciones repentinas e incluso tornados (CENAPRED, 2022).

G) CICLONES TROPICALES.

Un ciclón tropical es *una masa de aire cálida y húmeda con vientos fuertes que giran en forma de espiral alrededor de una zona central. En el hemisferio norte giran en sentido contrario a las manecillas del reloj. Se forman en el mar, cuando la temperatura es superior a los 26°C* (CENAPRED, 2007). Este tipo de fenómenos presentan vientos superiores a los 118 km/h, por lo que puede generar efectos destructivos, al provocar vientos fuertes, lluvias torrenciales, marea de tormenta y oleaje alto.

Por su ubicación geográfica, el territorio municipal está expuesto al embate de los ciclones tropicales. De acuerdo con el Atlas Nacional de Riesgos (2025), el nivel de peligro ante estos eventos es MEDIO.

Dentro de los ciclones tropicales que han afectado al municipio, se pueden mencionar a los huracanes Calvin (1993), Olaf (1997), Paulina (1997) y Rick (1997), siendo Paulina el que más daños causó. En años recientes los efectos de los fenómenos como Carlota (2012), Beatriz (2017) o Vicente (2018) han dejado de manifiesto que este tipo de eventos son recurrentes por lo que la prevención es de suma importancia.

Las afectaciones que tienen este tipo de fenómenos naturales al territorio municipal tienen que ver con las precipitaciones, las cuales han causado avenidas de agua por los cauces y arroyos, generando inundaciones y movimientos de laderas, afectando con ello a pobladores ubicados en regiones cercanas a los cauces.

IV.3.1.2. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

En esta sección se describirán las características geomorfológicas más importantes que pudieran ser afectados por el proyecto, relieve, fallas, zonas de fracturas, susceptibilidad de la zona a sismicidad, deslizamientos, derrumbes, inundaciones y movimientos de tierra o roca.

A) CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS Y CARACTERÍSTICAS DEL RELIEVE.

El municipio de Santa María Colotepec se ubica dentro de la Región Fisiográfica número 12, que corresponde a la Sierra Madre Sur (Imagen IV.6). Este sistema se extiende a lo largo y

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

muy cerca de la costa del Pacífico con dirección general de noroeste a sureste, su altitud es casi constante de un poco más de 2000 m; está constituida por un macizo de rocas metamórficas con intrusiones graníticas.

El SA está inmerso dentro de la subprovincia Costas del Sur, la cual comprende la angosta llanura costera del Pacífico, que está orientada más o menos en sentido noroeste-sureste, desde las cercanías de la desembocadura del río Coahuayana, en el límite entre Colima y Michoacán, hasta Salina Cruz, Oaxaca, pasando por el estado de Guerrero. Está conformada por sierras, llanuras y lomeríos; las primeras se localizan a lo largo del límite norte de la subprovincia, se aproximan al litoral cerca de San Pedro Pochutla y Salina Cruz y están constituidas predominantemente por rocas metamórficas precámbricas, aunque en el oriente se encuentran rocas metamórficas y sedimentarias del Cretácico, ígneas intrusivas del Mesozoico e ígneas extrusivas del Terciario (CONAGUA 2023).

Por otra parte, en el municipio de Santa María Colotepec se presentan diferentes sistemas de topoformas, entre ellos llanura, valle y sierra. El SA presenta un solo tipo de relieve y se trata del tipo llanura, en específico tres tipos.

TABLA VI.1.- TOPOFORMAS PRESENTES EN EL SA.

Entidad	Nombre	Descripción	Área (Ha)
Sistema de Topoformas	Llanura	Llanura costera salina	1298.12
Sistema de Topoformas	Llanura	Llanura costera con lomerío de piso rocoso o cementado	762.74
Sistema de Topoformas	Llanura	Llanura costera con lomerío	198.48

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

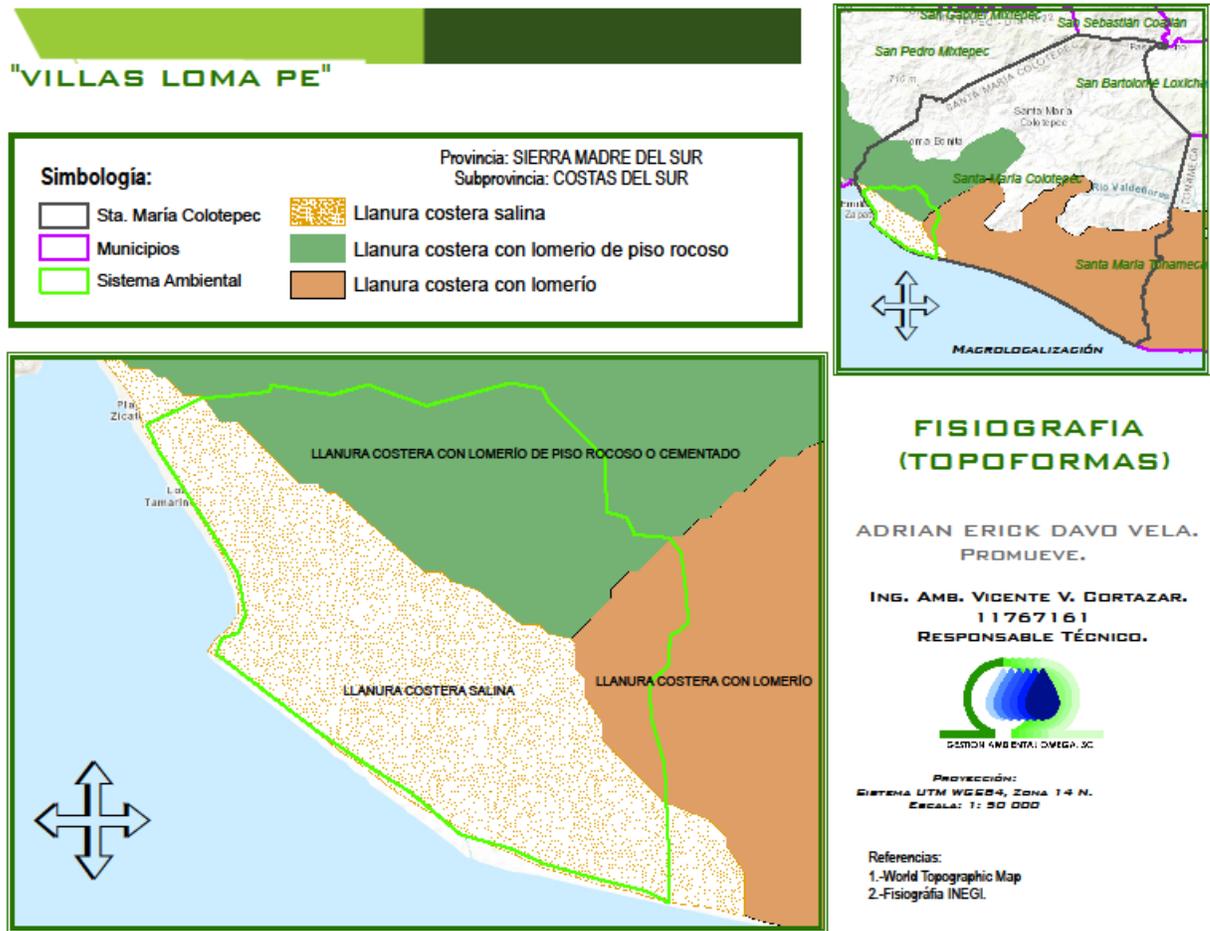


IMAGEN IV.6.- CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS DEL SA.

- **Llanura costera con lomerío de piso rocoso o cementado**

Una llanura costera con lomerío de piso rocoso o cementado es una zona plana junto al mar, donde se encuentra un relieve montañoso o de colinas con un suelo rocoso o endurecido.

La llanura costera con lomerío puede ser el resultado de procesos geológicos, como la erosión y sedimentación, o de procesos tectónicos, como el levantamiento de la corteza terrestre.

El tipo de suelo rocoso o cementado puede variar dependiendo de la composición geológica de la zona.

Llanura costera: Es una extensión plana de tierra que se encuentra cerca de un mar.

Lomerío: Son colinas o elevaciones de terreno.

Piso rocoso o cementado: El suelo está formado por rocas o materiales que se han endurecido, como resultado de procesos geológicos o por la acción humana.

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

▪ **Llanura costera con lomerío**

Una llanura costera con lomerío describe un terreno plano y bajo cercano al mar, pero con colinas o elevaciones suaves que lo atraviesan. Este tipo de relieve se caracteriza por una alternancia de llanuras y lomeríos.

Las llanuras costeras con lomerío se forman a través de la acumulación de sedimentos y la erosión, creando un paisaje de baja altitud con algunas colinas

Llanura costera: Es un área de tierra plana y baja, generalmente adyacente a la costa, formada por sedimentos depositados por ríos o mares.

Lomerío: Son colinas o elevaciones suaves y redondeadas que se presentan dentro de la llanura costera, creando una topografía ondulada.

▪ **Llanura costera salina.**

Una llanura costera salina es una región plana y baja junto al mar que contiene sal, típicamente formada por depósitos de sedimentos y agua salobre. Estos depósitos, como lodo y arena, son transportados por el mar o los ríos hacia el interior de la costa, creando un terreno con poca pendiente y rica en salinidad.

Características principales de las llanuras costeras salinas:

Relieve: Baja y plana, con poca pendiente.

Salinidad: Alta, debido a la presencia de sal o agua salobre.

Formación: A través de la sedimentación de material transportado por el mar o los ríos, creando depósitos ricos en sal.

Tipos de suelo: Pueden tener diferentes tipos de suelo, como lodos, arenas y suelos salinos.

Vegetación: Varía según la salinidad y las condiciones ambientales, pudiendo incluir plantas tolerantes a la sal (halófitas).

Ubicación: Generalmente se encuentran en la costa, cerca del nivel del mar.

El área costera de Puerto Escondido, Oaxaca, es parte de la Llanura Costera del Golfo Sur, que se caracteriza por ser una zona de baja altitud cercana al océano. La zona puede tener suelos salinos, especialmente en áreas más bajas donde se acumula agua salobre.

Finalmente, el terreno donde se desarrollará el Proyecto se clasifica como Llanura costera salina, sin embargo, es importante señalar que el predio de interés, presenta características de una colina o elevaciones suave y redondeada (lomerío), no se observa depósitos de sedimentos y agua salobre.

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.



IMAGEN IV.7.- FOTOGRAFÍA DEL TERRENO.

B) CARACTERÍSTICAS LITOLÓGICAS.

Una roca es un agregado de uno o más minerales sólidos, con propiedades físicas y químicas definidas, que se agrupan de forma natural. Forman la mayor parte de la Tierra y su importancia, en el área geocientífica, radica en que contienen el registro del ambiente geológico del tiempo en el que se formaron (SGM, 2025).

Las rocas se clasifican según su modo de formación u origen en tres grupos: Ígneas, Sedimentarias y Metamórficas; y cada grupo contiene a su vez gran variedad de tipos de roca que difieren entre sí por su composición y textura.

En el SA se presenta dos tipos de rocas: gneis (metamórfica) y conglomerado (sedimentaria), en mayor proporción se desarrolla el segundo tipo de roca a nivel Sistema. En el predio se desarrolla el tipo de roca conglomerado.

TABLA VI.2.- TIPO DE ROCA PRESENTE EN EL SA.

Clave	Entidad	Clase	Tipo	Era	Área (Ha)
Q(cg)	Unidad cronoestratigráfica	Sedimentaria	Conglomerado	Cenozoico	2257.10
J(Gn)	Unidad cronoestratigráfica	Metamórfica	Gneis	Mesozoico	2.24

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

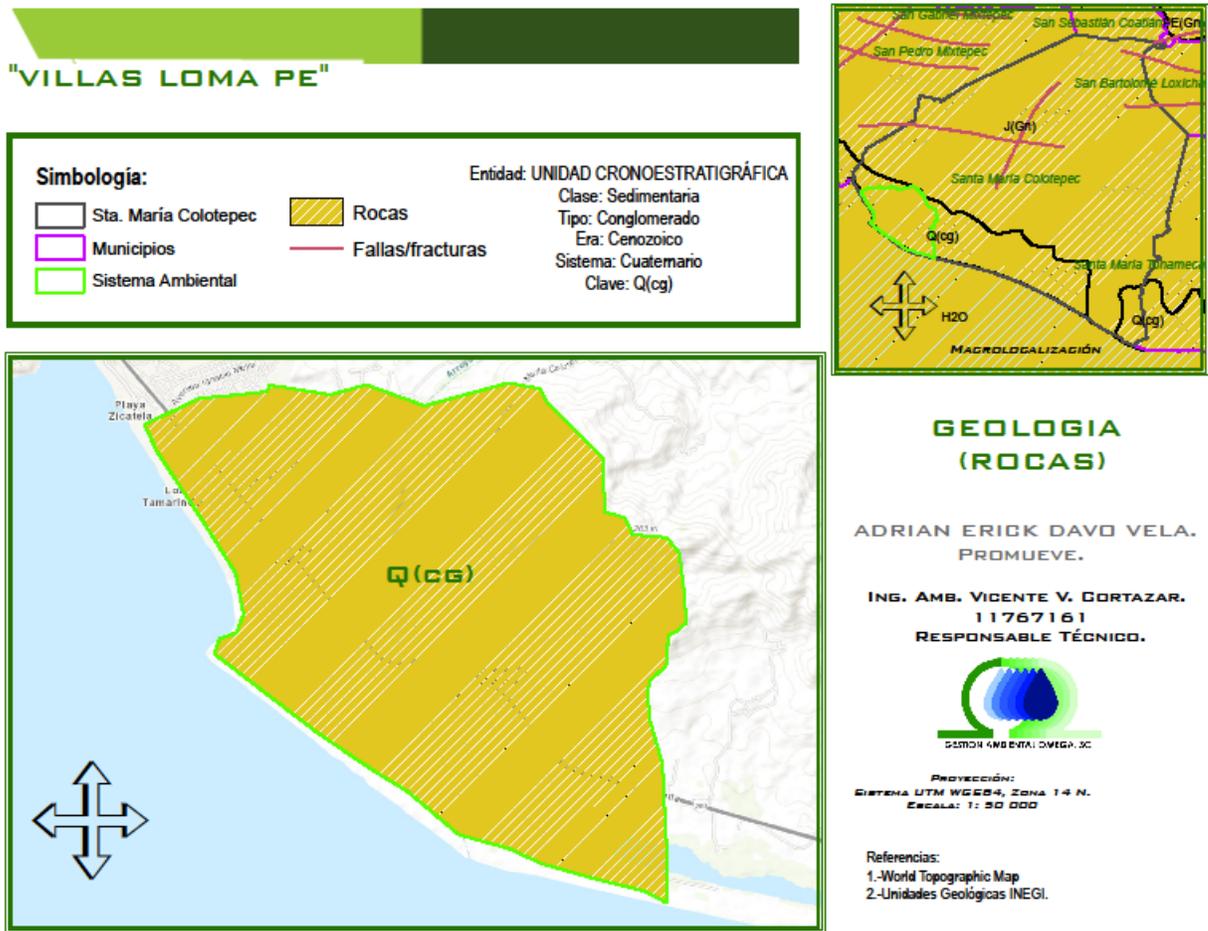


IMAGEN IV.8.- TIPO DE ROCAS EN EL SA.

Conglomerado: Este tipo de roca es originada a partir del intemperismo y erosión de rocas preexistentes. Es una roca de grano grueso mayores a los 2 mm a más de 250 mm (gravilla 2-4 mm, matatena 4-6 mm, guijarro 64 - 256 mm y peñasco > 256 mm); de formas esféricas a poco esféricas y de grado de redondez anguloso a bien redondeados. Por la presencia de arcillas (matriz y/o cementante) se diferencian los siguientes tipos de conglomerados: ortoconglomerados (matriz <15 %) y paraconglomerados (matriz > 15%).

Gneis: En esta roca se produce una segregación de silicatos claros y oscuros dando lugar al aspecto de bandas característico, que contienen fundamentalmente minerales alargados y granulares, los cuales pueden variar desde un milímetro a varios centímetros de diámetro. Los minerales más comunes son: cuarzo, feldespato potásico y plagioclasa son comunes también cantidades menores de moscovita, biotita y horblenda.

c) GEOHIDROLOGÍA

El estrato geológico del área de interés está clasificado en el grupo "Mesozoico, paleozoico y precámbrico. Rocas metamórficas: esquistos, cuarcitas y gneis. Permeabilidad baja (localizada)". La permeabilidad en el SA es considerada como BAJA, por lo que el agua que

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

cae de las precipitaciones tienen a escurrir, incorporándose a los cauces naturales intermitentes que existen, desembocando al océano pacífico.

D) PRESENCIA DE FALLAS Y FRACTURAS GEOLÓGICAS.

De acuerdo con el Atlas de Riesgos del Estado de Oaxaca (2010), México es uno de los países del mundo con mayor actividad sísmica. Según estadísticas, se registran más de 90 sismos por año con magnitud superior a 4 grados en la escala de Richter, lo que equivale a un 6% de todos los movimientos telúricos que se registran en el mundo. En él se libera aproximadamente el 3 por ciento de la energía sísmica mundial, lo cual se traduce en la presencia de por lo menos un sismo mayor a 7 grados Richter cada año.

El Servicio Meteorológico Nacional divide la República Mexicana en cuatro zonas sísmicas (CENAPRED, 2015), mismas que fueron clasificadas con base en registros históricos y registros de aceleración del suelo:

- Zona A: Peligro BAJO
- Zona B: Peligro MODERADA
- Zona C: Peligro ALTO
- Zona D: Peligro MUY ALTO

El SA se localiza dentro de la zona D, peligro MUY ALTO, región donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobre pasar el 70% de la aceleración de la gravedad (CENAPRED, 2001). Los focos sísmicos en su mayoría se localizan a profundidades de 60 km de profundidad, razón por la cual la capacidad de resonancia de las ondas sísmicas actúa eficientemente en el área y pueden generar fuertes movimientos en el epicentro.

En el territorio municipal de Santa María Colotepec se identifica 1 falla y 6 fracturas geológicas (Imagen IV.9). Dentro del SA no se presenta ningún tipo de fallas y/o fracturas geológicas, la más cercana se localiza aproximadamente a 8,800 metros en dirección noroeste.

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

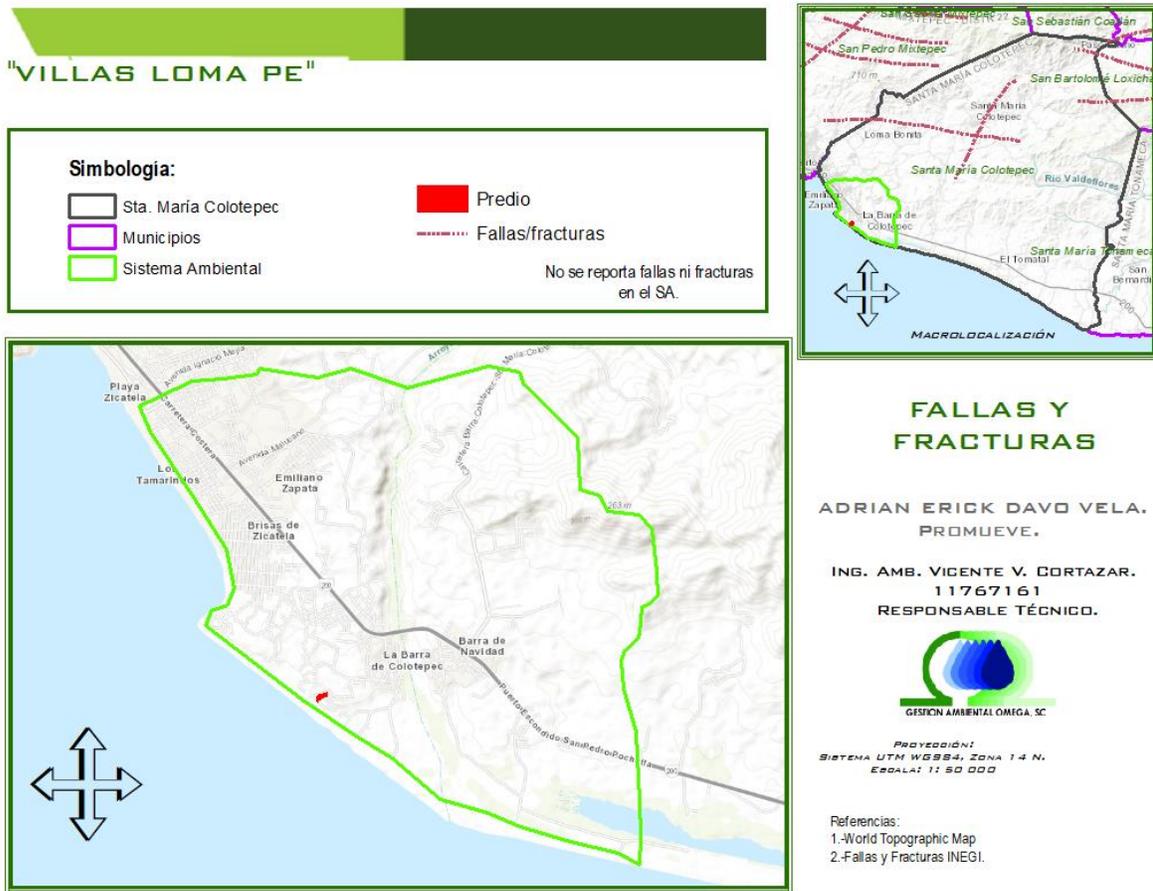


IMAGEN IV.9.- PRESENCIAS DE FALLAS Y FRACTURAS EN SA.

La fractura geológica más extensa corre en dirección Este-Oeste y tiene una longitud de 8988.52 metros, la menos extensa corre en dirección Este-Oeste y tiene una longitud de 1926.95 metros (Tabla IV.3).

TABLA VI.3.- FALLAS Y FRACTURAS GEOLÓGICAS EN EL MUNICIPIO DE SANTA MARÍA COLOTEPEC

Entidad	Tipo	Dirección	Representa	Longitud (m)
Falla	Normal	Este-Oeste	Definida	140.99
Fractura	N/A	Este-Oeste	Definida	1926.90
Fractura	N/A	Este-Oeste	Definida	2794.30
Fractura	N/A	Noreste-Suroeste	Definida	5973.76
Fractura	N/A	Este-Oeste	Definida	8988.52
Fractura	N/A	Este-Oeste	Definida	3730.52
Fractura	N/A	Noreste-Suroeste	Definida	4293.47

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

El 30 de septiembre de 1999 el Servicio Sismológico Nacional (SSN) reportó un sismo de magnitud 7.4 con epicentro cercano a las costas de Puerto Escondido, Oaxaca. La posición del epicentro sugirió, en primera instancia, que se trataba de un evento de falla inversa, algo muy común en la zona mexicana de subducción; lugar en donde la placa de Cocos se mete por debajo de la placa de Norteamérica (Singh, S. K, 200).

El sismo causó severos daños en la población y en la infraestructura del estado de Oaxaca. Más de 41 mil viviendas fueron afectadas, tan sólo en San Pedro Tututepec, cerca de la zona epicentral, 3 mil viviendas se colapsaron y 3 mil 200 tuvieron algún tipo de daño (Singh, S. K, 200).

IV.3.1.3. SUELOS

El suelo es la porción superficial en el que intervienen para su formación diferentes procesos fisicoquímicos, entre ellos la descomposición de materia orgánica por actividad microbiológica, temperatura, precipitaciones, viento, radiación solar (FAO, 2021), entre otros. El suelo es un elemento indispensable para la supervivencia de los seres vivos, pues el medio natural para el crecimiento de las plantas.

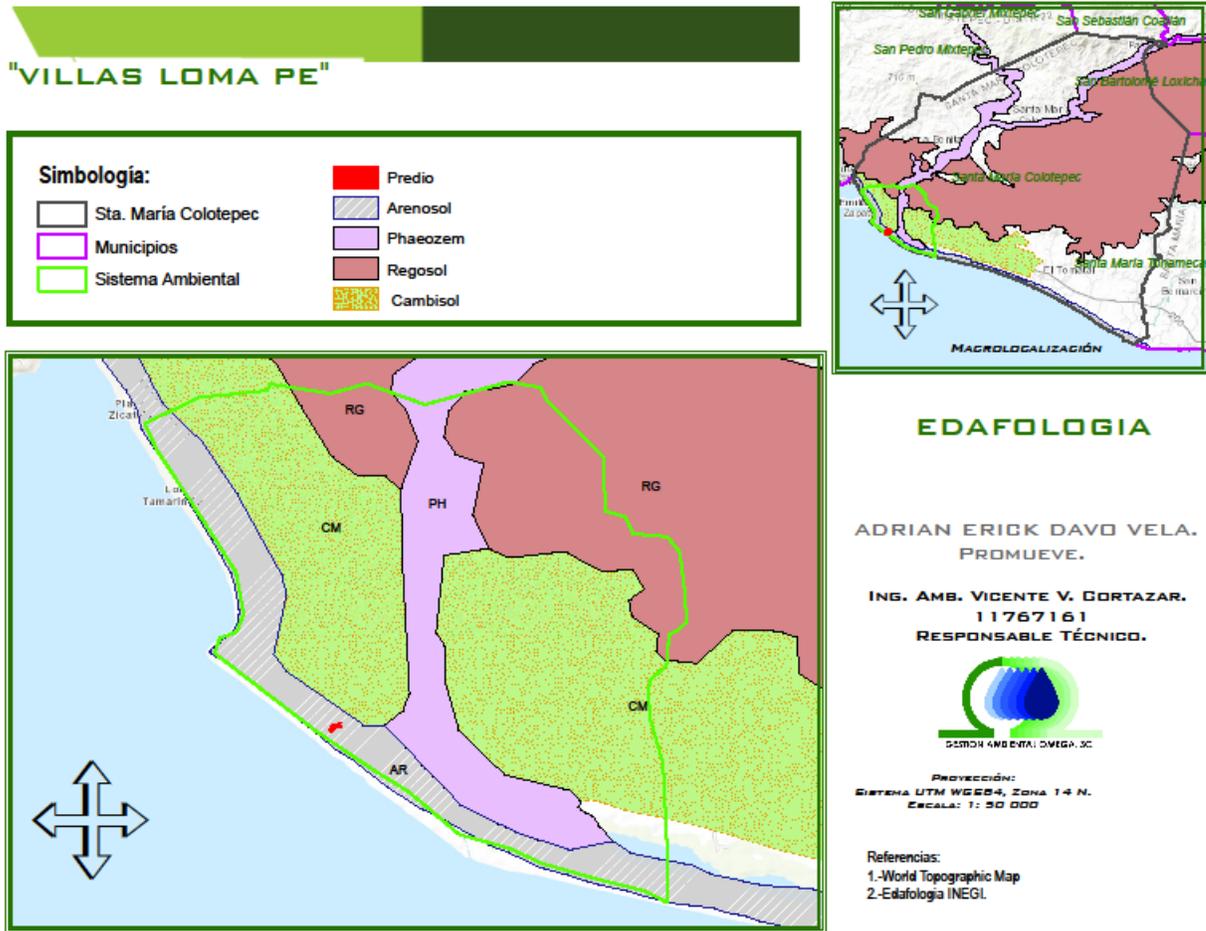
Los tipos de suelos que se distribuyen a lo largo del SA son cuatro: cambisol, regosol, arenosol y phaeozem. El tipo de suelo con mayor extensión es el cambisol. El proyecto se localiza sobre el suelo arenosol, debido a la cercanía con el océano Pacífico.

TABLA IV.4.- TIPOS DE SUELO EN EL SA.

Clave	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Textura	Área
CMcr/1	Cambisol	N	N	Gruesa	591.504287
AReu/1	Arenosol	N	N	Gruesa	325.531741
CMcr/1	Cambisol	N	N	Gruesa	521.85128
RGeu+PHha+CMcr/1R	Regosol	Phaeozem	Cambisol	Gruesa	100.433673
PHskp+FLeusk/2R	Phaeozem	Fluvisol	N	Media	341.891729
RGeuskp+PHha+LPeu/1	Regosol	Phaeozem	Leptosol	Gruesa	341.307068

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.



Las principales características de estos tipos de suelo se describen a continuación:

Cambisol (CM): Del latín *cambiare*: cambiar. Literalmente, suelo que cambia. Estos suelos son jóvenes, poco desarrollados y se pueden encontrar en cualquier tipo de vegetación o clima, exceptos en las zonas áridas. Se caracteriza por presentar en el subsuelo una capa con terrones que presentan vestigios del tipo de roca subyacente y que además pueden tener pequeñas acumulaciones de arcilla, carbonato de calcio, fierro y manganeso. Son moderados a alta susceptibilidad de la erosión (INEGI, 2014).

Regosol (RG): Caracterizado por ser un suelo sin capas distintivas, con textura franco arenosa o franco limoso, y con un color pardo debido en parte a la presencia de fierro en estado de oxidación a consecuencia de las condiciones climáticas, y en parte a la acumulación de materia orgánica procedente de la densa vegetación, muy parecido a roca madre. En la mayoría de los casos, este tipo de suelo posee un horizonte A de 20 a 30 cm de profundidad, el horizonte C se caracteriza por ser pedregoso (INEGI, 2014).

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

Arenosol (AR): Del latín *arena*, arena. Suelos con más del 85% de arena. Incluyen arenas depositadas en dunas o playas y también arenas residuales formadas por meteorización de sedimentos o rocas ricas en cuarzo. No tienen buenas propiedades de almacenamiento de agua y nutrientes, pero ofrecen facilidad de labranza y enraizamiento. Los Arenosoles más susceptibles a la degradación por cambio de uso son los de clima más húmedos (INEGI, 2014).

Phaeozem (PH): Del griego *phaeo*: pardo; y del ruso *zemljá*: tierra. Literalmente, tierra parda. Este suelo se encuentra en su mayoría en el Desarrollo Turístico; se caracteriza por tener una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes; presenta un tipo de textura gruesa. El material original lo constituye un amplio rango de materiales no consolidados. Son suelos fértiles. Sus principales limitaciones son las inundaciones y la erosión (INEGI, 2014).

IV.3.1.4.- AGUA

A) HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA.

El estrato geológico del SA está clasificado en los siguientes grupos, de acuerdo al estrato geológico existente.

Permeabilidad baja (localizada). Era Cenozoico, mesozoico y paleozoico intrusivo. Rocas intrusivas graníticas, granodioritas y doleritas.

El SA se localiza dentro del acuífero Colotepec-Tonameca (Imagen IV.11), clave 2024, el cual se localiza en la Región Hidrológica 21, Costa de Oaxaca y pertenece al Organismo de Cuenca Pacífico Sur y al Consejo de Cuenca Costa de Oaxaca.

El acuífero Colotepec-Tonameca, definido con la clave 2024 por la Comisión Nacional del Agua, se localiza en el extremo sur del estado de Oaxaca, entre los paralelos 15°39'26" y 16°14'10" de latitud norte, y entre los meridianos 96°24'27" y 97°07'25" de longitud oeste, cubriendo una superficie de 3,217 km².

Limita al norte con el acuífero Jamiltepec; al noreste con Miahuatlán; al este con el acuífero Huatulco y al oeste con Bajos de Chila, todos ellos pertenecientes al estado de Oaxaca. Al sur, sureste y suroeste su límite natural es el Océano Pacífico (Imagen IV.11).

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

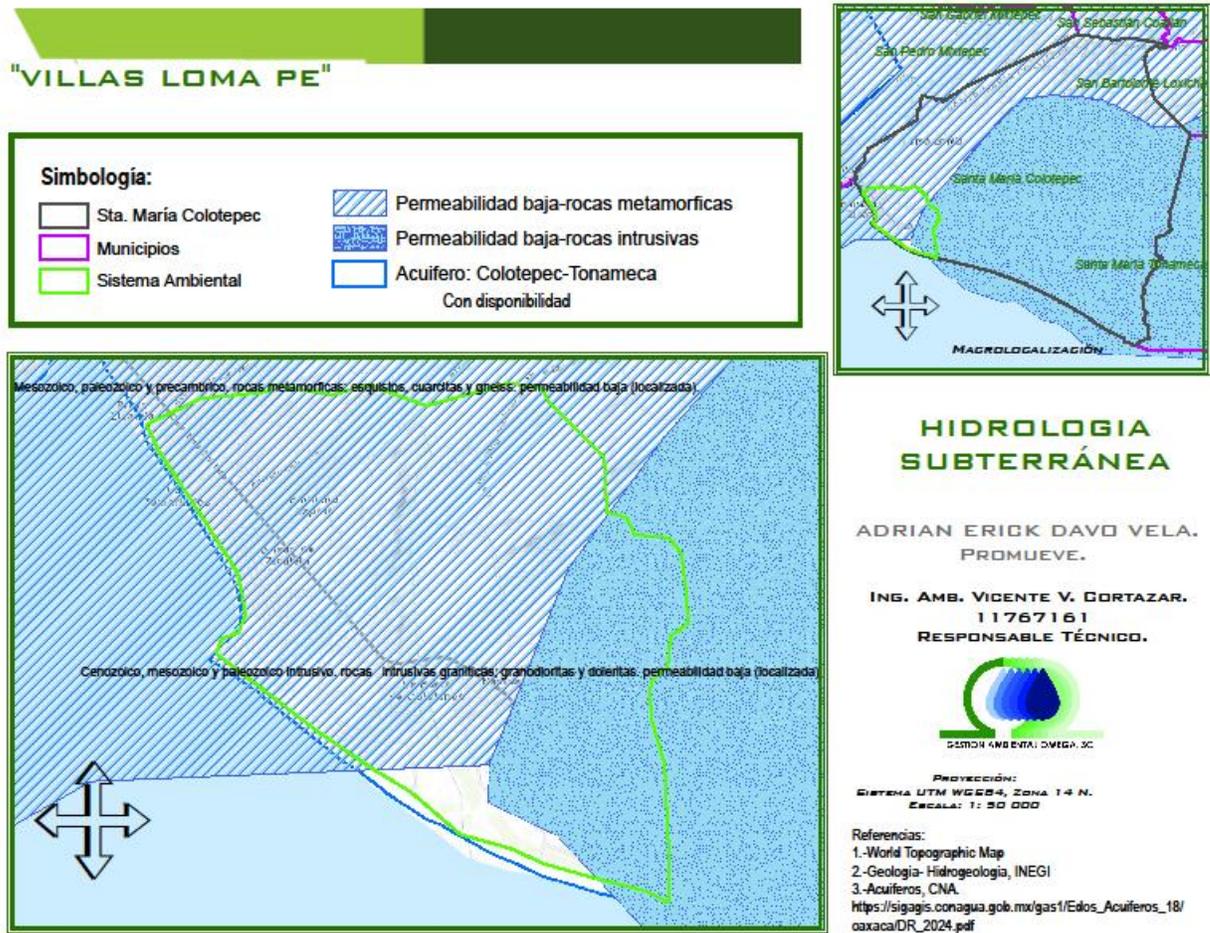


IMAGEN IV.11.- HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA EN EL SA.

A partir de la información geológica e hidrogeológica superficial y del subsuelo, recabada en el acuífero, así como lo observado en otros acuíferos vecinos que tienen el mismo origen, evolución y constitución geológica, es posible definir la presencia de un acuífero de tipo libre heterogéneo y anisótropo, tanto en sentido horizontal como vertical, de baja capacidad de almacenamiento, conformado por dos medios hidrogeológicos, uno de naturaleza porosa y otro fracturado.

Las concentraciones de los diferentes iones y elementos no sobrepasan los límites máximos permisibles (LMP) que establece la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-2021 "Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de la calidad del agua", publicada en el Diario Oficial de la Federación el 2 de mayo del 2022. La concentración de sólidos totales disueltos presenta valores que variaron de 89 a 1,880 mg/l, que en algunos casos sobrepasa el LMP de 1000 mg/l establecido en la norma referida.

Con respecto a la conductividad eléctrica, el agua se clasifica de manera general como dulce a ligeramente salobre, de acuerdo al criterio establecido por la American Potability and Health Association (APHA, 1995), ya que sus valores varían de 180 a 3,770 S/cm. La temperatura del

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

agua medida directamente a la salida de las obras de captación varía entre 28.1° C y 30.3° C. El pH varía entre 6.7 y 7.6.

A) HIDROLOGÍA SUPERFICIAL.

El SA se sitúa dentro de la Región Hidrológica 21 (RH21), Costa de Oaxaca (Puerto Ángel), esta región está situada al sureste de la república mexicana, en la región socioeconómica denominada costa en el estado de Oaxaca, en las coordenadas geográficas extremas 15° 57' 52" y 16° 10' 13" N y 97° 30' 41" y 95° 9' 13" O, cubre una superficie de 10 514 km² (10.94% de la superficie estatal) y está integrada por 19 cuencas; presenta una variación altitudinal de 0 a 3800 m, cuenta con una variedad de climas en donde el más dominante es el cálido subhúmedo con lluvias en verano y una temperatura media anual mayor de 22 °C. En lo que respecta a sus colindancias, limita al norte con la región hidrológica 20 costa Chica-Río Verde y la región hidrológica 22 Tehuantepec y al sur con el océano Pacífico; su precipitación normal anual es de 951 mm con un escurrimiento natural medio superficial de 2539 hm³ año⁻¹ (CONAGUA, 2021).

Por otra parte, el SA se localiza dentro de la Cuenca "C" Río Colotepec y otros, recibe aportaciones de la subcuenca "San Pedro Mixtepec (b)" y "Río de Colotepec (a)". Las subcuencas se forma por diversas microcuencas exorreicas, es decir que desembocan en el océano pacífico. Los escurrimientos identificados en el SA son de tipo intermitente y perenne (Imagen IV.12).

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

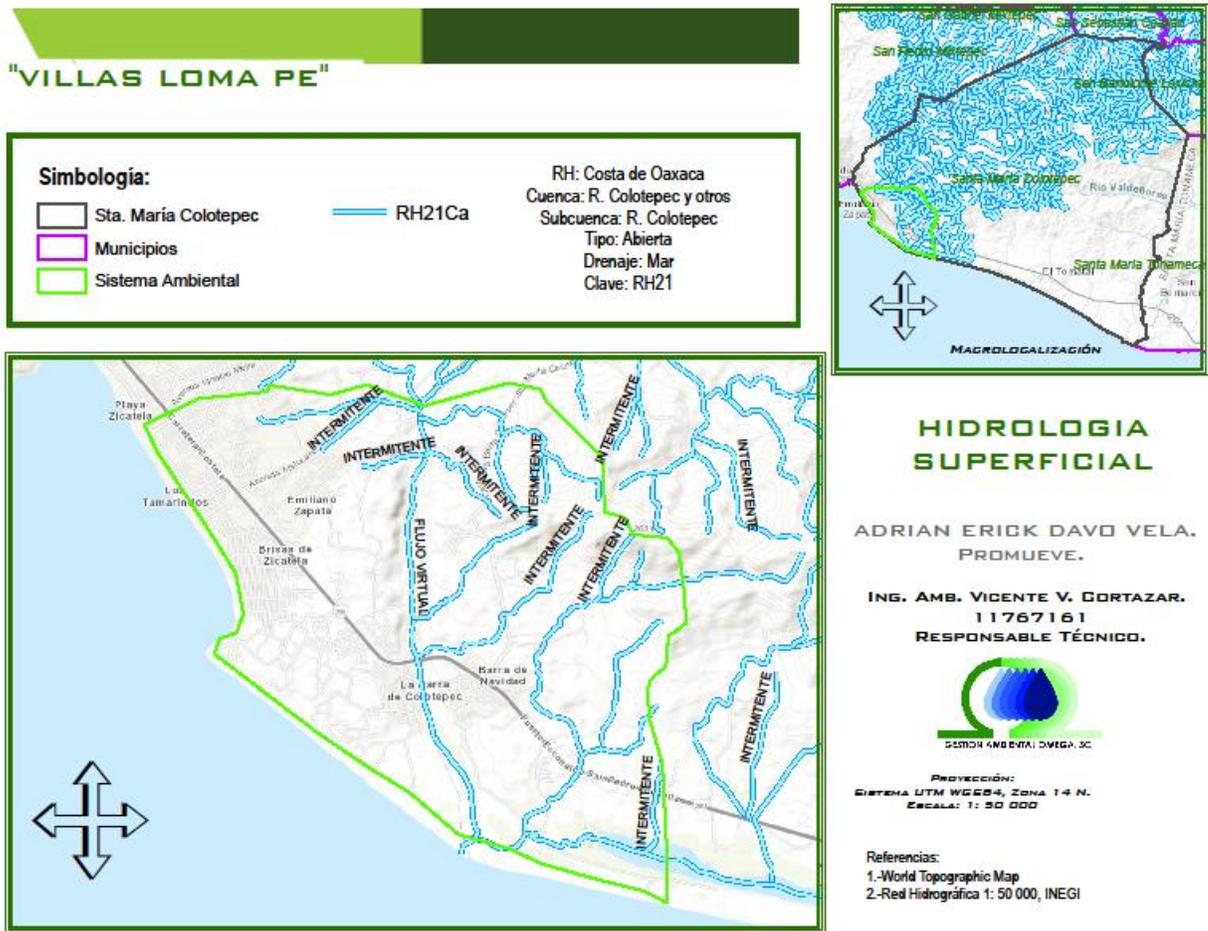


IMAGEN IV.12.- HIDROLOGÍA SUPERFICIAL.

En el SA se identifica un escurrimiento de tipo perenne, se trata del Río Colotepec, el cual tiene su origen al noroeste de la comunidad de San José del Pacífico localizada en las coordenadas 16o 10´ 5.2” N, 96o 30´ 41.6” O, perteneciente al municipio de San Mateo Río Hondo. Su agua se utiliza para consumo humano e irrigación de cultivos. Además, es receptor de agua residual municipal y agrícola proveniente de asentamientos humanos > 2,500 habitantes. Es importante señalar que el Proyecto se abastecerá de agua de este escurrimiento, a través del servicio municipal.

De acuerdo con los Resultados de la Red Nacional de Medición de Calidad del Agua (RENAMECA) de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA, 2025), se obtuvieron datos de la calidad de agua de este escurrimiento obtenidos en el año 2020.

TABLA IV.5.- CALIDAD DEL AGUA DEL RÍO COLOTEPEC.

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

Clave sitio		OCPSU4857	
Nombre del sitio		MALUCANO	
Tipo cuerpo de agua		LÓTICO	
Año		2020	
Parámetros			
Coliformes Fecales (NMP/100 mL)	>24000	Sólidos Disueltos Totales (Cálculo)	138.496
E.coli (NMP/100 mL)	>24000	Conductividad eléctrica (µS/cm)	216.4
Carbono Orgánico Total (mg/L)	2.326	Potencial de Hidrógeno (UpH)	7.4
Demanda Bioquímica de Oxígeno Total (mg/L)	<2	Oxígeno Disuelto (% saturación)	52.4
Demanda Química de Oxígeno Total (mg/L)	14.07	Oxígeno Disuelto (mg/L)	5.17
Nitrógeno Amoniacal (mg/L)	<0.0035	Sólidos Suspendidos Totales (mg/L)	363.38
Nitrógeno de Nitritos (mg/L)	<0.005	Turbiedad (UNT)	258
Nitrógeno de Nitratos (mg/L)	<0.031	Arsénico Total (mg/L)	<0.0015
Nitrógeno Orgánico (mg/L)	0.096	Cadmio Total (mg/L)	<0.001301
Nitrógeno Total (mg/L)	0.096	Cromo Total (mg/L)	0.02084
Nitrógeno Kjeldahl (mg/L)	0.096	Mercurio Total (mg/L)	<0.0002013
Toxicidad Daphnia magna, 48 h (UT)	<1	Níquel Total (mg/L)	0.01067
Toxicidad Vibrio fischeri 15min (UT)	<1	Plomo Total (mg/L)	<0.00154
Fósforo Total (mg/L)	0.072	Cianuros Totales (mg/L)	<0.001
Fósforo Reactivo total (o-fosfatos)	0.063	Dureza Total (mg CaCO3/L)	138
Color Verdadero (U Pt/Co)	50	Temperatura agua (°C)	25.1

IV.3.2 MEDIO BIÓTICO.

IV.3.2.1.- VEGETACIÓN Y TIPOS DE SUELO.

a) DESCRIPCIÓN DEL USO DE SUELO Y VEGETACIÓN EN EL SA.

De acuerdo con el Conjunto de Datos Vectoriales de Uso de Suelo y Vegetación (INEGI, 2017), el SA bajo estudio presenta 05 tipos de uso de suelo y de vegetación: Agricultura de temporal anual (AT), Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subcaducifolia (VSa/SMS), Asentamientos humanos (AH), Vegetación de dunas costeras (VU) y Manglar (MG).

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

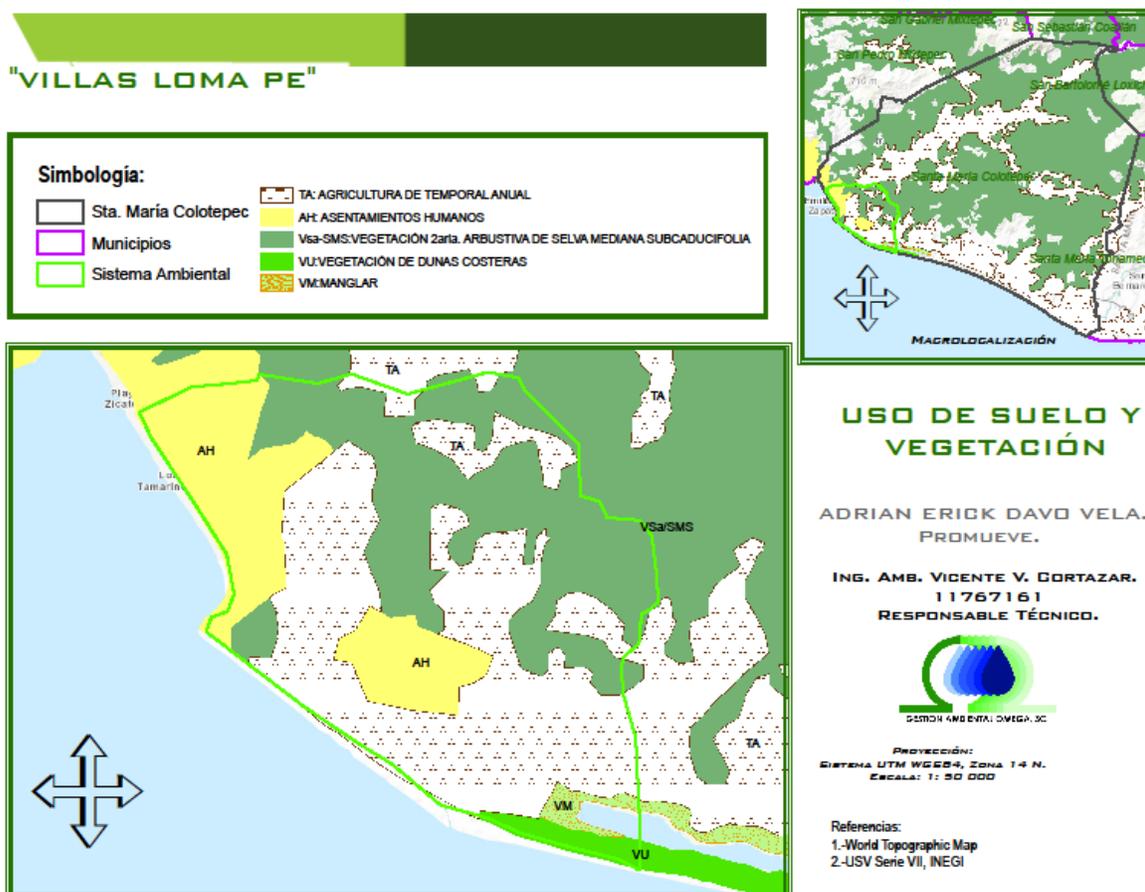


IMAGEN IV.13.- USO DE SUELO Y VEGETACIÓN EN EL SA.

La vegetación con mayor cobertura o extensión dentro del SA es Agricultura de Temporal Anual, ocupando 990.97 ha de la superficie total del SA, seguido por la Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subcaducifolia (725.40 Ha). En menor superficie destaca Vegetación de dunas costeras (VU) y Manglar (MG).

TABLA IV.6.- USO DE SUELO Y VEGETACIÓN EN EL SA.

Clave	Descripción	Área (Ha)
TA	Agricultura de temporal anual	990.97
VSa/SMS	Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subcaducifolia	725.40
AH	Asentamientos humanos	436.15
VU	Vegetación de dunas costeras	40.66
VM	Manglar	29.27

Agricultura de temporal: se clasifica como tal al tipo de agricultura de todos aquellos terrenos donde el ciclo vegetativo de los cultivos depende del agua de lluvia, por lo que su éxito está en función de la cantidad de precipitación y de la capacidad del suelo para retener el agua, su clasificación es independiente del tiempo que dura el cultivo en el suelo, puede llegar a más

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

de diez años, en el caso de los frutales, o bien por periodos dentro de un año como los cultivos de verano. Incluye los que reciben agua invernal como el garbanzo (INEGI, 2017).

Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subcaducifolia: Tipo de vegetación que surge cuando un tipo de vegetación primario es eliminado o alterado por diversos factores humanos o naturales, comunidad vegetal significativamente diferente a la original con estructura y composición florística heterogénea (INEGI, 2017).

Asentamientos Humanos: Es un conglomerado demográfico, considerando dentro del mismo los elementos naturales y las obras materiales que lo integran.

Vegetación de dunas costeras: Comunidad vegetal que se establece a lo largo de las costas, se caracteriza por plantas pequeñas y suculentas. Las especies que la forman juegan un papel importante como pioneras y fijadoras de arena, evitando con ello que sean arrastradas por el viento y el oleaje. Algunas de las especies que se pueden encontrar son nopal (*Opuntia dillenii*), riñonina (*Ipomoea pescaprae*), alfombrilla (*Abronia maritima*), (*Croton spp.*), verdolaga (*Sesuvium portulacastrum*), etcétera. También se pueden encontrar algunas leñosas y gramíneas como el uvero (*Coccoloba uvifera*), pepe (*Chrysobalanus icaco*), cruceto (*Randia sp.*), espino blanco (*Acacia sphaerocephala*), mezquite (*Prosopis juliflora*), zacate salado (*Distichlis spicata*), zacate (*Sporobolus sp.*) entre otros (INEGI, 2017).

Manglar: Es una comunidad densa, dominada principalmente por un grupo de especies arbóreas conocidas como mangles, que se distribuye en zonas con climas cálidos húmedos y subhúmedos y de muy baja altitud. Se desarrolla en las márgenes de lagunas costeras y esteros y en desembocaduras de ríos y arroyos, pero también en las partes bajas y fangosas de las costas; siempre sobre suelos profundos, en sitios inundados sin fuerte oleaje o con agua estancada. Un rasgo peculiar que presentan los mangles es la presencia de raíces en forma de zancos, o bien de neumatóforos, características de adaptación que les permiten estar en contacto directo con el agua salobre, sin ser necesariamente plantas halófitas.

Los mangles son especies perennifolias y el estrato dominante que forman es generalmente arbóreo, aunque también puede ser subarbóreo o hasta arbustivo; las alturas de los mangles pueden variar, de manera general, desde 1 hasta 30 metros.

En México predominan cuatro especies en los manglares: mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle salado (*Avicennia germinans*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*); frecuentemente estas especies se encuentran asociadas entre sí, pero con diferentes grados de dominancia cada una de ellas.

b) DESCRIPCIÓN DEL USO DE SUELO Y VEGETACIÓN EN EL PREDIO.

Un muestreo de vegetación se realiza para obtener información sobre la flora de una zona sin tener que analizarla en su totalidad, para esto el diseño del muestreo de vegetación debe realizarse en función de los objetivos del estudio, las características de la vegetación y los métodos de análisis de datos que se utilizarán; en este caso se utilizó un muestreo aleatorio

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

simple, el cual consiste en un método probabilístico y es un procedimiento de obtención de la muestra que garantiza que todos los elementos muestrales tienen la misma probabilidad de ser seleccionados para pasar a formar parte de la muestra.

Con la finalidad de conocer la diversidad biológica y la importancia de especies de la flora silvestre presente en la zona de interés, se realizó la evaluación de la vegetación de la zona en donde se pretende llevar a cabo el Proyecto.

Con base en el Conjunto de datos vectoriales de uso del suelo y vegetación, escala 1:250 000, Serie VII (INEGI, 2021), se realizó la caracterización de los usos de suelo y vegetación presentes en la zona de interés, mostrando que toda esa zona pertenece a un tipo de uso de suelo de Agricultura de Temporal Anual (TA). Sin embargo, durante el muestreo de flora silvestre se rectificó que la vegetación pertenece a una Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia (VS/SBC). Para la clasificación de la vegetación presente en el área del Proyecto se utilizó la guía para la interpretación de cartografía, Uso de Suelo y Vegetación del Instituto Nacional de Estadística, Geográfica e Informática (INEGI, 2017). A continuación, se realiza la descripción de la vegetación presente en el sitio de interés.

Vegetación secundaria: cuando un tipo de vegetación primario es eliminado o alterado por diversos factores humanos o naturales, surge una comunidad vegetal significativamente diferente a la original con estructura y composición florística heterogénea.

Características de la Selva Baja Caducifolia (SBC).

Este tipo de vegetación se encuentra desde el nivel del mar hasta unos 1 900m, rara vez hasta 2 000m de altitud, principalmente sobre laderas de cerros con suelos de buen drenaje. Se desarrolla en condiciones climáticas en donde predominan los tipos cálidos subhúmedos, semisecos o subsecos. El más común es Aw, aunque también se presenta BS y Cw. La temperatura media anual oscila entre los 18 a 28°C. Las precipitaciones anuales se encuentran entre 300 a 1 500mm. Con una estación seca bien marcada que va de 6 a 8 meses la cual es muy severa.

Los componentes arbóreos de esta selva presentan baja altura, normalmente de 4 a 10m (eventualmente hasta 15m). El estrato herbáceo es bastante reducido y sólo se puede apreciar después de que ha empezado claramente la época de lluvias y retoñan o germinan las especies herbáceas. Las formas de vidas crasas y suculentas son frecuentes, especialmente en los géneros Agave, Opuntia, Stenocereus y Cephalocereus.

Es una de las selvas de mayor distribución en México, cubre grandes extensiones desde el sur de Sonora y el suroeste de Chihuahua hasta Chiapas en la vertiente del Pacífico. En este tipo de selva son comunes: *Bursera simaruba* (chaka, palo mulato); *Bursera sp.* (cuajote, papelillo, copal, chupandia); *Lysiloma sp.* (tsalam, tepeguaje); *Jacaratia mexicana* (bonete); *Ceiba sp.* (yaaxche, pochote); *Bromelia penguin* (chom); *Pithecellobium keyense* (chukum); *Ipomoea sp.* (cazahuate); *Pseudobombax sp.* (amapola, clavellina); *Cordia sp.* (ciricote, cuéramo); *Havardia acatlensis* (barbas de chivo); *Amphipterygium adstringens* (cuachalalá);

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

Leucaena leucocephala (waxim, guaje); *Erythrina* sp. (colorín), *Lysiloma divaricatum*, *Ocotea tampicensis*, *Acacia coulteri*, *Beaucarnea inermis*, *Lysiloma acapulcense*, *Zuelania guidonia*, *Pseudophoenix sargentii* (kuká), *Beaucarnea pliabilis*, *Guaiacum sanctum*, *Plumeria obtusa*, *Caesalpinia vesicaria*, *Ceiba aesculifolia*, *Diospyros cuneata*, *Hampea trilobata*, *Maclura tinctoria*, *Metopium brownei*, *Parmenteria aculeata*, *Piscidia piscipula*, *Alvaradoa amorphoides* (camarón o plumajillo), *Heliocarpus terebinthinaceus* (namo), *Fraxinus purpusii* (aciquité o saucillo), *Lysiloma acapulcense* (tepeguaje), *Haematoxylum campechianum*, *Ceiba acuminata* (mosmot o lanita), *Cochlospermum vitifolium*, *Pistacia mexicana* (achín), *Bursera bipinnata* (copalillo), *Sideroxylon celastrinum* (rompezapote), *Gyrocarpus jatrophiifolius* (tincui, San Felipe), *Swietenia humilis* (caoba), *Bucida machrostachya* (cacho de toro), *Euphorbia pseudofulva* (cojambomó de montaña), *Lonchocarpus longipedicellatus*, *Hauya microcerata* (yoá), *Colubrina arborescens* (cascarillo) *Lonchocarpus minimiflorus* (ashicana), *Ficus aurea* (higo), *Gymnopodium floribundum* (aguana), *Leucaena collinsii* (guaje), *Leucaena esculenta* (guaje blanco), *Lysiloma microphyllum*, *Jatropha cinerea*, *Cyrtocarpa edulis*, *Bursera laxiflora*, *Lysiloma candidum*, *Cercidium peninsulare*, *Leucaena lanceolata*, *Senna atomaria*, *Prosopis palmeri*, *Esenbeckia flava*, *Sebastiania bilocularis*, *Bursera microphylla*, *Plumeria rubra*, *Bursera odorata*, *Bursera excelsa* var. *Favonialis* (copal), *Bursera fagaroides* var. *elongata* y *Bursera fagaroides* var. *purpusii*, *Comocladia engleriana*, *Cyrtocarpa procera*, *Lonchocarpus eriocarinalis*, *Pseudosmodium perniciosum*, *Spondias purpurea*, *Trichilia americana*, *Bursera longipes*, *B. morelensis*, *B. fagaroides*, *B. lancifolia*, *B. copallifera*, *B. vejarvazquesii*, *B. submoniliformis*, *B. bipinnata*, *B. bicolor*, *Ceiba aesculifolia* subsp. *parvifolia*, *Ipomoea murucoides*, *Merremia aegyptia*, *I. wolcottiana*, *I. arborescens*, *Brahea dulcis* (palma de sombrero), *Thevetia ovata*, *Indigofera platycarpa*, *Calliandra grandiflora*, *Celtis iguanaea*, *Diphysa floribunda*, *Bonellia macrocarpa*, *Malpighia mexicana* *Pseudobombax ellipticum*, *Crateva palmeri*, *C. tapia*, *Guazuma ulmifolia*, *Cordia dentata*, *Parkinsonia florida*, *Acacia farnesiana*, *Prosopis laevigata*, *Licania arborea*, *Prosopis juliflora*, *Pithecellobium dulce*, *Zygia konzattii*, *Achatocarpus nigricans* (limoncillo), *Coccoloba caracasana* (papaturre), *C. floribunda* (carnero), *Randia armata* (crucecita), *Rauvolfia tetraphylla* (coralillo), *Trichilia hirta*, *T. trifolia* (mapahuite); además, de cactáceas como *Pereskia lychnidiflora*, *Pachycereus* sp. (cardón); *Stenocereus* sp., *Cephalocereus* spp, *Pilosocereus gaumeri*, *Stenocereus griseus*, *Acanthocereus tetragonus*, *Pachycereus pecten-aboriginum* y *Pterocereus gaumeri*. Los bejucos son abundantes y las plantas epífitas se reducen principalmente a pequeñas bromeliáceas como *Tillandsia* sp., cactáceas y algunas orquídeas.

Diseño de muestreo

Con la finalidad de obtener información sobre la vegetación presente dentro de la zona del Proyecto se aplicó un muestreo aleatorio simple, que consistió en el establecimiento de 2 sitios de muestreo dentro del predio. A continuación, se presentan las dimensiones y características de los sitios de muestreo. La información recabada y el análisis de esta nos ayudará a tomar medidas preventivas para disminuir los impactos negativos generados por la aplicación de dicho proyecto.

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

Se fijaron 2 sitios de muestreo circulares con un radio de 12.62 m (500 m²) para la zona en donde se pretende llevar a cabo el Proyecto, dentro de cada sitio se instaló un subsitio de 12.56 m² y otro subsitio de 1 m². En caso de que se encontraran epífitas y cactáceas se separaron y contabilizaron en el sitio de 500 m².

- En el sitio de 500 m² considerado para el estrato arbóreo; se midieron y registró el arbolado cuyo diámetro normal (DN) a la altura de 1.30 m, fuera igual o mayor a 5 cm.
- En el subsitio de 12.56 m² para el estrato arbustivo; se midieron y registraron individuos que presentaban como mínimo 25 cm de altura, hasta la altura que alcancen, siempre y cuando su diámetro fuera menor a 5 cm.
- En el subsitio de 1m² para el estrato herbáceo, se midieron las plantas herbáceas, helechos, musgos, líquenes, etc.

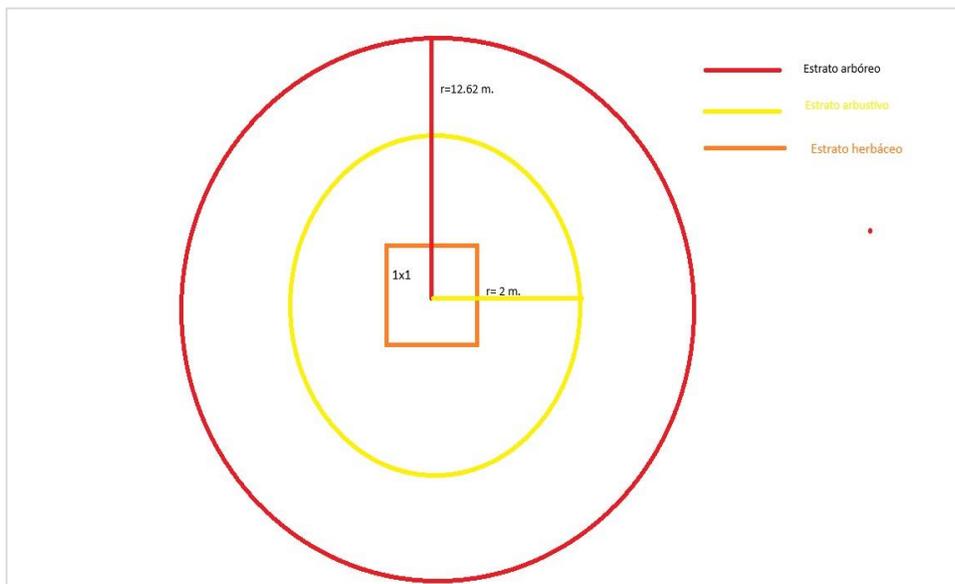


IMAGEN IV.14.- CARACTERÍSTICAS DE LOS SITIOS DE MUESTREO.

En la siguiente Tabla se presentan las coordenadas UTM de los sitios de muestreo seleccionados.

TABLA IV.7.- COORDENADAS DE LOS SITIOS DE MUESTREO DEL PROYECTO.

ID	X	Y
P1	710456	1750084
P2	710372	1750058

En la siguiente Imagen se presenta la ubicación de los sitios de muestreo seleccionados, de acuerdo a la metodología seleccionada.

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

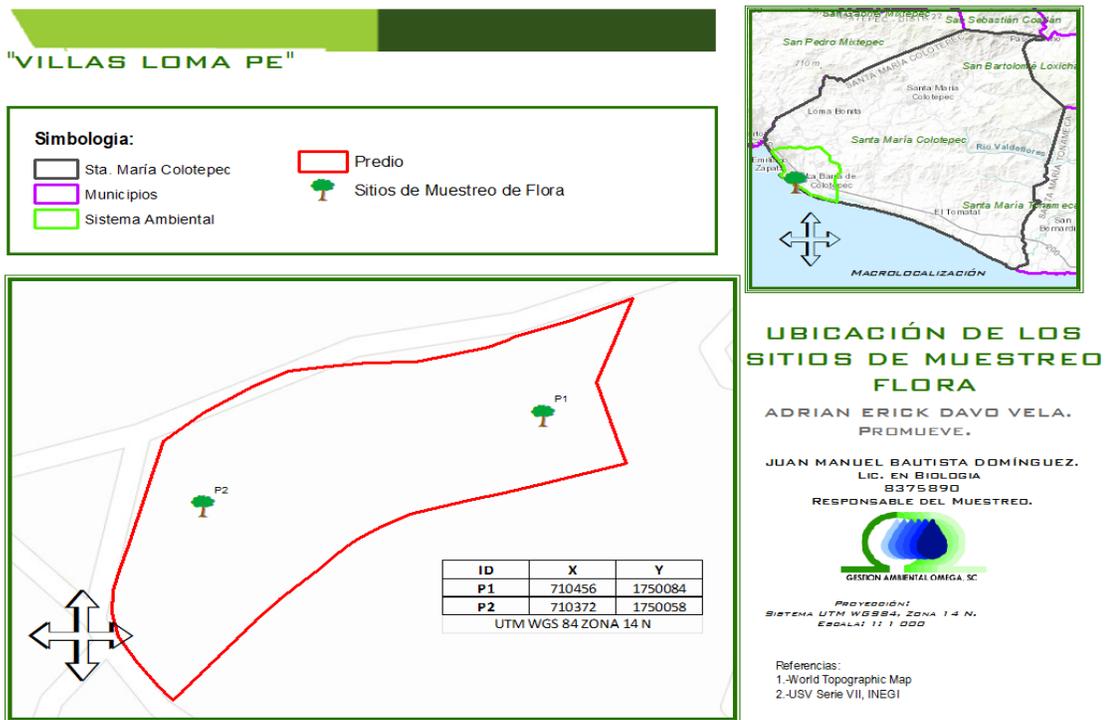


IMAGEN IV.15.- UBICACIÓN DE LOS SITIOS DE MUESTREO DE FLORA SILVESTRE.

Esfuerzo de muestreo.

La intensidad de muestreo se puede establecer como la relación porcentual entre el tamaño del área muestreada y el área total de la población, la cual está definida por la siguiente fórmula:

$$f = \frac{n}{N} * 100$$

Donde:

f=Intensidad de muestreo (%)

n= número de unidades de la muestra (sitios de muestreo)

N= Número de unidades de toda la población (Superficie del proyecto)

Sustituyendo datos:

$$f = \frac{1000}{6475.65} * 100$$

$$f = 15.44 \%$$

Composición florística del área del proyecto.

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

Con base en los resultados obtenidos durante el muestreo en la zona del Proyecto se obtuvo un listado florístico de 18 especies, distribuidos en 12 órdenes, 15 familias y 17 géneros. De las 15 familias reportadas, las familias mejor representadas son la Fabaceae con tres especies encontradas y la familia Cordiaceae con dos especies, el resto de las familias presentan reportes de solo una especie, en la siguiente imagen se representan las familias con sus respectivas especies registradas durante el muestreo. Para la identificación de las especies registradas en la zona muestreada se consultaron las bases de datos de Enciclovida (CONABIO, 2018), Naturalista e IREKANI del Instituto de Biología-UNAM y las colecciones biológicas del Portal de Datos Abiertos de la UNAM.

Dentro de la superficie (6,475.65 m²) que interesa para la implementación del Proyecto, se instalaron dos sitios de muestreo que corresponden a un área de 1,000 m², lo que se interpreta en un esfuerzo de muestreo de 15.44%.

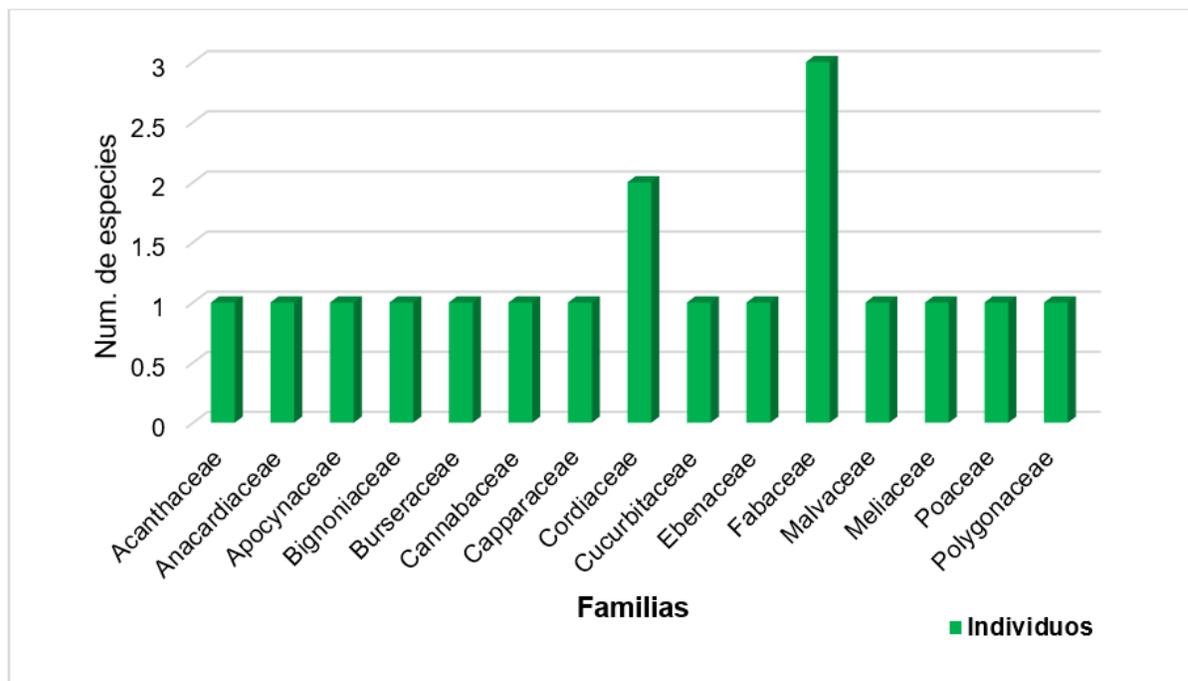


IMAGEN IV.16.- REPRESENTACIÓN DE LAS FAMILIAS CON NÚMERO DE ESPECIES REGISTRADAS.

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

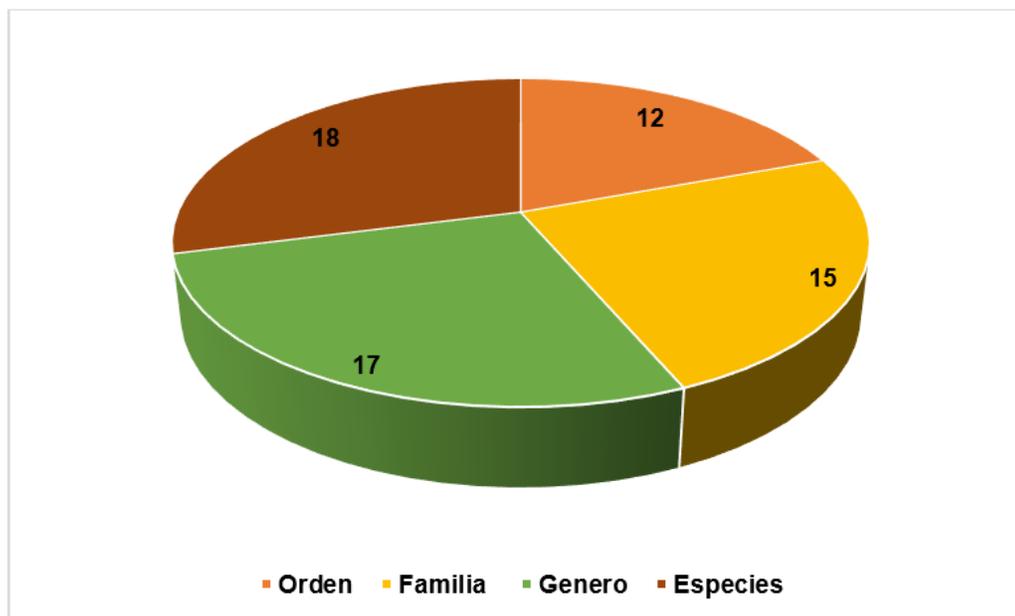


IMAGEN IV.17.- REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LAS CATEGORÍAS TAXONÓMICAS DE LAS ESPECIES REGISTRADAS DURANTE EL MUESTREO.

TABLA IV.8.- LISTADO FLORÍSTICO DE LA ZONA DEL PROYECTO.

ID	Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARN AT-2010	UIC N	CITES	Distribución
1	Magnoliopsida	Lamiales	Bignoniaceae	<i>Amphilophium paniculatum</i>	Bejuco de canoíta	S/C	S/C	S/C	Nativa
2	Magnoliopsida	Sapindales	Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i>	Neem de la India	S/C	S/C	S/C	Exótica
3	Magnoliopsida	Sapindales	Burseraceae	<i>Bursera ovalifolia</i>	Palo mulato	S/C	LC	S/C	Nativa
4	Magnoliopsida	Rosales	Cannabaceae	<i>Celtis iguanaea</i>	Garabato	S/C	LC	S/C	Nativa
5	Magnoliopsida	Caryophyllales	Polygonaceae	<i>Coccoloba liebmannii</i>	Uva silvestre	S/C	LC	S/C	Endémica
6	Magnoliopsida	Boraginales	Cordiaceae	<i>Cordia elaeagnoides</i>	Barcino	S/C	LC	S/C	Endémica
7	Magnoliopsida	Boraginales	Cordiaceae	<i>Cordia seleriana</i>	Chilillo	S/C	LC	S/C	Endémica
8	Magnoliopsida	Brassicales	Capparaceae	<i>Cratogeomys tapia</i>	Manzana de playa	S/C	LC	S/C	Nativa
9	Magnoliopsida	Ericales	Ebenaceae	<i>Diospyros salicifolia</i>	Chocoyotito	S/C	LC	S/C	Nativa
10	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	<i>Gliricidia sepium</i>	Cacahuananche	S/C	LC	S/C	Nativa
11	Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guásima	S/C	LC	S/C	Nativa
12	Magnoliopsida	Lamiales	Acanthaceae	<i>Henrya insularis</i>	Hierba del toro	S/C	S/C	S/C	Nativa
13	Magnoliopsida	Cucurbitales	Cucurbitaceae	<i>Ibervillea hypoleuca</i>	Ibervillea	S/C	S/C	S/C	Endémica
14	Magnoliopsida	Poales	Poaceae	<i>Lasiacis ruscifolia</i>	Carricillo	S/C	S/C	S/C	Nativa
15	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	<i>Pithecellobium</i>	Conchil	S/C	LC	S/C	Nativa

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

ID	Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN	CITES	Distribución
				<i>lanceolatum</i>					
16	Magnoliopsida	Gentianales	Apocynaceae	<i>Ruehssia callosa</i>	Ruehssia	S/C	S/C	S/C	Endémica
17	Magnoliopsida	Sapindales	Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea</i>	Ciruela de huesito	S/C	LC	S/C	Nativa
18	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	<i>Vachellia campechiana</i>	Guinolo	S/C	LC	S/C	Nativa

NOM-059-SEMARNAT-2010, S/C=Sin categoría; UICN=Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza: LC=Preocupación menor; CITES=Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres: Apéndice I, II y III. S/C= Sin categoría.

Especies en estado de conservación en base a normas nacionales e internacionales.

Se realizó una revisión de las especies identificadas a fin de conocer su estado de conservación con base en las normas nacionales e internacionales. El estado de conservación de una especie se refiere a la probabilidad de que las poblaciones de una especie continúen existiendo en un futuro, indicando cuales organismos han sido más afectados por los cambios naturales o provocados en el ambiente.

De acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, dentro del área del Proyecto no hubo registro de especies registradas dentro de alguna categoría de esta norma.

Con base a la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) seis especies no se clasifican en alguna categoría y 12 especies están catalogadas como Preocupación menor (LC), en cuanto a la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES); no se reportan especies en alguna categoría de esta norma.

Existen especies que su distribución se restringe a una zona, región o país, a esto se le conoce como endemismo, para este estudio se reporta a la especie Neem de la India (*Azadirachta indica*) como exótica y las especies Uva silvestre (*Coccoloba liebmanni*), Barcino (*Cordia elaeagnoides*), Chilillo (*Cordia seleriana*), Ibervillea (*Ibervillea hypoleuca*) y Ruehssia (*Ruehssia callosa*) como endémicas.

Análisis florístico.

Se consultaron las fórmulas presentes en el inventario Estatal Forestal y de Suelos-Oaxaca 2013, para realizar el cálculo del volumen del arbolado en pie que fue registrado dentro de la zona en donde se pretende realizar el proyecto. A continuación, se presenta la fórmula utilizada para el cálculo del volumen arbóreo.

TABLA IV.9.- FÓRMULA UTILIZADA PARA EL CÁLCULO DE VOLUMEN ARBÓREO.

Familia	Nombre científico	Nombre común
---------	-------------------	--------------

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

Burseraceae	<i>Bursera ovalifolia</i>	Palo mulato
Cannabaceae	<i>Celtis iguanaea</i>	Garabato
Polygonaceae	<i>Coccoloba liebmannii</i>	Uva silvestre
Cordiaceae	<i>Cordia elaeagnoides</i>	Barcino
Cordiaceae	<i>Cordia seleriana</i>	Chilillo
Capparaceae	<i>Crateva tapia</i>	Manzana de playa
Ebenaceae	<i>Diospyros salicifolia</i>	Chocoyotito
Fabaceae	<i>Gliricidia sepium</i>	Cacahuananche
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guásima
Fabaceae	<i>Pithecellobium lanceolatum</i>	Conchil
Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea</i>	Ciruela de huesito
Fabaceae	<i>Vachellia campechiana</i>	Guinolo
Formula: EXP(-10.71439546+1.97139127*LN(dn))+1.06409203*LN(at))		

Estimaciones volumétricas

El volumen maderable (estrato arbóreo) en metros cúbicos volumen total árbol (m³vta) que se considera quitar, se presenta en la siguiente tabla. De acuerdo con los cálculos realizados, se estima remover alrededor de **26.62 m³vta**, pertenecientes a 382 individuos de 12 especies arbóreas distintas. Las especies más representativas en cuanto al volumen aportado son la Ciruela de huesito (*Spondias purpurea*) con un volumen de 9.28 m³vta (130 individuos) representando el 34.9%, el Barcino (*Cordia elaeagnoides*) con 8.86 m³vta (71 individuos) siendo un 33.3% y el Cacahuananche (*Gliricidia sepium*) 4.94 m³vta simbolizando el 18.5% (45 individuos) del volumen total, las demás especies simbolizan menos del 6.5% del volumen total que se estima a afectar.

TABLA IV. 10.- VOLUMEN ESTIMADO POR ESPECIE ARBÓREA DEL ÁREA DEL PROYECTO.

ID	Familia	Nombre científico	Nombre común	Volumen (m ³)	Individuos
1	Burseraceae	<i>Bursera ovalifolia</i>	Palo mulato	0.42	6
2	Cannabaceae	<i>Celtis iguanaea</i>	Garabato	0.01	6
3	Polygonaceae	<i>Coccoloba liebmannii</i>	Uva silvestre	0.12	19
4	Cordiaceae	<i>Cordia elaeagnoides</i>	Barcino	8.86	71
5	Cordiaceae	<i>Cordia seleriana</i>	Chilillo	0.97	65
6	Capparaceae	<i>Crateva tapia</i>	Manzana de playa	0.12	6
7	Ebenaceae	<i>Diospyros salicifolia</i>	Chocoyotito	0.01	6
8	Fabaceae	<i>Gliricidia sepium</i>	Cacahuananche	4.94	45
9	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guásima	1.71	13
10	Fabaceae	<i>Pithecellobium lanceolatum</i>	Conchil	0.03	6
11	Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea</i>	Ciruela de huesito	9.28	130
12	Fabaceae	<i>Vachellia campechiana</i>	Guinolo	0.15	6
Total				26.62	382

Se realizó el cálculo para determinar los individuos del estrato arbustivo que se estima serán afectados por la implementación del proyecto, se valora que serán removidos alrededor de 8,507 organismos de siete especies distintas, la especie que proyecta mayor número de

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

individuos a remover es la Hierba del toro (*Henrya insularis*) con un total de 3,351 individuos siendo el 39.4% del total de los arbustos a quitar, la otra especie con mayor número de individuos es la Ciruela de huesito (*Spondias purpurea*) con 2,578 individuos (30.3%). A continuación, se presenta una tabla que muestra las especies con sus respectivas cantidades de individuos que se considera serán afectados durante la ejecución del proyecto.

TABLA IV.11.- INDIVIDUOS ESTIMADOS A REMOVER DEL ESTRATO ARBUSTIVO.

ID	Familia	Nombre científico	Nombre común	Individuos
1	Acanthaceae	<i>Henrya insularis</i>	Hierba del toro	3351
2	Poaceae	<i>Lasiacis ruscifolia</i>	Carricillo	258
3	Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea</i>	Ciruela de huesito	2578
4	Apocynaceae	<i>Ruehssia callosa</i>	Ruehssia	773
5	Cucurbitaceae	<i>Ibervillea hypoleuca</i>	Ibervillea	516
6	Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i>	Neem de la India	516
7	Cordiaceae	<i>Cordia seleriana</i>	Chilillo	516
Total				8507

Para el caso de las especies del estrato herbáceo, de igual forma se realizó la estimación de los individuos a remover por el desarrollo del Proyecto, resultando un total de 19,427 organismos que serán afectados durante las actividades de construcción del Proyecto, se calcula que se removerán 12,951 individuos de la especie Hierba del toro (*Henrya insularis*) representando el 66.7%, del Bejuco de canoíta (*Amphilophium paniculatum*) y Chilillo (*Cordia seleriana*) se estima remover 3,238 individuos, representando el 16.7% de cada una de las especies. A continuación, se muestra la tabla con la distribución de las especies y sus individuos a afectar.

TABLA IV.12.- INDIVIDUOS ESTIMADOS A REMOVER DEL ESTRATO HERBÁCEO.

ID	Familia	Nombre científico	Nombre común	Individuos
1	Bignoniaceae	<i>Amphilophium paniculatum</i>	Bejuco de canoíta	3238
2	Acanthaceae	<i>Henrya insularis</i>	Hierba del toro	12951
3	Cordiaceae	<i>Cordia seleriana</i>	Chilillo	3238
Total				19427

Cálculo del Índice de Valor de Importancia (I.V.I.).

El índice de Valor de Importancia se calcula para cada especie a partir de la suma de la abundancia relativa, la frecuencia y la dominancia relativas. Permite comparar el peso ecológico de cada especie dentro del sitio a muestrear y se calcula de la siguiente manera (Alvis, 2009):

$$IVI = Abundancia\ relativa + Dominancia\ relativa + Frecuencia\ relativa.$$

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

Dominancia Relativa: se relaciona con el grado de cobertura de las especies como manifestación del espacio ocupado por ellas y se determina como la suma de las proyecciones horizontales de las copas de los árboles en el suelo (Alvis, 2009). Este parámetro permite medir la potencialidad productiva del área, su empleo es muy grande en la determinación de la calidad de sitios.

$$D(\%) = \left(\frac{DaS}{DaT} \right) \times 100$$

Dónde:

DaS= dominancia absoluta de una especie

DaT= dominancia absoluta de todas las especies

Frecuencia Relativa: permite determinar el número de parcelas en que aparece una determinada especie, con relación al total de parcelas inventariadas, o existencia o ausencia de una determinada especie en una parcela (Alvis, 2009). Este parámetro indica la regularidad de distribución de cada especie dentro del terreno.

$$Fr\% = \left(\frac{FrAni}{FrAt} \right) \times 100$$

Donde:

Fi= frecuencia absoluta de la iésima especie

Ft= total de las frecuencias en el muestreo

Abundancia Relativa: es la proporción de los individuos de cada especie en el total de los individuos del ecosistema (Alvis, 2009). Indica el porcentaje de participación de cada especie referida al número de árboles encontrados por ha.

$$Ab\% = \left(\frac{ni}{N} \right) \times 100$$

Donde:

ni= número de individuos de la iésima especie

N= número de individuos totales en la muestra

De acuerdo con los datos de campo obtenidos en el estudio realizado dentro de la zona que se pretende aprovechar, se llevó a cabo un análisis para determinar el índice de valor de importancia (I.V.I.) de las 12 especies arbóreas registradas, como resultado se obtuvo que las especies con mayor índice de valor de importancia son: la Ciruela de huesito (*Spondias purpurea*) que arroja mayor I.V.I. con un 72.86 (24.3%), seguida de la especie Barcino (*Cordia elaeagnoides*) que presenta un I.V.I. de 66.44 (22.1%), continuando con la especie Cacahuananche (*Gliricidia sepium*) con I.V.I. de 37.75 (12.6%), por último tenemos al Chilillo (*Cordia seleriana*) con I.V.I. de 37.1 (12.4%).

TABLA IV.13.- ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA DE LAS ESPECIES ARBÓREAS PRESENTES EN EL PROYECTO.

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Frecuencia Relativa %	Densidad Relativa %	Dominancia relativa %	IVI	IVI %
Burseraceae	Bursera ovalifolia	Palo mulato	7.143	1.695	1.276	10.11	3.4
Cannabaceae	Celtis iguanaea	Garabato	7.143	1.695	0.102	8.94	3.0
Polygonaceae	Coccoloba liebmannii	Uva silvestre	7.143	5.085	0.708	12.94	4.3
Cordiaceae	Cordia elaeagnoides	Barcino	14.286	18.644	33.511	66.44	22.1
Cordiaceae	Cordia seleriana	Chilillo	14.286	16.949	5.913	37.15	12.4
Capparaceae	Crateva tapia	Manzana de playa	7.143	1.695	0.943	9.78	3.3
Ebenaceae	Diospyros salicifolia	Chocoyotito	7.143	1.695	0.098	8.94	3.0
Fabaceae	Gliricidia sepium	Cacahuananche	7.143	11.864	18.746	37.75	12.6
Malvaceae	Guazuma ulmifolia	Guásima	7.143	3.390	6.248	16.78	5.6
Fabaceae	Pithecellobium lanceolatum	Conchil	7.143	1.695	0.201	9.04	3.0
Anacardiaceae	Spondias purpurea	Ciruela de huesito	7.143	33.898	31.819	72.86	24.3
Fabaceae	Vachellia campechiana	Guinolo	7.143	1.695	0.434	9.27	3.1
Total			100.000	100.000	100.00	300	100

En la imagen que a continuación se presenta, se plasman las 12 especies arbóreas con su Índice de Valor de Importancia.

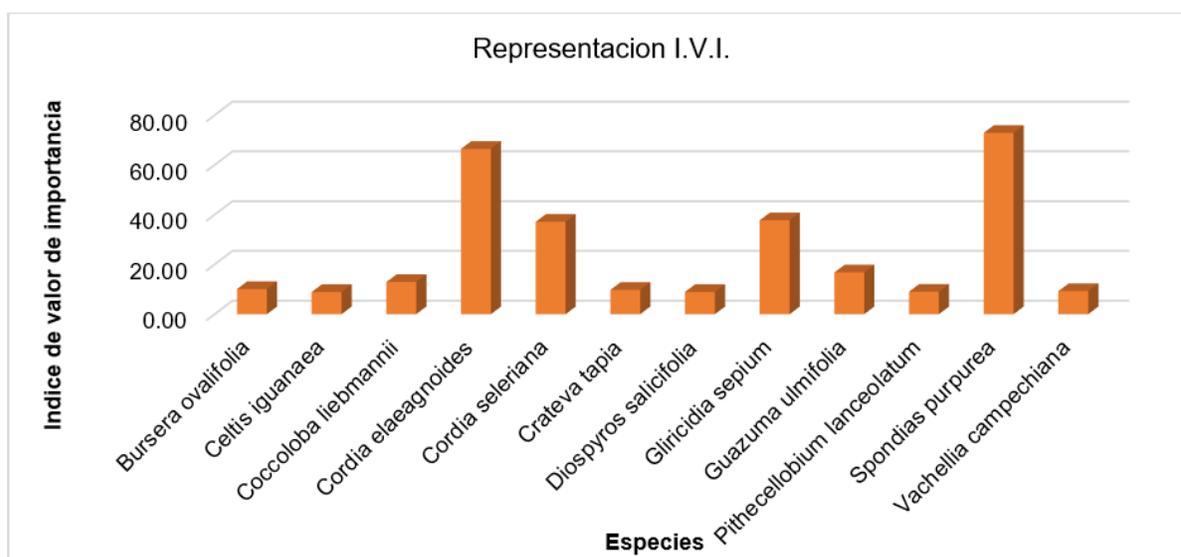


IMAGEN IV.18.- ESPECIES DEL ESTRATO ARBÓREO CON MAYOR ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA.

Diversidad alfa en el área del Proyecto

Para el caso del cálculo de los índices de diversidad se utilizaron los que miden la estructura, los cuales se basan en la distribución proporcional del valor de importancia de cada especie y a continuación se describen.

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

Índice de Shannon-Wiener: asume que todas las especies están representadas en las muestras; indica qué tan uniformes están representadas las especies (en abundancia) teniendo en cuenta todas las especies muestreadas.

$$H' = - \sum p_i \ln p_i$$

Donde:

H'= índice de Shannon-Wiener

Pi= abundancia relativa

ln= logaritmo natural

Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra. Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S, cuando todas las especies están representados por el mismo número de individuos (Moreno, 2001).

Equidad de Pielou: con base en los valores de diversidad del índice de Shannon-Wiener, expresa la equidad como la proporción de la diversidad observada en relación con la máxima diversidad esperada.

$$J' = \frac{H'}{H'_{\max}}$$

Donde:

H' max = Ln (S)

Mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde las especies son igualmente abundantes (Moreno, 2001).

Cálculo de índices por estrato

▪ Estrato arbóreo

Para el estrato arbóreo, se obtuvo el registro de 59 individuos que pertenecen a 12 especies distintas, en base al cálculo del índice de Shannon-Wiener (H'), podemos observar que el área del Proyecto cuenta con una diversidad baja ya que arroja un valor de 1.91, se considera así ya que los valores son inferiores a 2, lo cual indica que el sitio está dominado por pocas especies. En cuanto al índice de Equidad de Pielou (J') tenemos un valor de 0.77 lo cual nos indica que en la zona todas las especies están distribuidas uniformemente, aunque no completamente, pero no hay dominio de una sola especie sobre las demás.

TABLA IV.14.- ÍNDICE DE DIVERSIDAD DEL ESTRATO ARBÓREO.

Índices	Valores
Riqueza (S)	12
Índice de Shannon-Wiener (H')	1.91
Máxima diversidad (Hmax)	2.48

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

Índices	Valores
Índice de equidad de Pielou (J')	0.77
Hmax-H'	0.57

▪ Estrato arbustivo

En el caso de la vegetación del estrato arbustivo presente en el Proyecto, se obtuvo un total de 33 registros y una riqueza específica de 7 especies. También en este tipo de estrato se calcularon los índices de diversidad, obteniendo como resultado del índice de Diversidad de Shannon-Wiener (H') el valor de 1.56, indicando que este tipo de estrato en la zona del proyecto representa una diversidad baja. Por otro lado, mediante el cálculo del índice de Equidad de Pielou (J'), tenemos que las especies son homogéneamente abundantes dentro de la zona ya que su valor es 0.80 y se acerca a la unidad, es decir, que no existe una dominancia de una sola especie sobre las demás que fueron registradas.

TABLA IV.15.- ÍNDICES DE DIVERSIDAD DEL ESTRATO ARBUSTIVO

Índices	Valores
Riqueza (S)	7
Índice de Shannon-Wiener (H')	1.56
Máxima diversidad (Hmax)	1.95
Índice de equidad de Pielou (J')	0.80
Hmax-H'	0.39

▪ Estrato herbáceo

El estrato herbáceo está representado por 6 individuos de tres especies diferentes. Haciendo los cálculos para los índices de diversidad obtuvimos lo siguiente: para el índice de Diversidad de Shannon-Wiener (H') se consiguieron valores de 0.87, lo cual nos indica que en el lugar existe una diversidad baja de especies herbáceas, en el caso del valor del índice de Equidad de Pielou (J'), obtuvimos el valor de 0.79, es decir, que las especies son similares en abundancia dentro de la superficie muestreada y que no hay dominio de alguna especie en cuanto a la cantidad de registros.

TABLA IV.16.- ÍNDICE DE DIVERSIDAD DEL ESTRATO HERBÁCEO.

Índices	Valores
Riqueza (S)	3
Índice de Shannon-Wiener (H')	0.87
Máxima diversidad (Hmax)	1.10
Índice de equidad de Pielou (J')	0.79
Hmax-H'	0.23

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

C) FAUNA

Metodología

El estudio y monitoreo de la fauna silvestre requiere la aplicación de diversas metodologías que se adaptan a las características del área de estudio, el tipo de hábitat y los objetivos específicos de la investigación. Estos métodos permiten registrar la presencia, abundancia, comportamiento y distribución de las especies, así como evaluar el estado de conservación del ecosistema. A continuación, se describen los métodos utilizados para el muestreo de fauna terrestre realizado en el proyecto:

- Recorridos Libres:

Los recorridos libres sin estimar distancias consisten en caminar por un área determinada observando y registrando la fauna encontrada de manera cualitativa. Este método no requiere una planificación previa de la ruta, lo que permite flexibilidad en la exploración del terreno y en la detección de especies. Es especialmente útil durante las fases iniciales de inventario, ya que permite obtener una visión general de la presencia, diversidad y posible distribución espacial de las especies en el área de estudio. Además, facilita la identificación de zonas de mayor actividad faunística que pueden ser objeto de estudios más detallados posteriormente.

- Rastreo y Huellas:

El rastreo mediante la identificación de huellas, excrementos, madrigueras, restos de alimentación, marcas en vegetación u otros signos de actividad animal, permite inferir la presencia de especies que pueden ser difíciles de observar directamente. Este método aporta información valiosa no solo sobre qué especies habitan la zona, sino también sobre sus hábitos, patrones de movimiento, horarios de actividad y relaciones con el entorno. Es especialmente útil para estudiar mamíferos y otras especies discretas o de hábitos nocturnos.

- Puntos de Conteo (para Aves):

La metodología de puntos de conteo es ampliamente utilizada para el monitoreo de aves. Consiste en establecer puntos fijos y estratégicamente distribuidos dentro del área de estudio, donde un observador registra todas las aves vistas y/o escuchadas durante un tiempo determinado (generalmente entre 5 y 10 minutos). Este método permite estimar la abundancia relativa y la diversidad de especies en diferentes hábitats o momentos del día. Los puntos deben estar suficientemente separados entre sí para evitar el doble conteo de individuos. Es un método eficiente, especialmente en hábitats con buena visibilidad y acústica, y puede ser complementado con grabaciones de audio para un análisis posterior.

Resultados

Durante el muestreo realizado en el polígono general del proyecto, se identificaron un total de 25 especies, clasificadas en tres clases principales. De las especies identificadas, 20 pertenecen a la clase AVES, 1 especie a la clase MAMMALIA y 4 especies a la clase REPTILIA.

A continuación, se presenta el listado general de las especies identificadas para el proyecto:

TABLA IV.17.- LISTADO GENERAL DE ESPECIES.

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

No	Clase	Familia	Nombre común	Nombre científico
1	Aves	Accipitridae	Aguililla gris	<i>Buteo plagiatus</i>
2	Aves	Icteridae	Calandria dorso rayado	<i>Icterus pustulatus</i>
3	Aves	Cardinalidae	Cardenal	<i>Cardinalis cardinalis</i>
4	Aves	Picidae	Carpintero enmascarado	<i>Melanerpes chrysogenys</i>
5	Aves	Cracidae	Chachalaca	<i>Ortalis poliocephala</i>
6	Aves	Trogonidae	Coa citrina	<i>Trogon citreolus</i>
7	Aves	Trochilidae	Colibrí canelo	<i>Amazilia rutila</i>
8	Aves	Trochilidae	Colibrí pico ancho mexicano	<i>Cyanthus doubledayi</i>
9	Aves	Cardinalidae	Colorín pecho naranja	<i>Passerina leclancherii</i>
10	Aves	Cuculidae	Cuculillo terrestre	<i>Morococcyx erythropygus</i>
11	Aves	Tyrannidae	Luis bienteveo	<i>Pitangus sulphuratus</i>
12	Aves	Alcedinidae	Martín pescador de collar	<i>Megaceryle torquata</i>
13	Aves	Momotidae	Momoto	<i>Momotus mexicanus</i>
14	Aves	Columbidae	Paloma arroyera	<i>Leptotila verreauxi</i>
15	Aves	Cuculidae	Pijuy	<i>Crotophaga sulcirostris</i>
16	Aves	Thraupidae	Saltador gris mesoamericano	<i>Saltator grandis</i>
17	Aves	Thraupidae	Semillero pecho canela	<i>Sporophila minuta</i>
18	Aves	Columbidae	Tortolita cola larga	<i>Columbina inca</i>
19	Aves	Icteridae	Zanate	<i>Quiscalus mexicanus</i>
20	Aves	Cathartidae	Zopilote aura	<i>Cathartes aura</i>
21	Mammalia	Sciuridae	Ardilla	<i>Sciurus aureogaster</i>
22	Reptilia	Dipsadidae	Culebra guardacaminos rayada	<i>Conophis vittatus</i>
23	Reptilia	Teiidae	Huico	<i>Aspidoscelis deppii</i>
24	Reptilia	Iguanidae	Iguana negra	<i>Ctenosaura pectinata</i>
25	Reptilia	Phrynosomatidae	Lagartija de árbol del Pacífico	<i>Urosaurus bicarinatus</i>

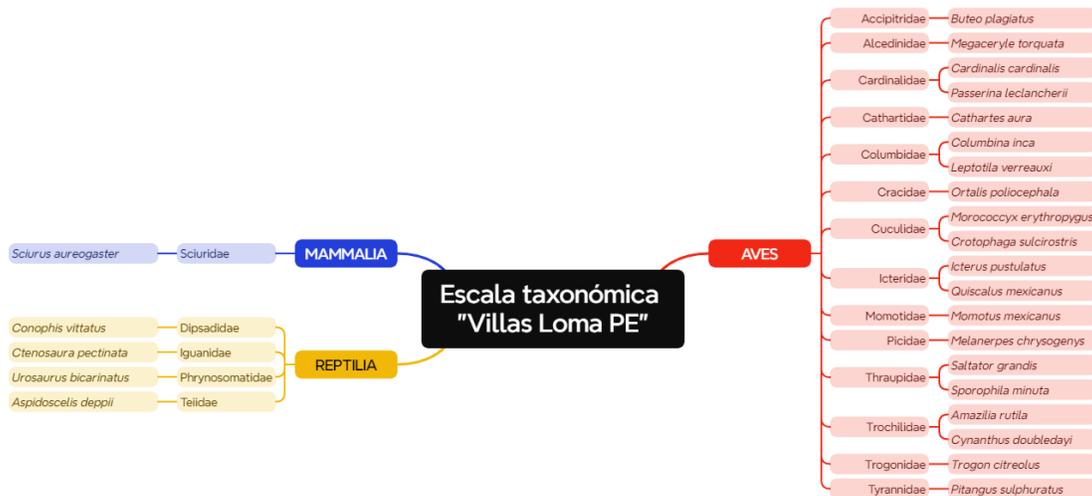


IMAGEN IV. 19.- ESCALA TAXONÓMICA.

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

En el siguiente listado se presentan las especies que están bajo algún tipo de protección, de acuerdo con los criterios establecidos por la normativa nacional e internacional.

TABLA IV.1B.- LISTADO NORMATIVO NACIONAL E INTERNACIONAL.

No	Nombre común	Nombre científico	NOM-059-SEMARNAT-2010	LISTA ROJA (UICN)	CITES
1	Aguililla gris	<i>Buteo plagiatus</i>	-	LC	II
2	Calandria dorso rayado	<i>Icterus pustulatus</i>	-	LC	-
3	Cardenal	<i>Cardinalis cardinalis</i>	-	LC	-
4	Carpintero enmascarado	<i>Melanerpes chrysogenys</i>	-	LC	-
5	Chachalaca	<i>Ortalis poliocephala</i>	-	LC	-
6	Coa citrina	<i>Trogon citreolus</i>	-	LC	-
7	Colibrí canelo	<i>Amazilia rutila</i>	-	LC	II
8	Colibrí pico ancho mexicano	<i>Cyanthus doubledayi</i>	-	LC	II
9	Colorín pecho naranja	<i>Passerina leclancherii</i>	-	LC	-
10	Cucillo terrestre	<i>Morococcyx erythropygus</i>	-	LC	-
11	Luis bienteveo	<i>Pitangus sulphuratus</i>	-	LC	-
12	Martín pescador de collar	<i>Megaceryle torquata</i>	-	LC	-
13	Momoto	<i>Momotus mexicanus</i>	-	LC	-
14	Paloma arroyera	<i>Leptotila verreauxi</i>	-	LC	-
15	Pijuy	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	-	LC	-
16	Saltador gris mesoamericano	<i>Saltator grandis</i>	-	LC	-
17	Semillero pecho canela	<i>Sporophila minuta</i>	-	LC	-
18	Tortolita cola larga	<i>Columbina inca</i>	-	LC	-
19	Zanate	<i>Quiscalus mexicanus</i>	-	LC	-
20	Zopilote aura	<i>Cathartes aura</i>	-	LC	-
21	Ardilla	<i>Sciurus aureogaster</i>	-	LC	-
22	Culebra guardacaminos rayada	<i>Conophis vittatus</i>	-	LC	-
23	Huico	<i>Aspidoscelis deppii</i>	-	LC	-
24	Iguana negra	<i>Ctenosaura pectinata</i>	-	A	II
25	Lagartija de árbol del Pacífico	<i>Urosaurus bicarinatus</i>	-	LC	-

De las especies identificadas, solo una especie se encuentra dentro de algún estatus de protección por parte de la NOM-059-SEMARNAT-2010, la especie Iguana negra (*Ctenosaura pectinata*) catalogada como Amenazada (A).

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.



IMAGEN IV.20.- IGUANA NEGRA (*CTENOSAURA PECTINATA*)

Es una iguana de talla grande llegando a medir hasta 1.2 metros. Es larga y robusta, con párpados móviles y cola larga, el cuerpo es comprimido lateralmente. Tiene una hilera de escamas medio dorsales alargadas y formando una cresta. La cabeza es larga y aplanada, cubierta con escamas hexagonales pequeñas. Las escamas dorsales son lisas y más pequeñas que las ventrales. Tiene poros femorales. La cola es larga y con anillos de escamas alargadas cada una separada por dos o más hileras de pequeñas escamas a lo largo de la cola. El cuerpo es negro con manchas dispersas de color blanco amarillento (1,4) formando manchas irregulares, la cabeza siempre es negra.

De acuerdo con la Lista Roja de la UICN, todas las especies se encuentran en el estatus de Preocupación menor (LC), y de acuerdo con la CITES, cuatro especies se encuentran en el Apéndice II, Aguililla gris (*Buteo plagiatus*), Colibrí canelo (*Amazilia rutila*), Colibrí pico ancho mexicano (*Cyananthus doubledayi*) e Iguana negra (*Ctenosaura pectinata*).

Para la clase aves, se realizó el siguiente análisis:

- Residencia, endemismo y valor de vulnerabilidad (VV).

Para determinar el endemismo y la estacionalidad se consultó el escrito de Berlanga et al., 2015; Berlanga *et al.*, 2019, Aves de México: Lista actualizada de especies y nombres comunes, en las que describe las categorías de endemismos.

- Endémicas (EN).

Son aquellas cuya distribución geográfica se encuentra restringida a los límites políticos del territorio de México.

- Semiendémicas (SE).

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

Incluye a las especies cuya población completa se distribuye únicamente en México durante cierta época del año.

- Cuasiendémicas (CE) (González García y Gómez de Silva, 2002).

Son aquellas que tienen áreas de distribución que se extienden ligeramente fuera de México hacia algún país vecino ($\leq 35\ 000\ \text{km}^2$), debido a la continuidad de los hábitats.

- Exóticas (Exo).

Además de las categorías de residencia:

- Residentes (R).

Son las especies que viven a lo largo de todo el año en una misma región.

- Migratorias de invierno (MI).

Son las especies que se reproducen al norte del continente y pasan el invierno en México y más al sur, por lo general entre los meses de septiembre y abril.

- Migratorias de Verano (MV).

Son las especies que están en México únicamente durante la temporada de reproducción en verano, por lo general entre marzo y septiembre.

- Transitorias (T).

Son especies que durante la migración van de paso por nuestro país para dirigirse a sus áreas de invernación al sur en el otoño, o hacia sus áreas de reproducción en el norte durante la primavera.

- Accidentales (A).

Son especies cuya presencia en México es rara o irregular, por ejemplo, individuos en dispersión que están fuera de sus áreas de distribución habitual, o individuos que han sido arrastrados por fenómenos meteorológicos extremos como huracanes y tormentas.

- Oceánicas (O).

Representadas por las especies de aves pelágicas que pasan la mayor parte del tiempo en mar abierto, y que por lo general se reproducen en islas. Si bien esta última no es una categoría de residencia, si permite destacar su presencia regular en el mar abierto durante la mayor parte del año.

- Valores de vulnerabilidad (VV):

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

Como parte del ejercicio de evaluación del estado de conservación de las aves de Norte América, Berlanga *et al.* (2010) realizaron un análisis de vulnerabilidad de las aves de México, con la participación de más de cien expertos que trabajaron en 6 talleres organizados por la Coordinación Nacional de la Iniciativa para la Conservación de las Aves de América del Norte (NABCI, por sus siglas en inglés) de la CONABIO.

Utilizando el método de la iniciativa Partners in Flight (Panjabi *et al.*, 2005) se asignaron puntajes globales para seis factores que evalúan aspectos independientes de la vulnerabilidad de las especies en toda su área de distribución. Estos parámetros son:

- Tamaño de la población (PS).
- Distribución en época de reproducción (BD).
- Distribución en época de no reproducción (ND).
- Amenazas en época de reproducción (TB).
- Amenazas en época de no reproducción (TN)
- Tendencia poblacional (PT).

Cada puntaje refleja el grado de vulnerabilidad de una especie como resultado de una variable o factor (por ejemplo, el riesgo de una disminución significativa en la población o el riesgo de extinción en toda su área de distribución); estos valores desde 1 para baja vulnerabilidad, hasta 5 para alta vulnerabilidad.

El valor o índice de vulnerabilidad global (VV) resulta de la suma de los valores de PS más los valores más altos de BD y NB y de TB y TN más PT. Estos valores varían entre 4 y 20, mientras mayor sea el índice, más vulnerable es la especie.

Tomando en cuenta lo anterior mencionado, se agrupan los Valores de Vulnerabilidad de la siguiente manera:

- **Baja vulnerabilidad:** 4 a 8.
- **Media vulnerabilidad:** 9 a 15.
- **Alta vulnerabilidad:** 16 a 20.

Se enlistan las especies de aves con las siguientes categorías antes descritas.

TABLA IV.19.- CATEGORIZACIÓN DE LAS ESPECIES DE AVES IDENTIFICADAS.

No	Nombre común	Nombre científico	Estacionalidad	Endemismo	Valor de vulnerabilidad
1	Aguililla gris	<i>Buteo plagiatus</i>	R	ne	8
2	Calandria dorso rayado	<i>Icterus pustulatus</i>	R	ne	9
3	Cardenal	<i>Cardinalis cardinalis</i>	R	ne	5
4	Carpintero enmascarado	<i>Melanerpes chrysogenys</i>	R	EN	12
5	Chachalaca	<i>Ortalis poliocephala</i>	R	EN	15
6	Coa citrina	<i>Trogon citreolus</i>	R	EN	16
7	Colibrí canelo	<i>Amazilia rutila</i>	R	ne	10

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

No	Nombre común	Nombre científico	Estacionalidad	Endemismo	Valor de vulnerabilidad
8	Colibrí pico ancho mexicano	<i>Cynanthus doubledayi</i>	R	SE	10
9	Colorín pecho naranja	<i>Passerina leclancherii</i>	R	EN	15
10	Cuclillo terrestre	<i>Morococcyx erythropygus</i>	R	ne	14
11	Luis bienteveo	<i>Pitangus sulphuratus</i>	R	ne	5
12	Martín pescador de collar	<i>Megasceryle torquata</i>	R	ne	8
13	Momoto	<i>Momotus mexicanus</i>	R	CE	12
14	Paloma arroyera	<i>Leptotila verreauxi</i>	R	ne	8
15	Pijuy	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	R	ne	7
16	Saltador gris mesoamericano	<i>Saltator grandis</i>	R	ne	9
17	Semillero pecho canela	<i>Sporophila minuta</i>	R	ne	10
18	Tortolita cola larga	<i>Columbina inca</i>	R	ne	8
19	Zanate	<i>Quiscalus mexicanus</i>	R	ne	5
20	Zopilote aura	<i>Cathartes aura</i>	R	ne	5

De las especies de aves identificadas, de acuerdo con su estacionalidad, todas las especies son residentes.

De acuerdo con el endemismo, siete especies se encuentran en algún tipo de endemismo, las especies: Carpintero enmascarado (*Melanerpes chrysogenys*), Chachalaca (*Ortalis poliocephala*), Coa citrina (*Trogon citreolus*) y Colorín pecho naranja (*Passerina leclancherii*) son endémicas (EN), la especie Momoto (*Momotus mexicanus*) es cuasiendémicas (CE), y Colibrí pico ancho mexicano (*Cynanthus doubledayi*) es semiendémica (SE).

La especie Coa citrina (*Trogon citreolus*) presenta, de acuerdo con los valores de vulnerabilidad, una alta vulnerabilidad.

A continuación, se muestran las abundancias de cada clase:

TABLA IV.20.- ABUNDANCIA DE LA CLASE AVES.

No	Nombre común	Nombre científico	Abundancia	Abundancia absoluta	Abundancia relativa
1	Aguililla gris	<i>Buteo plagiatus</i>	1	0.02	2.33
2	Calandria dorso rayado	<i>Icterus pustulatus</i>	1	0.02	2.33
3	Cardenal	<i>Cardinalis cardinalis</i>	2	0.05	4.65
4	Carpintero enmascarado	<i>Melanerpes chrysogenys</i>	1	0.02	2.33
5	Chachalaca	<i>Ortalis poliocephala</i>	1	0.02	2.33
6	Coa citrina	<i>Trogon citreolus</i>	2	0.05	4.65
7	Colibrí canelo	<i>Amazilia rutila</i>	3	0.07	6.98
8	Colibrí pico ancho mexicano	<i>Cynanthus doubledayi</i>	3	0.07	6.98
9	Colorín pecho naranja	<i>Passerina leclancherii</i>	1	0.02	2.33
10	Cuclillo terrestre	<i>Morococcyx erythropygus</i>	3	0.07	6.98
11	Luis bienteveo	<i>Pitangus sulphuratus</i>	5	0.12	11.63

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

No	Nombre común	Nombre científico	Abundancia	Abundancia absoluta	Abundancia relativa
12	Martín pescador de collar	<i>Megasceryle torquata</i>	2	0.05	4.65
13	Momoto	<i>Momotus mexicanus</i>	2	0.05	4.65
14	Paloma arroyera	<i>Leptotila verreauxi</i>	1	0.02	2.33
15	Pijuy	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	4	0.09	9.30
16	Saltador gris mesoamericano	<i>Saltator grandis</i>	2	0.05	4.65
17	Semillero pecho canela	<i>Sporophila minuta</i>	1	0.02	2.33
18	Tortolita cola larga	<i>Columbina inca</i>	4	0.09	9.30
19	Zanate	<i>Quiscalus mexicanus</i>	1	0.02	2.33
20	Zopilote aura	<i>Cathartes aura</i>	3	0.07	6.98

Las especies más abundantes de la clase aves son: Luis bienteveo (*Pitangus sulphuratus*) con el 11.63 % del total de especies identificadas, Pijuy (*Crotophaga sulcirostris*) y Tortolita cola larga (*Columbina inca*) con el 9.30 %, Colibrí canelo (*Amizilia rutila*), Colibrí pico ancho mexicano (*Cyananthus doubledayi*), Cuclillo terrestre (*Morococcyx erythropygus*) y Zopilote aura (*Cathartes aura*) con el 6.98 % respectivamente.

TABLA IV.21.- ABUNDANCIA DE LA CLASE REPTILIA.

No	Nombre común	Nombre científico	Abundancia	Abundancia absoluta	Abundancia relativa
22	Culebra guardacaminos rayada	<i>Conophis vittatus</i>	1	0.1	10.00
23	Huico	<i>Aspidoscelis deppii</i>	4	0.4	40.00
24	Iguana negra	<i>Ctenosaura pectinata</i>	2	0.2	20.00
25	Lagartija de árbol del Pacífico	<i>Urosaurus bicarinatus</i>	3	0.3	30.00

La especie más abundante de la clase reptilia es: Huico (*Aspidoscelis deppii*) con el 40.0 %, seguida de la especie Lagartija de árbol del Pacífico (*Urosaurus bicarinatus*) con el 30.0 % respectivamente.

Para la clase Mammalia, solo se identificó una especie, la Ardilla (*Sciurus aureogaster*) con dos individuos registrados.

Índice de Simpson

El índice de dominancia (D), también conocido como índice de **Simpson** en su forma de dominancia, mide la probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar pertenezcan a la **misma especie**. Su fórmula general es:

$$D = \sum_{i=1}^S p_i^2$$

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

donde:

- p_i es la proporción de individuos de la especie i respecto al total,
- S es el número total de especies.

Interpretación del valor:

- **Valores cercanos a 1** → Alta dominancia (una o pocas especies predominan).
- **Valores cercanos a 0** → Baja dominancia (alta equitatividad, las especies están más equilibradamente representadas).

Aves

Dominance_D	0.06544
-------------	---------

Un valor de **0.06544** indica que **no hay una o pocas especies dominantes** en la comunidad. Esto sugiere una **alta diversidad y equidad** en la distribución de especies, lo cual es una señal positiva desde el punto de vista ecológico.

Reptilia

Dominance_D	0.3
-------------	-----

Un valor de 0.3 para el índice Dominance_D indica un nivel moderado de dominancia dentro de la comunidad biológica evaluada.

Dominance_D = 0.3 sugiere que algunas especies son más comunes que otras, pero aún no hay una dominancia extrema de una sola especie.

Esto puede reflejar una diversidad intermedia, donde hay cierta desigualdad en las abundancias, pero no al punto de que unas pocas especies monopolicen la comunidad.

Índice Shannon (H)

Es un índice que mide la **diversidad de especies** en una comunidad, considerando tanto:

- La **riqueza de especies** (cuántas especies hay), como,
- La **equitatividad** (cómo se distribuyen los individuos entre las especies).

Su fórmula es:

$$H = - \sum p_i \cdot \ln(p_i)$$

donde p_i es la proporción de individuos de la especie i .

Rango de valores típicos:

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

- **H = 0:** solo hay una especie (sin diversidad).
- **H entre 1.5 y 3.5:** diversidad moderada a alta.
- **H > 3.5:** diversidad muy alta (comunidades muy ricas y equilibradas).

El valor máximo depende del número total de especies ($H_{max} = \ln S$).

Aves

Shannon_H	2.848
-----------	-------

Un valor de 2.848 indica una alta diversidad, con una comunidad que:

- Posee un buen número de especies,
- Presenta una distribución relativamente equitativa de individuos entre esas especies.

Esto sugiere un ecosistema estable, complejo y saludable desde el punto de vista ecológico.

Reptilia

Shannon_H	1.28
-----------	------

Un valor de 1.28 sugiere que:

- Hay pocas especies o,
- Hay una distribución desigual, con una o pocas especies dominando,
- La diversidad funcional o estructural puede estar limitada.

D) ÁREAS DE IMPORTANCIA AMBIENTAL.

- Áreas Naturales Protegidas.

El Sistema Ambiental (SA) no se localiza dentro de ninguna Área Natural Protegida, por lo tanto, las actividades y elementos del proyecto no tienen ninguna relación con estas áreas de importancia ambiental. La ANP más cercana al SA es la denominada Playa de Escobilla, la cual se encuentra en dirección Este, misma que es punto de reproducción y anidación de la Tortuga Golfina.

- Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICAS).

El Sistema Ambiental (SA) no se localiza dentro de ninguna Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICAS), las actividades propias del proyecto no interfieren en las condiciones de estas áreas.

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

IV.2.3 PAISAJE.

La inclusión del paisaje en un estudio de impacto ambiental se sustenta en dos aspectos fundamentales: el concepto paisaje como elemento aglutinador de toda una serie de características del medio físico y la capacidad de asimilación que tiene el paisaje de los efectos derivados del establecimiento del proyecto.

El paisaje, entendido como el conjunto de unidades territoriales con distintas propiedades y características, puede ser analizado y definido a través de los siguientes elementos visuales: forma, línea, color y textura, a los que pueden añadirse la escala y el espacio.

El estudio del paisaje comprende dos enfoques principales. Uno considera el paisaje total, e identifica al paisaje con el conjunto del medio contemplando a este como indicador y síntesis entre las interrelaciones entre los elementos inertes (roca, agua y aire) y vivos (plantas, animales y hombre), del medio. El segundo considera el paisaje visual, como expresión de los valores estéticos, plásticos y emocionales del medio natural. Este enfoque, en el paisaje interesa como expresión espacial y visual del medio.

Para evaluar la calidad apreciativa del paisaje se realizó un análisis de la calidad visual del paisaje, mediante el desarrollo de una metodología basada en la evaluación en campo de ocho factores representativos del paisaje (geomorfología, vegetación, fauna, agua, color, fondo escénico, singularidad o rareza y actuaciones humanas) a través de juicios de valor y mediante el uso de una matriz guía.

Previamente de la aplicación de la metodología, se realizó un reconocimiento del paisaje en el sitio de interés, se encontró que se trata de un terreno de colina suave (loma), tiene vistas hacia el Océano Pacífico y Vegetación forestal, por la altura sobre el nivel del mar que se encuentra el predio, se observan atardeceres exclusivos. Existe un contraste entre la vegetación existente y el Océano Pacífico, con colores entre verde y azul. No existen cuerpos de aguas dulces. Por último, se observó una alta actividad turística en la zona, así como la construcción de casas habitaciones.

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.



IMAGEN IV.21.- VISTA PANORÁMICA EN DIRECCIÓN ORIENTE-PONIENTE.



IMAGEN IV.22.- VISTA PANORÁMICA EN DIRECCIÓN PONIENTE-ORIENTE.

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

TABLA IV. 22.- MATRIZ GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE LA CALIDAD VISUAL DEL PAISAJE.

FACTORES	CALIDAD DEL PAISAJE				
	MUY ALTA	ALTA	MEDIA	BAJA	MUY BAJA
GEOMORFOLOGÍA	Relieve muy montañoso, marcado y prominente, con riscos, cañadas, cañones o bien, relieve de gran variedad superficial o sistemas de dunas o presencia de algún rasgo muy singular.	Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes, pero no dominantes o excepcionales.	Colinas suaves, fondo de valle planos, poco o ningún detalle singular.	Relieve suave, pero sin formar un valle en toda su extensión. Se muestran algunas depresiones o formaciones rocosas esporádicamente.	Relieve muy bajo formado extensas planicies, pero sin depresiones, cañones o cañadas que le agreguen un mayor atractivo visual.
	Valor= 5	Valor= 4	Valor= 3	Valor= 2	Valor= 1
VEGETACIÓN	Gran variedad de ecosistemas con especies altamente llamativas, formas, textura y coloración interesantes. Cubierta vegetal sin alteración antropológica.	Uno o más ecosistemas, pero con especies vegetales interesantes visualmente. La cubierta vegetal se muestra aparentemente inalterada.	Solo un tipo de comunidad vegetal, pero con formaciones y crecimiento de las especies vegetales que resultan interesantes visualmente. La cubierta vegetal se muestra ligeramente alterada.	Presencia de uno o varios ecosistemas con o sin formaciones interesantes en sus especies vegetales, pero con cubierta vegetal consideradamente alterada.	Ausencia de vegetación autóctona o una gran parte de la superficie visual se encuentra desprovista de vegetación restándole casi en su totalidad la calidad del paisaje.
	Valor= 5	Valor= 4	Valor= 3	Valor= 2	Valor= 1
FAUNA	Presencia visual o auditiva de fauna permanente en el lugar. Especies altamente llamativas. Alta riqueza de especies.	Mediana presencia de fauna con valor visual y auditivo que aumenta la calidad del paisaje.	Baja abundancia (aunque constante) de fauna llamativa visual o auditivamente.	Presencia esporádica de fauna en el lugar. Especies poco vistosas, o baja riqueza de especies.	Ausencia visual o auditiva de fauna de importancia paisajística.
	Valor= 5	Valor= 4	Valor= 3	Valor= 2	Valor= 1
AGUA	Elemento que realza considerablemente la calidad visual del paisaje. Puede presentarse como lagunas, ríos, arroyos, cascadas, etc. El agua se muestra limpio y libre de	Elemento que realza mediamente la calidad visual del paisaje. Los recursos o cuerpos de agua no resultan tan espectaculares ni contrastan	Corrientes o cuerpos de agua de bajo orden (pequeños) que contrastan ligeramente con el paisaje. El agua se muestra limpia.	Corrientes y/o cuerpos de agua pocos contrastes. Sus aguas se muestran con elementos contaminantes que deterioran la calidad visual y olfativa del paisaje.	Corrientes o cuerpos de agua ausentes o poco perceptibles. Las aguas se encuentran altamente contaminados restándole significativamente la calidad visual

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

	contaminantes antropogénicos.	fuertemente con el resto de elementos paisajísticos. El agua se muestra limpia y libre de contaminantes antropogénicos .			y olfativa del paisaje.
	Valor= 5	Valor= 4	Valor= 3	Valor= 2	Valor= 1
COLOR	Combinaciones de color intensas y variadas o contrastes agradables entre suelo, cielo, vegetación, roca, agua y nieve. Este factor se ve altamente dominante en el paisaje.	Combinaciones interesantes de colores que agregan un importante valor a la calidad visual del paisaje, pero no se muestra como factor dominante.	Mediana variedad de colores que contrastan armoniosamente en el paisaje.	Colores medianamente contrastantes aunque con poca variedad	Pocos colores presentes y de tonalidades apagadas. Muy bajo contraste entre los colores.
	Valor= 5	Valor= 4	Valor= 3	Valor= 2	Valor= 1
FONDO ESCENICO	El paisaje circundante ejerce una muy alta influencia positiva a la calidad visual.	El paisaje circundante ejerce una alta influencia positiva a la calidad visual.	El paisaje circundante ejerce una mediana influencia positiva a la calidad visual.	El paisaje circundante ejerce una baja influencia positiva a la calidad visual.	El paisaje circundante ejerce una muy baja influencia positiva a la calidad visual.
	Valor= 5	Valor= 4	Valor= 3	Valor= 2	Valor= 1
SINGULARIDAD O RAREZA	Alta singularidad y rareza a nivel regional. Hay una alta armonía y contraste entre los distintos elementos del paisaje.	Algo común en la región. Los elementos característicos del paisaje se tornan medianamente armoniosos.	Bastante común en la región, aunque local suele tornarse ligeramente heterogéneo.	Presenta singularidad solamente a nivel de algunos elementos que componen el paisaje inmediato, pero a nivel regional resulta casi como un paisaje homogéneo.	No presenta rareza o singularidad a nivel regional.
	Valor= 5	Valor= 4	Valor= 3	Valor= 2	Valor= 1
ACTUACIONES HUMANAS	Libre de intervenciones o modificaciones humanas.	La calidad escénica natural se encuentra modificada ligeramente llegando a ser poco	La intervención humana es evidente a simple vista. Los elementos antrópicos resultan medianamente	Los elementos antrópicos resultan abundantes restándole fuertemente la calidad del paisaje.	La calidad del paisaje se ve completamente dominado por elementos de origen humano que afectan

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

		perceptible a simple vista.	negativos a la calidad visual.		negativamente su valor visual.
	Valor= 5	Valor= 4	Valor= 3	Valor= 2	Valor= 1

Finalmente, para asignarles un valor a cada sitio de muestreo y al área del proyecto total, se creó una escala de calidad visual del paisaje en términos cualitativos y cuantitativos según los rangos mínimo (8) y máximo 40 de calidad de acuerdo a un paisaje en total deterioro y uno en óptimas condiciones respectivamente.

TABLA IV.23.- ESCALA DE CALIDAD PAISAJISTA.

Clasificación	Valor
Muy alta	33.6 a 40
Alta	27.2 a 33.5
Mediana	20.8 a 27.1
Baja	14.4 a 20.7
Muy Baja	8 a 14.3

De acuerdo a la evaluación realizada, el paisaje del área del proyecto presenta una calidad MEDIA. Dicho valor indica que el predio presenta algunos atributos relevantes, pero no únicos y exclusivos.

TABLA IV.24.- EVALUACIÓN DEL PAISAJE.

Factores	Valor
Geomorfología	3
Vegetación	3
Fauna	3
Agua	1
Color	3
Fondo Escenico	4
Singularidad O Rareza	1
Actuaciones Humanas	2
TOTAL:	20

De acuerdo con lo anterior, la evaluación del paisaje recibe un valor de 20 puntos, encontramos una geomorfología costera, una vegetación de tipo Secundaria de Selva Baja Caducifolia, fauna esporádica con categoría de protección por la Norma Oficial (en específico una especie de reptiles), sin presencia de escurrimientos, ríos o lagos dentro del sitio del proyecto, zona perturbada por desarrollos inmobiliarios, con una singularidad que se comparte a nivel local y con una alta actuación humana, zona en desarrollo.

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

IV.3.4.- MEDIO SOCIOECONÓMICO

Santa María Colotepec es uno de los 50 Municipios que conforman la región de la Costa, electoralmente pertenece al Distrito Local 25 con Cabecera Distrital de San Pedro Pochutla. En el ámbito federal, el municipio pertenece al Distrito Federal 10, que tiene su cabecera en el municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, asimismo se integra por un total de 65 municipios.

El municipio de Santa María Colotepec, mismo que colinda al norte con los municipios de San Pedro Mixtepec, San Sebastián Coatlán, San Baltazar Loxicha y San Bartolomé Loxicha; al este con los municipios de San Bartolomé Loxicha y Santa María Tonameca; al sur con los municipios de Santa María Tonameca y el Océano Pacífico; al oeste con el Océano Pacífico y el municipio de San Pedro Mixtepec.

La superficie de Santa María Colotepec, corresponde a 415.837 km², equivalente al 0.44% del territorio de todo el Estado de Oaxaca.

IV.3.4.1.- Población

De acuerdo Censo de Población y Vivienda INEGI 2020, el municipio de Santa María Colotepec cuenta con un total de 78 localidades en las cuales se dispersa la población del Municipio. Las 08 principales comunidades que concentran mayor número de población son Brisas de Zicatela, Barra de Colotepec, Santa María Colotepec, Colonia Libertad, Barra de Navidad, Emiliano Zapata, El Tomatal y Ventanilla. Las 08 localidades con menor número de habitantes son La Amistad, Paso Limón, La Yacua, Los Naranjos (Los Naranjos Uno), Rancho Dorado, Aguaje de León, La Caoba y La Guitarra.

En el SA existen dos localidades de importancia para la descripción de los indicadores de población, es Barra de Colotepec y Punta de Zicatela. Esta selección se debe a que estos asentamientos humanos son los más poblados y más cercanos al SA. En algunos apartados se hará la descripción de los aspectos a nivel sistema, en otros será a nivel municipal, dependiendo de la disponibilidad de la información.

TABLA IV. 25.- DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN EN EL MUNICIPIO DE SANTA MARÍA COLOTEPEC.

Localidad	Pob Total	Localidad	Pob Total
Brisas de Zicatela	10632	Palma Sola	111
Barra de Colotepec	1656	La Toma	104
Santa María Colotepec	1539	La Nueva Esperanza	104
Colonia Libertad	981	El Potrero	102
Barra de Navidad	972	Piedras Negras	100
Emiliano Zapata	912	El Rosedal	89
El Tomatal	747	Corozalito	89
Ventanilla	649	Los Figueroa	88
Juan Diego	487	La Nopalera	84

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

Localidad	Pob Total	Localidad	Pob Total
Marinero	481	La Cruz [Barrio]	84
Nuevo Amanecer San Jacinto [Colonia]	381	Arroyo Tomatal	83
San José el Quequestle	353	El Porvenir	79
Loma Bonita	336	El Puertecito	70
Mata de Bule	302	El Tecomate	65
El Malucano	273	Barrio Nuevo	63
Río Valdeflores	272	Cerro de la Olla	57
Valdeflores Segunda Sección	271	Las Carretas	57
Punta de Zicatela	270	Cerro del Caballo	55
El Salitrero	264	Los Sarmientos	55
Valdeflores	259	El Banco	54
El Camalote	228	Las Garrochas	50
La Quebradora (La Bomba)	215	El Vitonchino	49
La Ceiba	191	Junta de Corrientes	46
Arroyo del Zapote	190	Los Vargas	44
Arroyo del Bajo	178	Aguaje de la Danta	41
El Corozal	172	Lagunilla	39
Los Naranjos	162	Quebrantahueso	39
El Camarón	160	El Columpio	37
Los Reyes	147	Las Torres	32
El Bajo	143	Plataforma	29
La Obscurana	138	El Rosedalito	25
El Espino	132	La Amistad	22
Aguaje Ramírez	128	Paso Limón	18
San José el Palmar	126	La Yacua	13
Totalápam	123	Los Naranjos (Los Naranjos Uno)	12
Tierra Blanca	122	Rancho Dorado	7
Charco Seco	117	Aguaje de León	4
Junta del Potrero	117	La Caoba	3
Paso Lagarto	115	La Guitarra	2

De acuerdo al Censo de Población y Vivienda (INEGI) del año 2020, el municipio de Santa María Colotepec, registró una población total de 27,046 habitantes. Respecto a la distribución por sexo, la población femenina es de 13805 habitantes, mientras que la población masculina es de 13,241.

En lo que respecta a la población dentro del SA, se estima una población total de 1,926 habitantes, de los cuales el 50.47% (972) corresponde a la población del sexo femenino y el 49.53% (954) a la población masculina.

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

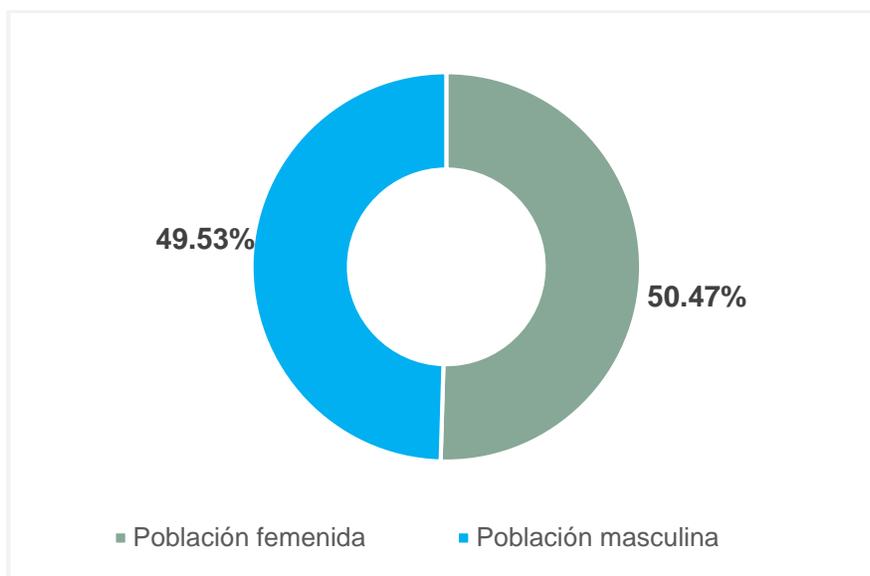


IMAGEN IV.23.- DISTRIBUCIÓN POBLACIONAL A NIVEL SA POR SEXO (INEGI, 2020)

Por otra parte, la relación hombres-mujeres es de 98.1, es decir que en el municipio existen 95 hombres por cada 100 mujeres.

IV.3.4.2.- Densidad poblacional

La densidad poblacional es un indicador que permite saber que tan concentrada o dispersa se encuentra la población, se busca la relación que hay entre la cantidad de personas que viven en un lugar y la extensión del espacio que habitan. En este sentido a nivel municipal se tiene una densidad poblacional de 65.0 habitantes por km².

En cambio, a nivel SA (considerando una superficie de 97.13 km² y una población de 1,926 habitantes), la densidad poblacional resulta de 19.82 habitantes por km².

IV.3.4.3.- Crecimiento poblacional

Respecto a la tasa de crecimiento poblacional, tomando como referencia el periodo de los Censos de Población entre el 1995 y el 2020, la población a nivel SA se incrementó en 891 personas, lo que equivale a una tasa de crecimiento del 4.23% anual. La tasa de crecimiento poblacional del SA se presenta en la Imagen IV.24.

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

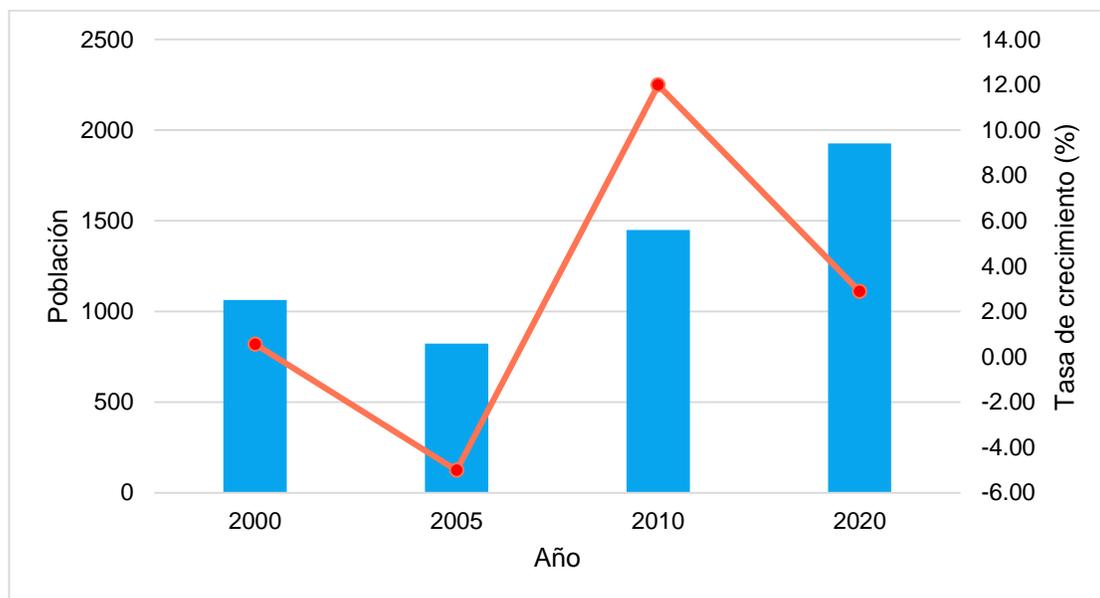


IMAGEN IV.24.- CRECIMIENTO POBLACIONAL A NIVEL SA.

IV.3.4.4.- Estructura por edad de la Población

Conocer las características de la población según su sexo y edades nos permite analizar el comportamiento de la dinámica poblacional. Para su análisis se dividió la población del Sistema Ambiental por sexo y edades, en 18 grupos por edad, de cero a 85 años y más. Quedando la distribución como se ilustra en la siguiente imagen.

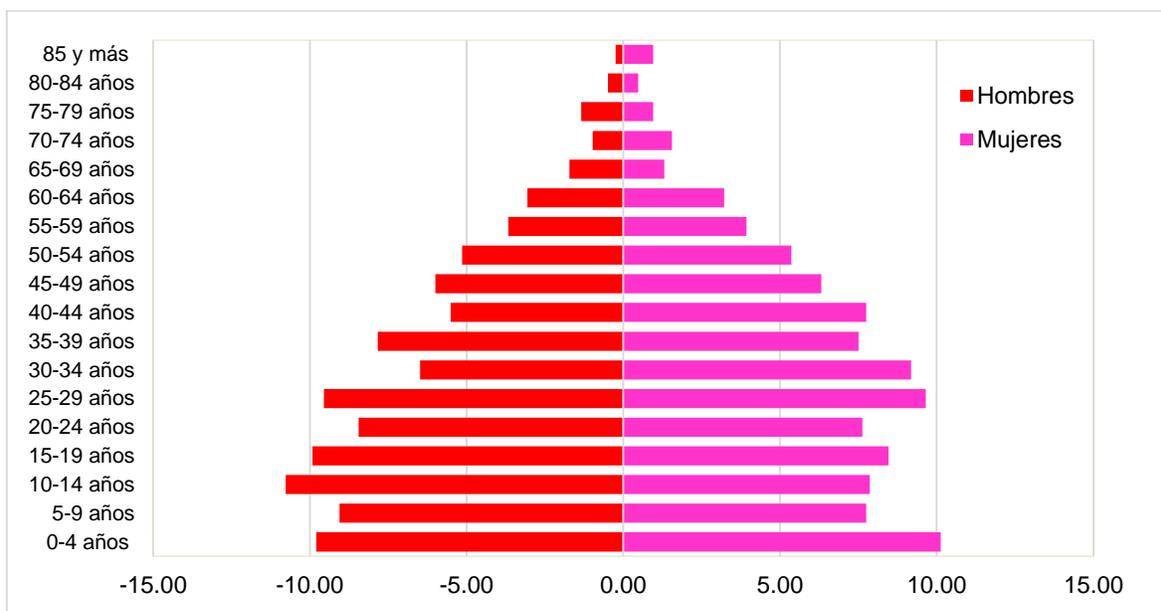


IMAGEN IV.25.- DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN DEL SA POR EDAD.

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

La población se clasifica como joven, ya que la mayoría de habitantes se localizan en un rango de edad de 20 a 40 años, la población adulta es la presenta el menor número de integrantes.

IV.3.4.5.- Población Indígena

La población de 3 años y más que habla al menos una lengua indígena fue 1988 personas, lo que corresponde a 7.35% del total de la población de Santa María Colotepec (INEGI, 2020).

Las lenguas indígenas más habladas fueron zapotecas, chatino y náhuatl.

A nivel del SA, la población de 3 años y más que habla al menos una lengua es de 79 personas, lo que representa el 4.10% de la población del municipio de Santa María Colotepec.

IV.3.4.6.- Educación

En año 2019, el municipio de Santa María Colotepec, contaba con 40 escuelas preescolares, 53 primarias ordinarias, 07 primarias indígenas, 15 secundarias, 01 bachillerato y ninguna universidad de nivel superior (Plan Municipal de Desarrollo 2020-2022).

Dentro del sistema ambiental se identifican los siguientes centros educativo.

TABLA IV.27.- CENTROS EDUCATIVOS DENTRO DEL SA.

Num.	Comunidad	Nombre de la Escuela	Nivel Educativo.
01	Barra de Colotepec.	Josefa Ortiz de Domínguez.	Prescolar
02	Barra de Colotepec.	Narciso Mendoza	Primaria
03	Barra de Colotepec.	Barra de Colotepez Esc. Secundaria Técnica 235.	Secundaria Técnica

En el SA se identifica que solamente el 6.65% de la población mayor a 15 años se considera analfabeta, el 15.90% tiene primaria completa, el 11.42% tiene primaria incompleta y el 26.73% cuanta con secundaria completa. Por último, el 36.15% de la población mayor de 18 años cuenta con educación posbásica terminada, esto debido a que la zona tiene un alto valor turístico lo que ha ocasionado la migración de personas de otros estados del país y del mundo.

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

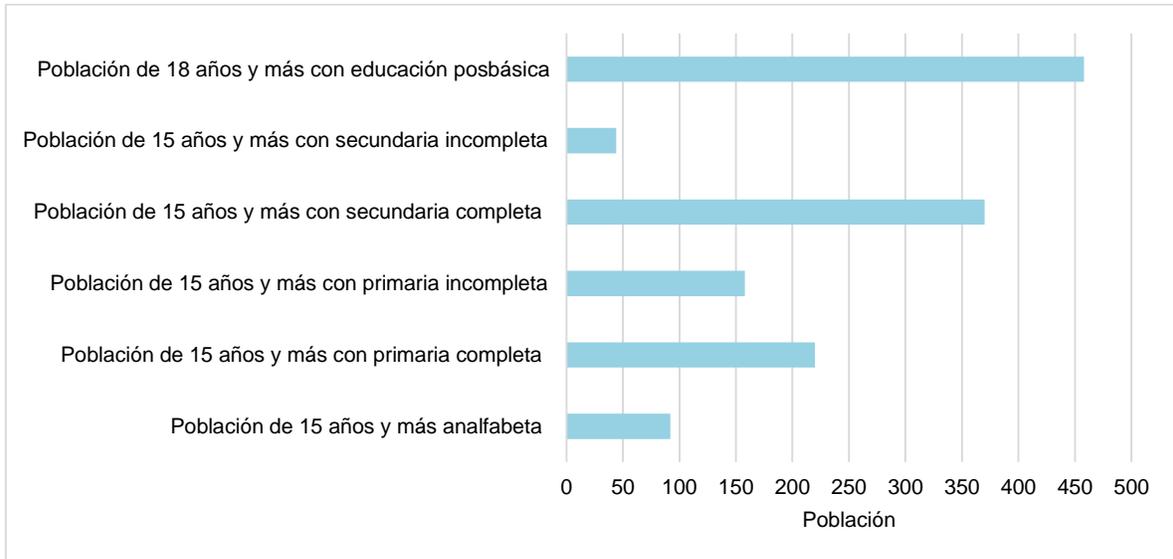


IMAGEN IV.26.- EDUCACIÓN DE LA POBLACIÓN DEL SA.

IV.3.4.7.- Servicios médicos.

En el municipio de estudio se tienen identificados 06 centros de salud y 42 casas de salud, las unidades médicas se localizan en las siguientes localidades: Santa María Colotepec, Barra de Colotepec, Colonia Brisas de Zicatela, Colonia Lázaro Cárdenas, El Tomatal y Valdeflores.

En el SA, la población derechohabiente a servicios de salud es de 1,124 habitantes, mientras que la población sin derechohabiencia a servicios de salud es de 800 personas.

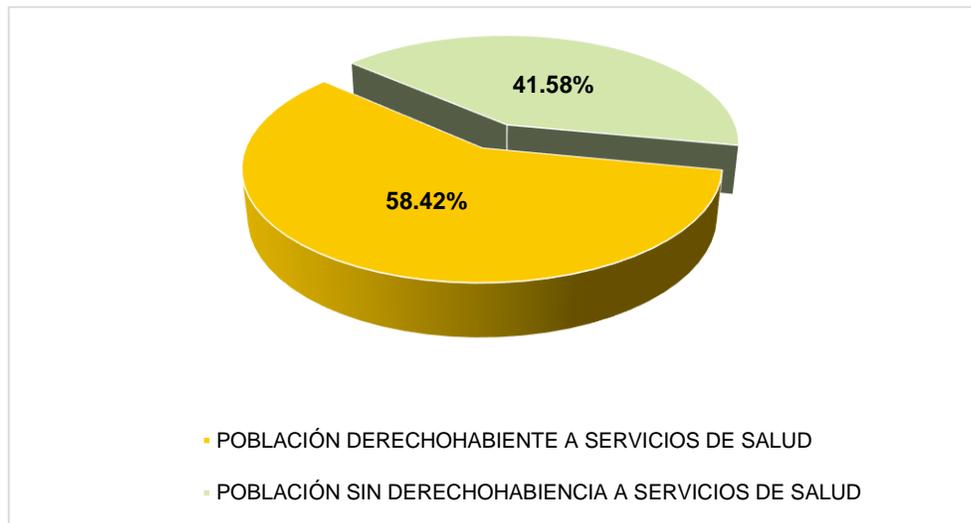


IMAGEN IV.27.- EDUCACIÓN DE LA POBLACIÓN DEL SA.

La mayor parte de la población derechohabiente está inscrito al Seguro Popular de Nueva Generación y al IMSS, en menos proporción al ISSSTE federal e ISSSTE estatal. El alto

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

porcentaje de población inscrita al IMSS es un reflejo de la dinámica económica del municipio, principalmente por el sector turístico.

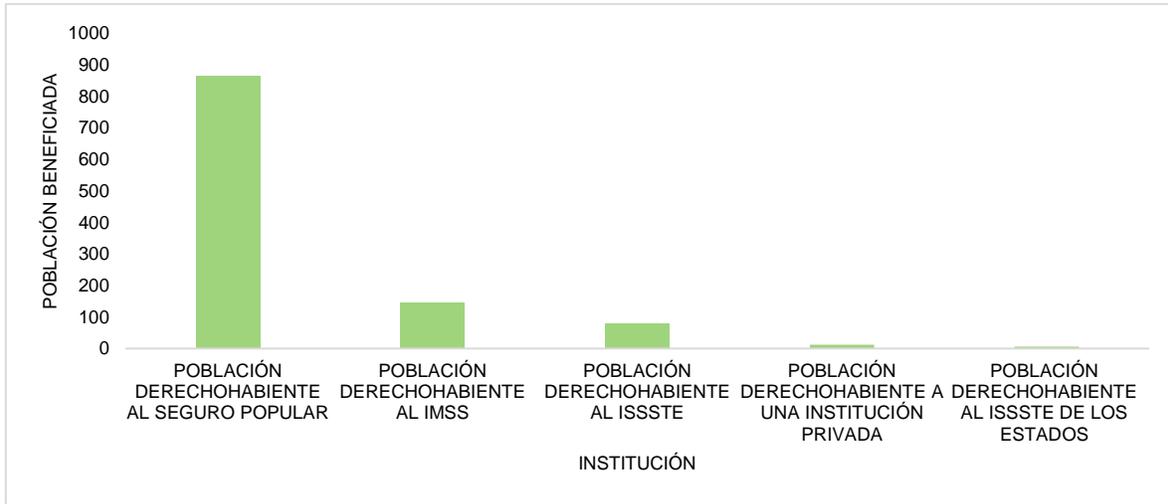


IMAGEN IV.28.- EDUCACIÓN DE LA POBLACIÓN DEL SA.

IV.3.4.8.- Población Económicamente Activa.

La Población Económicamente Activa (PEA) son consideradas las personas de 12 años y más que trabajaron, mientras que la Población no Económicamente Activa (PNEA) son las personas de 12 años y más pensionadas o jubiladas, estudiantes, dedicadas a los quehaceres del hogar, que tenían alguna limitación física o mental permanente que le impide trabajar.

En el municipio de Santa María Colotepec la población de 12 años y más es de 20,517 habitantes, de los cuales 12,582 conforman la Población Económicamente Activa, es decir el 62% de la población mayor de 12 años y más ha tenido o tiene un vínculo con la actividad económica o que están en disponibilidad de hacerlo.

Por otra parte, la Población no Económicamente Activa en edad de 12 años y más pensionadas o jubiladas, estudiantes, dedicadas a los quehaceres del hogar, que tienen alguna limitación física o mental permanente que le impide trabajar, representó el 38%, con 7,864 habitantes que conforman este sector. Cabe señalar que la característica principal de este grupo es que no participan en el mercado laboral, ya sea por una decisión propia o por condiciones físicas que se lo impiden.

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

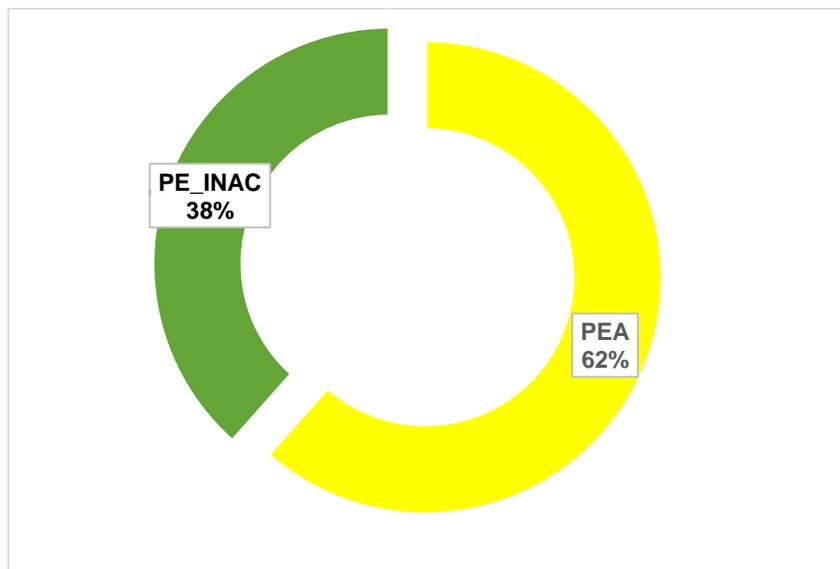


IMAGEN IV.29.- POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA DEL MUNICIPIO.

A continuación, se realiza un comparativo de la PEA y PNEA del municipio de Santa María Colotepec y del SA. Destaca que la PEA del área de estudio representa el 7.86% respecto a la PEA municipal, resultado que indica la importancia del sector turístico en la zona. Por otra parte, la PNEA representa el 6.33% respecto al valor municipal, lo que se traduce en la falta de oportunidad de empleo en la zona.

TABLA IV.28.- POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA.

	PEA	%	PE_INAC	%	POCUPADA	%	PDESOCUP	%
Santa María Colotepec	12,582	100	7,864	100	12,409	100	173	100
Sistema Ambiental	989	7.86	498	6.33	966	7.78	23	13.29

IV.3.4.9.-Sectores económicos.

El turismo es una de las principales actividades que contribuyen de manera considerable al desarrollo económico y social de una entidad, por lo que Oaxaca se ha beneficiado de este sector, ya que continuamente va en incremento la derrama económica a varios sectores.

La derrama económica de la actividad hotelera del año 2017-2019, posicionó al destino turístico de Puerto Escondido en tercer lugar (solo por arriba de Ciudad de Oaxaca y Bahías de Huatulco). Respecto al número de turistas nacionales que visitaron Puerto Escondido durante el año 2018 y 2019 fue superior al millón de personas. Mientras que el número de turistas extranjeros que visitaron Puerto Escondido durante el mismo par de años fue de 90 mil personas, ocupando la tercera posición a nivel nacional.

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

En el SA, el sector terciario (turístico) es la actividad predominante, debido a los atractivos que ofrece la zona y áreas colindantes como Barra de Copalita, Punta de Zicatela, Zicatela y Puerto Escondido, entre otros.

Por otra parte, en el SA se identifican campos agrícolas donde se siembra cultivos con ciclo anual (maíz), no existen industrias que se dediquen a la transformación de materias primas a bienes manufacturados de consumo.

IV.3.4.10.-Indicadores de pobreza y carencias sociales

a) Información general de la población, condición de pobreza, marginación y rezago social.

El Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) a través del informe anual sobre la situación de pobreza y rezago social 2022, categorizó al municipio de San Miguel del Puerto con un grado de marginación ALTO, y un Grado de Rezago Social, ALTO.

TABLA IV.29.- INFORMACIÓN GENERAL DE LA POBLACIÓN, CONDICIÓN DE POBREZA, MARGINACIÓN Y REZAGO SOCIAL (CONEVAL, 2022).

Indicador	Valor
Población (número de personas), 2020	27,046
Grado de Marginación, 2020	Medio
Grado de Rezago Social, 2020	Bajo
Zonas de Atención Prioritaria, 2022	
Rurales	0
Urbanas	1

b) Población por condición de pobreza multidimensional.

En el municipio de San María Colotepec en el año 2022, la población que se encontraba en situación de pobreza fue de 12,334 personas; se estimó que el 30.7% de la población se encontraba en situación de pobreza moderada y 7.8% en situación de pobreza extrema. La población vulnerable por carencias sociales alcanzó un 54%, mientras que la población vulnerable por ingresos fue de 1.6%.

c) Indicadores de carencia sociales en el municipio.

El número de personas con rezago educativo para el año 2022 es de 8,388 (26.2%), la población con acceso a los servicios de salud fue de 14,095 (44.0%) y la población con acceso a la seguridad social se estimó en 26,035 habitantes (81.3%). Por otra parte, la población con servicios básicos de vivienda fue de 18,585 (58.0%) y el número de personas que tuvieron acceso a la alimentación nutritiva y de calidad representó el 37.8% (12,094 personas).

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

d) Indicadores de seguimiento al derecho a la vivienda.

En lo que respecta al derecho de la vivienda, a nivel municipal, el 7.4% de las viviendas cuentan con piso de tierra; el 0.8% (56) son viviendas con techos de material endeble; el 5.9% (453) corresponden a viviendas con muros de material endeble; y el 23.3% (1,279) son viviendas con hacimientos.

Por otra parte, se cuantificó que 2,842 viviendas (40.4%) no tenían acceso a servicios de agua, 591 viviendas (8.5%) no contaban con drenaje, 241 viviendas (2.9%) no tenían servicios de electricidad, mientras que 2,716 viviendas (41.3%) están expuestos al humo, ya que no cuentan con chimenea cuando usan leña o carbón para cocinar.

IV.4.- DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.

Estableciendo como criterios ambientales la influencia de escurrimientos perennes, asentamientos humanos y microcuenca, se procedió a la delimitación del Sistema Ambienta, El con una superficie total de 22.47 km² o 2,247.11 hectáreas.

El SA presenta un clima cálido subhúmedo Aw0(w), que corresponde a un clima cálido subhúmedo, con lluvias en verano, temperatura media anual mayor de 22°C, temperatura del mes más frío mayor de 18°C, precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm, lluvias en verano con índice P/T menor de 43.2 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual. Este tipo de clima es característico de la región costera y por ende el de mayor ocurrencia a nivel subcuenca, cubriendo el 72.04% de la misma.

Los principales riesgos hidrometeorológico del SA son el embate de ondas tropicales, tormentas tropicales, ciclones tropicales y tsunamis locales. Las afectaciones que tienen este tipo de fenómenos naturales al territorio municipal tienen que ver con las precipitaciones, las cuales han causado avenidas de agua por los cauces y arroyos, generando inundaciones y movimientos de laderas, afectando con ello a pobladores ubicados en regiones cercanas a los cauces.

El SA se localiza dentro de la Región Fisiográfica número 12, que corresponde a la Sierra Madre Sur, es parte de la subprovincia Costas del Sur, presentando tres tipos de topofomas Llanura costera salina, Llanura costera con lomerío de piso rocoso o cementado y Llanura costera con lomerío.

El área de interés se presentan dos tipos de rocas: gneis (metafórfica) y conglomerado (sedimentaria), en mayor proporción se desarrolla el segundo tipo de roca a nivel Sistema. En el predio se desarrolla el tipo de roca conglomerado.

La permeabilidad en el SA es considerada como BAJA, por lo que el agua que cae de las precipitaciones tienen a escurrir, incorporándose a los cauces naturales intermitentes que existen, desembocando al océano pacífico.

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

El área bajo estudio se localiza dentro de la zona D (peligro MUY ALTO), región donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobre pasar el 70% de la aceleración de la gravedad (CENAPRED, 2001).

Los tipos de suelos que se distribuyen a lo largo del SA son cuatro: cambisol, regosol, arenosol y phaeozem. El tipo de suelo con mayor extensión es el Cambisol. El proyecto se localiza sobre el suelo arenosol, debido a la cercanía con el océano Pacífico.

El área de interés se localiza dentro del acuífero Colotepec-Tonameca clave 2024, el cual se localiza en la Región Hidrológica 21, Costa de Oaxaca y pertenece al Organismo de Cuenca Pacífico Sur y al Consejo de Cuenca Costa de Oaxaca. Las concentraciones de los diferentes iones y elementos no sobrepasan los límites máximos permisibles (LMP) que establece la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-2021 "Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de la calidad del agua", publicada en el Diario Oficial de la Federación el 2 de mayo del 2022. La concentración de sólidos totales disueltos presenta valores que variaron de 89 a 1,880 mg/l, que en algunos casos sobrepasa el LMP de 1000 mg/l establecido en la norma referida.

Con base en el Conjunto de datos vectoriales de uso del suelo y vegetación, escala 1:250 000, Serie VII (INEGI, 2021), se realizó la caracterización de los usos de suelo y vegetación presentes en el área de interés, mostrando que toda la zona pertenece a un uso de suelo de agricultura de temporal (TA). Sin embargo, durante el muestreo de flora silvestre se rectificó que la vegetación pertenece a una Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia (VS/SBC). No se encontraron especies dentro de Norma. Se estimó los volúmenes del estrato arbórea a remover y resultó de 26.62 m³vta, pertenecientes a 382 individuos de 12 especies arbóreas distintas. Se realizó el cálculo para determinar los individuos del estrato arbustivo que se estima serán afectados por la implementación del proyecto, se valora que serán removidos alrededor de 8,507 organismos de siete especies distintas. Para el caso de las especies del estrato herbáceo, de igual forma se realizó la estimación de los individuos a remover por el desarrollo del Proyecto, resultando un total de 19,427 organismos que serán afectados durante las actividades de construcción del Proyecto.

Grado de conservación y/o deterioro.

El SA bajo estudio presenta una tendencia de deterioro, esto porque forma parte del destino turístico de Puerto Escondido, lo que ha ocasionado un crecimiento irregular de asentamientos humanos, principalmente cercanos a la playa. En el SA se observa la urbanización evidente, la presencia de carreteras, caminos de terracerías y algunos servicios básicos (energía eléctrica), además de casas y residenciales.

Por otra parte, la zona no cuenta con infraestructura sanitaria para el tratamiento de agua lo que ha ocasionado serios problemas ambientales en los últimos años en la zona.

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

No se observan zonas con características únicas y exclusivas que puedan ser destinados para conservación. Actualmente, por el desarrollo de la zona y la cercanía con las playas, los terrenos tienen una alta plusvalía, por lo que hay un alto interés por el cambio de uso de suelo para el desarrollo inmobiliario turístico.

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

CAPITULO V

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

V.1.- INTRODUCCIÓN

La evaluación de impactos ambientales permite prever, minimizar y gestionar adecuadamente los efectos negativos que pueden derivarse de la ejecución de actividades, proyectos y obras, así como potenciar aquellos que resulten beneficiosos. Para la cuantificación de estos impactos, existen diversas metodologías; entre ellas destaca la propuesta por Vicente Conesa Fernández-Vitora (1995), ampliamente utilizada debido a su confiabilidad y facilidad de aplicación.

V.2 IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.2.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

La identificación de los impactos ambientales se realizó mediante una matriz causa-efecto, construida a partir de dos elementos principales:

- Las actividades del Proyecto en cada una de sus etapas (preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento).
- Los componentes ambientales, representados por indicadores ambientales que permiten medir cualitativa y cuantitativamente las posibles alteraciones del entorno.

Los indicadores ambientales se seleccionaron con base en su representatividad, relevancia, exclusividad respecto al entorno afectado y facilidad de identificación. A continuación, se presenta en la siguiente tabla los componentes e indicadores utilizados.

TABLA V.1.- COMPONENTES E INDICADORES AMBIENTALES

Componente Ambiental	Indicadores Ambientales	Unidad de Medición
Aire	Emisión de polvos y humos	Presencia de polvos / Turbidez
	Emisión de ruido	Nivel sonoro continuo
	Emisión de gases de efecto invernadero	Dióxido de carbono equivalente (CO ₂ e)
Suelo	Contaminación del suelo	Parámetros fisicoquímicos
	Compactación	m ² por m ³
	Erosión	m ² por m ³
Agua	Superficial	Turbidez
	Subterránea	Perdida de filtración de agua pluvial

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

Componente Ambiental	Indicadores Ambientales	Unidad de Medición
Flora	Especies normadas	Cantidad de individuos
	Densidad	Cobertura vegetal
Fauna	Especies normadas	Cantidad de individuos
	Densidad	Cobertura vegetal
Paisaje	Calidad paisajística	Alteración del escenario visual
Socioeconómico	Empleo / Economía local	Nº de empleos / Dinamismo económico

También se consideraron efectos relacionados con la erosión y compactación del suelo, por su incidencia en la pérdida de infiltración de agua.

Con estos elementos se construyó la Matriz Causa-Efecto, donde en el eje vertical se ubicaron los componentes e indicadores ambientales, y en el eje horizontal, las actividades del Proyecto.

Factores a impactar			Actividades y etapas													Total	
			Preparación del sitio		Construcción							Operación y mantenimiento					
Componente ambiental	Indicador impactado	ID	Delimitación de áreas sujetas a cambio de uso de suelo	Desmonte y despalle	Trazo y nivelación	Cortes y excavación	Cimentación	Edificación	Instalación hidrosanitaria	Instalación eléctrica	Acabados	Limpieza de obra	Actividades turísticas y recreativas	Limpieza diaria de las instalaciones	Reparaciones generales		
Aire	Emisión de polvos	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	35
	Emisión de ruidos	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Gases de efecto invernadero	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Suelo	Contaminación del suelo	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18
	Compactación	5			-	-											
	Erosión	6		-	+	-											
Agua	Superficial	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17
	Subterránea	8		-	-	-	-										
Flora	Especies normadas	9															1
	Densidad	10		-													
Fauna	Especies normadas	11		-													2
	Densidad	12		-													
Paisaje	Calidad paisajista	13	-	-	-	-	-	-									6
Socioeconómico	Empleo	14	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	13
Total			6	12	10	9	9	7	6	6	6	5	6	5	5		92

IMAGEN V. 1.- MATRIZ CAUSA EFECTO DEL PROYECTO

V.2.2 EVALUACIÓN CUANTITATIVA DE IMPACTOS

Para valorar la importancia (I) de cada impacto identificado, se empleó la Matriz Cuantitativa propuesta por Vicente Conesa Fernández-Vitora (1995). Esta metodología asigna una

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

puntuación ponderada a cada criterio de evaluación, permitiendo determinar la magnitud del impacto para cada actividad del Proyecto en cada etapa.

Ecuación general para el cálculo de la importancia del impacto (I):

$$I = +/- (3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC)$$

Donde:

Elemento	Descripción
I	Importancia del impacto
+/-	Naturaleza del impacto: positivo (+) o negativo (-)
IN	Intensidad: baja (1), media (2), alta (4), muy alta (8), crítica (+4)
EX	Extensión: puntual (1), parcial (2), extensa (4), total (8), crítica (+4)
MO	Momento: largo plazo (1), mediano plazo (2), inmediato (4), crítico (+4)
PE	Persistencia: fugaz (1), temporal (2), permanente (4)
RV	Reversibilidad: reversible a corto plazo (1), mediano plazo (2), irreversible (4)
SI	Sinergia: sin sinergismo (1), sinérgico (2), muy sinérgico (4)
AC	Acumulación: simple (1), acumulativo (4)
EF	Efecto: indirecto (1), directo (4)
PR	Periodicidad: discontinuo (1), periódico (2), continuo (4)
MC	Recuperabilidad: inmediata (1), mediano plazo (2), parcialmente recuperable (4), irrecuperable (8)

IMAGEN V.1.- CRITERIOS DE ECUACIÓN

V.2.3 MATRICES DE EVALUACIÓN

La evaluación se estructuró mediante cuatro matrices:

- Matriz de evaluación para la preparación del sitio
- Matriz de evaluación de la fase de construcción
- Matriz de evaluación de operación y mantenimiento
- Matriz resumen

Las primeras tres matrices recogen los impactos ambientales calificados en cada etapa del Proyecto. Los resultados se consolidaron en la Matriz Resumen, lo que permite visualizar de forma sintética la magnitud e importancia de todos los impactos.

Estas matrices se presentan de manera electrónica por su extensión.

V.2.4 CLASIFICACIÓN DE IMPACTOS SEGÚN SU IMPORTANCIA

Para clasificar los impactos en categorías de importancia, se definieron seis clases, aplicando la siguiente fórmula para determinar el intervalo de clase:

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

$$I = \frac{I_{max} - I_{min}}{C}$$

Donde:

I= Intervalo de clase.

I_{max}=Máxima importancia del impacto.

I_{min}=Mínima importancia.

C= Número total de clases.

Una vez sustituida la anterior ecuación se encontró un intervalo de clase de 14.5, sin embargo, esta metodología únicamente acepta números enteros por lo que el valor de clase tomado fue de 14. A continuación se presenta la ecuación sustituida donde el valor de máxima importancia (**I_{max}**) del impacto fue de 100 y el valor mínimo (**I_{min}**) fue de 13, estos valores se obtienen cuando los valores de criterio de valoración se les asigna el valor máximo y el valor mínimo.

$$I = \frac{100 - 13}{6}$$

Una vez determinado el intervalo de clase se construyó la siguiente tabla para las clases de importancia de impacto.

TABLA V.1.- RANGOS PARA LA CLASIFICACIÓN DE IMPACTOS

Clases de impacto	Rango y color
Impacto insignificante	13-27
Impacto bajo	28-42
Impacto medio	43-57
Impacto alto	58-72
Impacto muy alto	73-87
Impacto crítico	88-100

V.3 RESULTADOS

Mediante el uso de la matriz de causa-efecto, se identificó un total de 92 interacciones asociadas al Proyecto, distribuidas de la siguiente manera según la etapa:

- Preparación del sitio: 18 interacciones (20%)
- Construcción: 58 interacciones (63%)
- Operación y mantenimiento: 16 interacciones (17%)

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

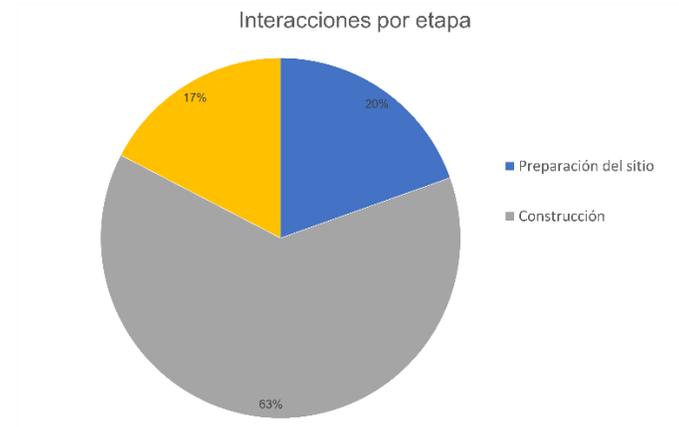


IMAGEN V.2.- INTERACCIONES POR ETAPA DEL PROYECTO

Ahora bien, utilizando la matriz de causa-efecto, se identificó que los componentes ambientales con mayor número de interacciones serán el aire, el suelo, el agua y el componente socioeconómico, debido a la naturaleza de las actividades del Proyecto en sus distintas etapas.

El componente aire se verá afectado principalmente por la emisión de polvo, gases de efecto invernadero y ruido, generados por el uso de maquinaria pesada y el tránsito vehicular, tanto en la fase de construcción como en la operación. En cuanto al componente suelo, las actividades de desmonte y despalme de la vegetación forestal presente, movimiento de tierra, cortes, nivelación y cimentación alteraran sus propiedades físicas, incrementando el riesgo de compactación, erosión y, particularmente, la pérdida de capacidad de infiltración, lo cual podría afectar la estabilidad del terreno y los ciclos hidrológicos locales.

El componente agua presentara interacciones relevantes, tanto en su fase superficial como subterránea, por la alteración en los patrones de escurrimiento y la disminución en la recarga de acuíferos, derivada de la impermeabilización del suelo y la modificación de su estructura.

Por otro lado, el componente socioeconómico muestra una alta interacción positiva y negativa. Por el lado positivo, el Proyecto tiene potencial para generar empleos directos e indirectos, impulsar el desarrollo económico local y dinamizar sectores como el comercio, los servicios y el turismo.

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

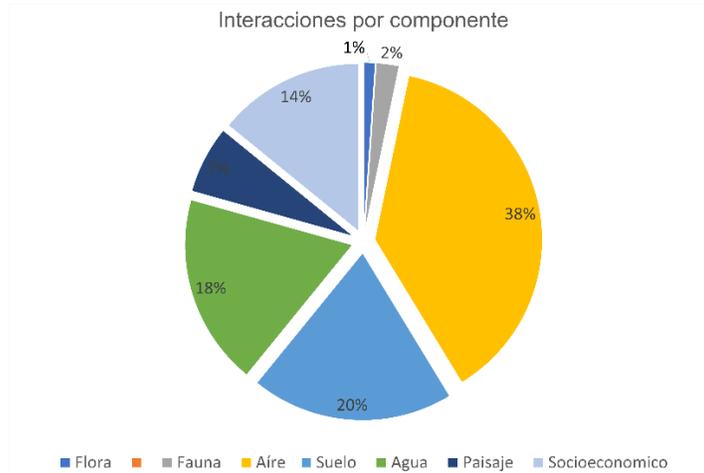


IMAGEN V.3.- INTERACCIONES POR COMPONENTE

Mediante la matriz causa y efecto se cuantificaron las interacciones del Proyecto, ahora mediante las matrices de evaluación se cuantifico el grado de impacto, obteniéndose que el 60% de las interacciones corresponde a impactos bajos, el 27% a impactos insignificantes, el 9% a impactos medios y el 4% a impactos altos.

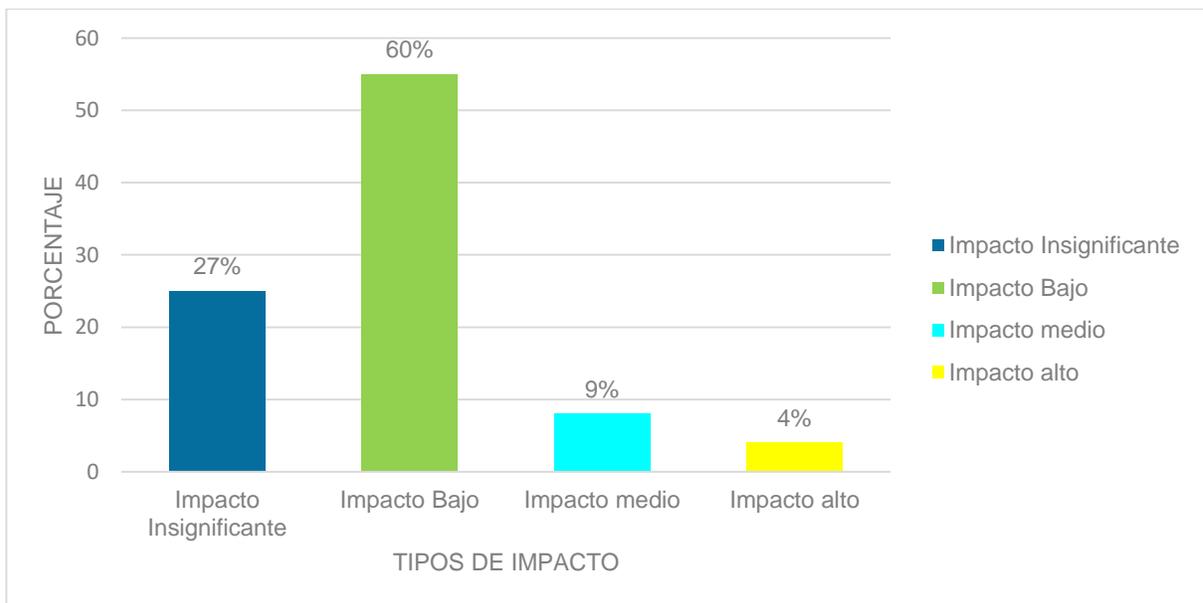


IMAGEN V.4.- TIPOS DE IMPACTO

A continuación, se describen los impactos a generarse por etapa y tipo:

- **Preparación del sitio**

Impacto alto

los impactos ambientales más relevantes del Proyecto se derivarán principalmente de la remoción de vegetación de tipo Secundaria de Selva Baja Caducifolia en una superficie de

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

3,192.36 m², esta acción afecta directamente la capacidad del suelo para captar, retener e infiltrar agua, lo que puede propiciar procesos de erosión y la consecuente pérdida de nutrientes y estabilidad del terreno, afectando la funcionalidad del ecosistema.

La eliminación de la cobertura vegetal también repercute negativamente sobre la biodiversidad local, al reducir la disponibilidad de hábitat, alimento y zonas de resguardo para la fauna silvestre. esta perturbación puede generar desplazamiento de especies, alteración de rutas naturales y cambios en la dinámica de los ecosistemas presentes.

Impacto medio

Por otra parte, la utilización de maquinaria pesada durante las etapas de preparación y ejecución del Proyecto generara importantes impactos, entre ellos la emisión de gases de efecto invernadero (GEI) como el dióxido de carbono (CO₂) que contribuyen al cambio climático. Además, esta maquinaria produce emisión de polvo en suspensión, lo que deteriora la calidad del aire y puede afectar tanto la salud humana como la vegetación cercana, especialmente durante condiciones secas y ventosas.

A esto se suma la generación de ruido, tanto por la maquinaria como por las actividades propias de construcción, lo cual podría ocasionar molestias a comunidades cercanas, afectar la fauna sensible al sonido y alterar los patrones de comportamiento de especies locales, si no se aplican medidas de prevención y mitigación.

Impacto bajo e insignificante

Adicionalmente, la presencia y actividad de los trabajadores en el sitio del Proyecto puede generar impactos ambientales adicionales, tales como el incremento en la generación de residuos sólidos, aguas residuales, y el posible deterioro de áreas naturales cercanas.

- **Construcción**

Impactos medios

Durante las etapas de trazo, nivelación, cortes, excavación y cimentación, se prevé el uso intensivo de maquinaria pesada y el constante movimiento de tierra, lo que provoca la compactación de las capas superficiales del suelo. Esta compactación reduce la porosidad del suelo y limita la capacidad del agua de lluvia para penetrar y filtrarse de forma natural hacia los estratos inferiores afectando directamente su capacidad de infiltración.

Impactos bajos e insignificantes

Durante la ejecución del Proyecto, además de los impactos de nivel medio, se prevé la generación de ciertos impactos considerados de bajo o insignificante impacto ambiental, debido a que su intensidad, duración y extensión no representan una amenaza considerable para el entorno.

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

La presencia de trabajadores en el sitio podría ocasionar impactos menores, principalmente relacionados con la generación de residuos domésticos y desplazamiento de fauna. No obstante, estos efectos son fácilmente controlables mediante la implementación de zonas designadas para la disposición de residuos, programa de ahuyentamiento de fauna, así como mediante la capacitación ambiental del personal.

El uso de maquinaria pesada también puede generar impactos de baja magnitud, principalmente por emisiones atmosféricas derivadas de la combustión de diésel y por las vibraciones producidas durante su operación.

En relación con la emisión de polvo, aunque se presenta durante actividades como el movimiento de tierras y el tránsito de vehículos, su impacto se considera bajo. Este puede ser efectivamente mitigado mediante la aplicación de medidas simples, como el riego periódico de superficies expuestas.

▪ Operación y mantenimiento

Impactos bajos e insignificantes

Durante la fase de operación y mantenimiento del Proyecto, se prevé la generación de impactos ambientales bajos o insignificantes, asociados principalmente a las actividades rutinarias del funcionamiento. Entre estos se incluyen:

- La generación de residuos sólidos domésticos, producto del uso cotidiano de las instalaciones por parte de los huéspedes y del personal.
- La producción de aguas residuales, derivada del consumo de agua en actividades sanitarias y limpieza.
- La emisión de ruido, relacionada con el funcionamiento normal de equipos, sistemas de mantenimiento y movimiento de personas dentro del recinto.

Adicionalmente, se consideró el uso de energía eléctrica para la operación de sistemas de iluminación, ventilación, refrigeración y otros servicios esenciales, lo que generaría de forma indirecta la emisión de gases de efecto invernadero.

Aunque estos impactos se consideran de baja magnitud, es fundamental implementar medidas de gestión ambiental adecuadas.

V.4. CONCLUSIÓN

La evaluación de impactos ambientales del Proyecto ha permitido identificar y cuantificar de manera integral las posibles alteraciones al entorno durante las distintas etapas de ejecución:

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento. Si bien se han detectado impactos relevantes principalmente asociados a la remoción de vegetación y la alteración del suelo, con efectos sobre la infiltración hídrica y la biodiversidad, la mayoría de los impactos identificados han sido clasificados como bajos o insignificantes, especialmente aquellos vinculados a las fases de operación y mantenimiento.

Aunque se estima que el Proyecto pueda generar ciertos impactos negativos sobre el medio ambiente, estos pueden ser prevenidos, mitigados y compensados adecuadamente mediante la implementación de medidas específicas, lo que permitirá preservar el entorno natural y garantizar la sostenibilidad del Proyecto a largo plazo.

En el Capítulo VI, se detallan las medidas de prevención, mitigación y compensación que serán implementadas una vez que el Proyecto sea aprobado por la autoridad competente. Estas acciones han sido diseñadas específicamente para abordar los impactos ambientales identificados, y tienen como objetivo asegurar una gestión ambiental integral y eficaz en todas las fases del Proyecto.

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

CAPITULO VI

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

El presente capítulo es en atención al cumplimiento de lo establecido en el artículo 30 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), mismo que establece que, “Para obtener la autorización la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá de contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, **así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente**”.

El considerar una correcta implementación de las medidas de mitigación es importante para atenuar los efectos negativos generados por las actividades para el desarrollo del Proyecto “VILLAS LOMA PE”, que se pretende ubicar en el municipio de Santa María Colotepec, Oaxaca.

V.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE LA MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.

El Artículo 3°, Fracción XIII y XIV del Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, establece las siguientes definiciones:

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

Medidas de mitigación: Es el conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causará con la realización de un Proyecto en cualquiera de sus etapas.

Por lo anterior y de acuerdo a las definiciones se presentan las medidas más adecuadas para minimizar, prevenir, mitigar y/o atenuar los impactos ambientales identificados por las obras y actividades correspondientes a la etapa de preparación del sitio, la etapa de Construcción y la etapa de Operación y Mantenimiento del Proyecto.

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

VI.1.1 MEDIDAS PROPUESTAS PARA LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO.

Durante la etapa de preparación del sitio, se generarán impactos positivos y negativos a los componentes del sistema ambiental delimitado para el Proyecto, a continuación, se presentan las medidas que se proponen para esta etapa.

TABLA VI.1.- MEDIDAS PROPUESTAS PARA LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO.

Componente	Impacto	Medida	Tipo de Medida	Medidas Propuestas
AIRE	Emisión de polvos	Riegos en los frentes de trabajo	P	<p>Se realizarán riegos en el frente de trabajo con la finalidad de minimizar la dispersión de partículas de polvo por las actividades propias de esta etapa.</p> <p>Durante el transporte de material producto de las actividades de desmonte y despalme, se exhortará a los conductores que los vehículos circulen con la caja cubierta con lonas.</p> <p>Se prohibirá encender fogatas dentro del polígono del predio y aledaño al mismo.</p>
	Emisión de GEI	Verificación y mantenimiento de maquinaria y equipos	P	Maquinaria pesada como retroexcavadora y volteo, previo a su uso será revisada para su optima operación, evitando estrictamente la generación de humos o gases excesivos.
	Emisión de ruido	Establecer horario de trabajo	P	<p>Se establecerán horarios de trabajos fijos, sin realizarse actividades nocturnas.</p> <p>Todas las actividades se realizarán durante el día para no afectar con el ruido a terceros.</p>
SUELO	Generación de RSU	Instalación de contenedores	P	Se tendrán contenedores rotulados para residuos valorizables y residuos no valorizables, con tapa para el depósito de los residuos sólidos urbanos que se lleguen a generar. Serán almacenados de

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

Componente	Impacto	Medida	Tipo de Medida	Medidas Propuestas
				manera temporal y posteriormente serán donados (RSU valorizables) y entregados al camión recolector para su disposición final (RSU no valorizables).
	Erosión	Delimitación del área del Proyecto	P	Antes de iniciar las actividades se delimitará correctamente el área del Proyecto para evitar posibles afectaciones a áreas colindantes.
	Infiltración	Implementación de áreas verdes	C	Se conservarán áreas verdes en el Proyecto para ayudar a la infiltración en el sitio.
AGUA	Generación de Aguas Residuales	Renta de sanitarios en los comercios cercanos al Proyecto	P	Los trabajadores realizarán sus necesidades fisiológicas en los sanitarios que serán alquilados a los comercios cercanos al sitio del Proyecto.
	Contaminación del agua	Instalación de contenedores	P	Se tendrán contenedores rotulados para residuos valorizables y residuos no valorizables, con tapa para el depósito de los residuos sólidos urbanos que se lleguen a generar. Serán almacenados de manera temporal y posteriormente serán donados (RSU valorizables) y entregados al camión recolector para su disposición final (RSU no valorizables).
FLORA	Diversidad	Delimitación del sitio	P	Una vez obtenida la autorización, se removerá la vegetación, por lo que previo al inicio de las actividades se delimitará las áreas sujetas a cambio de uso de suelo, estas actividades se realizarán utilizando estacas y cintas reflejantes.
		Programa de reubicación de especies	M	Se establece un Programa de Rescate y Reubicación de Flora que tiene como objetivo reubicar las especies de importancia ambiental que se pueda encontrar en el predio.
	Densidad	Siembra de árboles de la región	C	Se realizará la siembra de especies de la región en las áreas libres y se le dará mantenimiento.
FAUNA	Diversidad	Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre	P	Enfocar las tareas de reubicación en aquellas especies clasificadas bajo alguna categoría de protección por parte de los instrumentos nacionales e internacionales, así como en aquellas especies de importancia local o regional, cuyo bienestar se vea amenazado por la realización de obras o actividades propias del Proyecto.

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

Componente	Impacto	Medida	Tipo de Medida	Medidas Propuestas
				<p>Priorizar el rescate de cualquier organismo vertebrado de baja movilidad, hábitos subterráneos o heridos, cuyo manejo efectivo sea viable.</p> <p>Realizar la reubicación en un área donde las especies puedan prosperar sin interferir significativamente con las dinámicas poblacionales de las especies previamente existentes.</p>
	Densidad	Concientización	M	Se impartirán pláticas de concientización sobre la importancia de la conservación de fauna nativa y su manejo para evitar la caza, captura y/o aprovechamiento
	Densidad	Señalamientos	P	Se instalarán señaléticas en el sitio del Proyecto con mensajes alusivos al cuidado y conservación de la fauna del lugar.
PAISAJE	Retiro de la capa de tierra fértil	Delimitación de la zona de trabajo	P	Antes de iniciar las actividades se delimitarán las zonas de trabajo y así se evitará afectar áreas colindantes.
SOCIOECONOMICO	Economía	Contratación de personal local	C	Se crearán empleos de manera directa e indirecta, por lo cual se contratarán personas de la localidad.
	Economía	Compra de insumos para el Proyecto	C	El Proyecto contribuirá a la demanda de productos y servicios de la zona.

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

VI.1.2 MEDIDAS PROPUESTAS PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.

La etapa constructiva se caracterizará por el incremento en el movimiento de personas dentro del sitio, así como las actividades de construcción de cada uno de sus elementos que integran el Proyecto. Durante la construcción se generarán impactos positivos y negativos a los componentes del sistema ambiental delimitado para el Proyecto, por ello se proponen diversas medidas, las cuales están dirigidas a minimizar, prevenir o mitigar los impactos que se pudieran ocasionar por la ejecución de las obras y actividades del Proyecto.

TABLA VI.2.- MEDIDAS PROPUESTAS PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.

Componente	Impacto	Medida	Tipo de Medida	Medidas Propuestas
AIRE	Emisión de polvos	Riegos en los frentes de trabajo	P	Se realizarán riegos en el frente de trabajo con la finalidad de minimizar la dispersión de partículas de polvo por las actividades propias de esta etapa. Durante el transporte de material de construcción, se exhortará a los conductores que los vehículos circulen con la caja cubierta con lonas.
	Emisión de GEI	Verificación y mantenimiento de maquinaria y equipos	P	Maquinaria pesada como retroexcavadora y volteos, previo a su uso será revisada para su optima operación, evitando estrictamente la generación de humos o gases excesivos.
	Emisión de ruido	Establecer horario de trabajo	P	Se establecerán horarios de trabajos fijos, sin realizarse actividades nocturnas. Todas las actividades se realizarán durante el día para no afectar con el ruido a terceros.
SUELO	Generación de RSU	Instalación de contenedores	P	Se tendrán contenedores rotulados para residuos valorizables y residuos no valorizables, con tapa para el depósito de los residuos sólidos urbanos que se lleguen a generar. Serán almacenados de manera temporal y posteriormente serán donados (RSU valorizables) y entregados al camión recolector para su disposición final (RSU no valorizables).

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

Componente	Impacto	Medida	Tipo de Medida	Medidas Propuestas
	Infiltración	Implementación de áreas verdes	C	Se conservarán áreas verdes en el Proyecto para ayudar a la infiltración en el sitio.
AGUA	Generación de Aguas Residuales	Pago por el uso de sanitarios en los comercios cercanos	P	Los trabajadores realizarán sus necesidades fisiológicas en los sanitarios que serán alquilados a los comercios cercanos al sitio del Proyecto.
	Contaminación del agua	Instalación de contenedores	P	Se tendrán contenedores rotulados para residuos valorizables y residuos no valorizables, con tapa para el depósito de los residuos sólidos urbanos que se lleguen a generar. Serán almacenados de manera temporal y posteriormente serán donados (RSU valorizables) y entregados al camión recolector para su disposición final (RSU no valorizables).
FLORA	Diversidad	Delimitación del sitio	P	A través de una correcta delimitación de las áreas del Proyecto se evitara afectar áreas no autorizadas.
		Programa de reubicación de especies	M	Se establece un Programa de Rescate y Reubicación de Flora que tiene como objetivo reubicar las especies de importancia ambiental que se pueda encontrar en el predio.
	Densidad	Siembra de árboles de la región	C	Se realizara la siembra de especies de la región en las áreas libres y se le dará mantenimiento.
FAUNA	Diversidad	Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre	P	<p>Enfocar las tareas de reubicación en aquellas especies clasificadas bajo alguna categoría de protección por parte de los instrumentos nacionales e internacionales, así como en aquellas especies de importancia local o regional, cuyo bienestar se vea amenazado por la realización de obras o actividades propias del Proyecto.</p> <p>Priorizar el rescate de cualquier organismo vertebrado de baja movilidad, hábitos subterráneos o heridos, cuyo manejo efectivo sea viable.</p>

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

Componente	Impacto	Medida	Tipo de Medida	Medidas Propuestas
				Realizar la reubicación en un área donde las especies puedan prosperar sin interferir significativamente con las dinámicas poblacionales de las especies previamente existentes.
	Densidad	Concientización	M	Se impartirán platicas de concientización sobre la importancia de la conservación de fauna nativa y su manejo para evitar la caza, captura y/o aprovechamiento
	Densidad	Señalamientos	P	Se instalarán señaléticas en el sitio del Proyecto con mensajes alusivos al cuidado y conservación de la fauna del lugar.
PAISAJE	Calidad del paisaje	Construcción con materiales acordes a la región	M	Para las edificaciones que contempla el Proyecto se utilizaran materiales acordes a la región con la finalidad de disminuir el impacto de las obras del Proyecto.
SOCIOECONOMICO	Economía	Contratación de personal local	C	Se crearán empleos de manera directa e indirecta, por lo cual se contratarán personas de la localidad.
	Economía	Compra de insumos para el Proyecto	C	El Proyecto contribuirá a la demanda de productos y servicios de la zona.

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

VI.1.3 MEDIDAS PROPUESTAS PARA LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Tomando en cuenta los resultados obtenidos de la evaluación de los impactos ambientales para la etapa de operación y mantenimiento de las instalaciones del Proyecto, se proponen las siguientes medidas, las cuales son de prevención y mitigación.

TABLA VI.3.- MEDIDAS PROPUESTAS PARA LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Componente	Impacto	Medida	Tipo de Medida	Medidas Propuestas
AIRE	Emisión de Gases de Efecto Invernadero	Programa de Ahorro y Uso Eficiente de Energía	C	Se implementara un programa de ahorro y uso eficiente de energía con el objetivo de disminuir la Emisión de los Gases de Efecto Invernadero.
	Emisión de ruido	Establecer horario de trabajo	P	Se establecerán horarios de trabajos fijos para el mantenimiento de las obras del Proyecto.
SUELO	Generación de RSU	Plan de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos	P	Dentro de las instalaciones del Proyecto se tendrán contenedores para el depósito de residuos sólidos urbanos que se lleguen a generar por la operación de las instalaciones.
				Se realizará la separación primaria de los residuos valorizables, residuos no valorizables y residuos orgánicos.
AGUA	Generación de Aguas Residuales	Instalación de sistema de Tratamiento de Aguas Residuales	P	Las descargas de Aguas Residuales provenientes del uso de los sanitarios, spa, regaderas, servicios de alimentación, etc., serán dirigidos a un sistema de Tratamiento de Agua de alto flujo, portátil y construida completamente de acero inoxidable PTAR WEA@INOX.
				Los efluentes tratadas se utilizaran para el riego de áreas verdes cumpliendo con la normatividad correspondiente.

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

Componente	Impacto	Medida	Tipo de Medida	Medidas Propuestas
			P	Para regular los parámetros del agua producto del saneamiento, el promovente instalará en caso de no contar, con un puerto de muestreo del efluente del sistema, que permitan verificar temperatura interna, pH, y otros parámetros fisicoquímicos durante la operación del sistema de tratamiento de aguas residuales; y se cumplirá con los límites permisibles integrados en la Tabla 1,2 y 4 de la NOM-001-SEMARNAT-2021, para descarga al suelo aplicando un muestreo por medio de un laboratorio acreditado.
	Contaminación del agua	Instalación de contenedores	P	Dentro de las instalaciones del Proyecto se tendrán contenedores para el depósito de residuos sólidos urbanos que se lleguen a generar por la operación de las instalaciones.
	Consumo de agua	Programa de mantenimiento del sistema sanitario	P	Se realizará una supervisión para corroborar que los equipos instalados en el Proyecto sean equipos ahorradores, los cuales se instalarán en sanitarios, lavabos, regaderas, para minimizar el consumo de agua.
	Consumo de Agua	Sistema de Captación de Agua Pluvial	C	Se instalara un sistema con el que se realizara la captación de agua pluvial y esta será aprovechada en las diferentes áreas del Proyecto.
FAUNA	Diversidad	Instalación de luminaria de baja intensidad	P	Se realizarán las verificaciones necesarias para que los focos sean de bajo voltaje con la finalidad de no perturbar a la fauna nocturna que se pudiera encontrar aledaño al Proyecto.
	Densidad	Concientización	M	Se impartirán platicas de concientización sobre la importancia de la conservación de fauna nativa y su manejo para evitar la caza, captura y/o aprovechamiento
	Densidad	Señalamientos	P	Se instalarán señaléticas en el sitio del Proyecto con mensajes alusivos al cuidado y conservación de la fauna del lugar.
FLORA	Diversidad	Señaléticas	P	Se instalarán señaléticas en el sitio del Proyecto con mensajes alusivos al cuidado y conservación de la flora del lugar.

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

Componente	Impacto	Medida	Tipo de Medida	Medidas Propuestas
SOCIOECONOMICO	Economía	Compra de insumos y servicios	P	Demanda de productos y servicios durante la etapa de mantenimiento y operación.
	Social	Desarrollo social	P	El Proyecto propiciará el desarrollo social de las comunidades cercanas al Proyecto.

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

VI.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El programa de vigilancia ambiental tiene por función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las acciones y medidas de mitigación establecidas en el presente Estudio de Impacto Ambiental.

Objetivos:

1. Vigilar la correcta ejecución de las medidas de prevención y mitigación para cada una de las etapas de integran el Proyecto y en la presente manifestación de impacto ambiental.
2. Comprobar la eficacia de las medidas de prevención y mitigación establecidas y ejecutadas, cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, se debe determinar las causas y establecer las correcciones adecuadas.
3. Detectar su se producen impactos no previstos en el estudio, y poner en marcha las medidas correctoras pertinentes en caso necesario.
4. Monitorear la evolución de los parámetros socio ambientales con los que interactúa el Proyecto.

El programa de vigilancia ambiental se compone de las siguientes fases o actividades:

Fase de recopilación y análisis de datos:

1. Para determinar la evolución de los parámetros ambientales es necesario que el encargado del programa conozca de manera clara y precisa cada uno de ellos, las características actuales con las que cuentan, el momento o etapa en que tendrán interacción con las actividades del Proyecto, así como los indicadores y medidas de prevención y mitigación propuestas por cada uno de ellos. Para ello el encargado puede retomar la información expuesta en los capítulos anteriores del estudio, de igual forma deberá realizar visitas el sitio y toma de evidencia fotográfica, para que se familiarice con las condiciones actuales, las cuales deberá plasmar en una bitácora de campo o en fichas técnicas, todo ello previo al inicio del Proyecto.
2. A medida que se realizan las actividades del Proyecto, el encargado del programa deberá monitorear los parámetros ambientales, la correcta y oportuna ejecución de las medidas propuestas, también deberá tomar los indicadores correspondientes para cada rubro, en este punto es importante que tenga en cuenta cuando deberá aplicarle la toma de estos indicadores. Se deberá realizar la toma de evidencia fotográfica correspondiente y plasmar la descripción de los datos en bitácora o fichas técnicas. Es

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

importante que todas las actividades sean monitoreadas, para poder brindar un seguimiento oportuno.

Fase de interpretación de datos:

A medida que se realizan las jornadas de trabajo, el encargado deberá ir determinando la adecuada evolución de los parámetros ambientales, para ello se basará en las fotografías y descripciones efectuadas, evaluará la eficiencia de las medidas propuestas o en su caso la aplicación de nuevas medidas.

TABLA VI.4. FICHA TÉCNICA DEL PROYECTO

Ficha técnica del Proyecto:										
Etapa del Proyecto: _____			Responsable: _____				Fecha: _____			
Rubro ambiental	Indicador	Presencia del impacto		Se cuenta con medidas de mitigación para este rubro		Se ejecutaron las medidas de mitigaciones		Observaciones	Se requiere la aplicación de nuevas medidas	
		SI	NO	SI	NO	SI	NO		SI	NO
Suelo	ppm									
	Ha o m ²									
Agua	pH									
Aire	ppm									
	Aumento de CO ₂									
	Ruido y vibraciones									
Paisaje	Visibilidad									
	Calidad									
Socio económico	Generación de empleos									
Fauna										
Flora										

La ficha anterior es una propuesta para la toma de datos, por lo que pueden adicionarse, cambiarse o eliminarse indicadores de acuerdo con la etapa del Proyecto, en función de las

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

condiciones que se presenten en campo y de acuerdo con lo que determine el encargado del programa.

En caso de ser necesaria la aplicación de nuevas medidas de prevención y mitigación, estas deberán explicarse de manera detallada en las bitácoras de campo y reportarse al encargado del Proyecto.

Fase de retroalimentación de resultados:

El análisis de resultados permite evaluar la eficiencia de las medidas de prevención y mitigación por lo que esta fase se desarrolla a la par de la fase de interpretación. En esta fase también se determinará la eficiencia de las nuevas medidas, en caso de que estas hayan sido necesarias.

Por otro lado, es importante plantear y determinar el costo de la ejecución del programa de vigilancia ambiental coordinado con las diferentes medidas necesarias correspondientes en cada una de las etapas. Esto con el fin de controlar los gastos de cada medida propuesta.

VI.3. SEGUIMIENTO Y CONTROL (MONITOREO)

Para cumplir con los objetivos del programa y optimizar la vigilancia de las medidas propuestas, se proponen las siguientes acciones como parte del Programa de Vigilancia Ambiental:

- ✓ Convocar a una reunión de trabajo para definir los responsables de cada uno de los programas, planes, acciones y estrategias planteadas en la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA).
- ✓ Identificar los plazos establecidos en la resolución de la MIA emitida por la SEMARNAT.
- ✓ Informar sobre las restricciones y prohibiciones establecidas en la resolución.
- ✓ Definir métodos para vigilar en campo que las medidas se lleven a cabo por los trabajadores de obra civil.
- ✓ Establecer mecanismos y formas de evidenciar el cumplimiento de las medidas.
- ✓ Identificar las acciones inmediatas a realizar tanto en campo como en gabinete.
- ✓ Definir los costos para realizar las acciones, planes, programas o estrategias presentadas en la MIA.
- ✓ Resolver todas las dudas que puedan surgir de la implementación de las acciones, planes, programas o estrategias presentadas en la MIA.
- ✓ Diseño y aplicación de un sistema de seguimiento ambiental electrónico y físico.

Se implementará un sistema de seguimiento ambiental electrónico utilizando el programa Excel, que empleará la metodología de "semaforización" para clasificar el grado de prioridad de cada acción. Este sistema se organizará de la siguiente manera:

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

Color	Nivel de Atención	Descripción
	Alta	El impacto ambiental que originó esta medida se clasifica como severa. El plazo establecido por la autoridad sanitaria es menor a 1 mes.
	Media	El impacto ambiental que originó esta medida se clasifica como crítica. El plazo establecido por la autoridad ambiental para el cumplimiento de la condicionante es mayor a 1 mes y menor a 6 mes.
	Baja	El impacto ambiental que originó esta medida se clasifica como moderada. El plazo establecido por la autoridad sanitaria es mayor a 6 meses.

Programas Ambientales.

- ✓ Programa de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna
- ✓ Plan de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos.
- ✓ Programa de Ahorro y Uso Eficiente de Energía
- ✓ Programa de Educación y Sensibilización Ambiental.

Medidas Ambientales

- ✓ Instalación de contenedores para la disposición de RSU dentro y fuera del área de trabajo.
- ✓ Instalación de letreros alusivos para la disposición correcta de residuos.
- ✓ Colocación de letreros de protección de fauna.
- ✓ Evaluación de iluminación exterior.

A continuación, se presenta una ficha de supervisión de las medidas aplicadas en cada una de las etapas del Proyecto

TABLA VI.5. FICHA DE SUPERVISIÓN DE LAS MEDIDAS APLICADAS.

PROGRAMA DE VIGILANCIA Y SUPERVISIÓN.																						
PROYECTO: "FRACCIONAMIENTO TORTUGAS MARINAS -FASE 1"														SUPERVISOR:								
UBICACIÓN: LOCALIDAD EL CHILE, SANTA MARIA TONAMECA, OAXACA.														No SUPERVISIÓN								
														FECHA:								
ETAPA SUPERVISADA				() PREPARACIÓN DEL SITIO				() CONSTRUCCIÓN				() OPERACIÓN				() MANTENIMIENTO						
ELEMENTO AMBIENTAL	CARACTERÍSTICAS	EXISTE		OBSERVACIONES	EVALUACIÓN DE IMPACTO				OBSERVACIONES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN												
		SI	NO		INDICADOR	VALOR	UNIDAD	REFERENCIA		MEDIDA		APLICACIÓN		EFECTO		OBSERVACIONES	A	M	B			
					SI	NO						SI	NO	SI	NO					SI	NO	
AIRE	Emisión de polvos y humos																					
	Emisión de ruidos																					
	Emisión de gases de efecto invernadero																					
SUELO	Generación de RSU																					
	Generación de FME																					
AGUA	Erosión																					
	Compactación																					
	Sustentabilidad																					
FLORA	Contaminación del agua																					
	Diversidad																					
FAUNA	Diversidad																					
	Diversidad																					
PAISAJE	Diversidad																					
	Calidad paisajista																					
ECONOMÍA	Empleos																					

Presidencia: B. Egan, M. Medina, A. Albi

NOMBRE Y FIRMA DEL SUPERVISOR

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

VI.4. INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA FIJACIÓN DE MONTOS PARA FIANZAS

Debido a varias causas, la ejecución de las obras y actividades del Proyecto puede resultar en daños significativos al medio ambiente y sus ecosistemas, especialmente en áreas de alta vulnerabilidad ambiental. Por esta razón, el proponente ahora presenta el detalle de los costos asociados a las medidas de mitigación, prevención y/o compensaciones establecidas en este capítulo. El propósito es asegurar una garantía o seguro que asegure el cumplimiento de las condiciones estipuladas en la autorización de impacto ambiental.

TABLA VI.6.-COSTOS DE LA EJECUCIÓN DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

Medida Propuesta	Etapas	Concepto	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total (Anual)
Seguimiento del programa mediante bitácora	PS, O y M.	Bitácora exclusiva del programa	Pieza	5	\$150.00	\$ 750.00
Seguimiento del programa mediante fotografías	PS, O y M.	Fotografías	Fotografía	200	\$10.00	\$ 2,000.00
Lista de chequeo	PS, O y M.	Lista de chequeo	Pieza	40	\$10.00	\$400.00
Recomendaciones generales a los trabajadores mediante pláticas.	PS y C.	Trípticos	Pieza	200	\$5.00	\$1,000.00
Instalación de letreros alusivos al cuidado de la fauna.	PS	Letreros	Pieza	10	\$600.00	\$6,000.00
Instalación de letreros alusivo al cuidado de la flora	PS	Letreros	Pieza	10	\$600.00	\$6,000.00
Establecimiento de horarios de trabajo para el personal del Proyecto.	PS, C.	Bitácora de control	Pieza	3	\$100.00	\$300.00
Riegos de agua en el polígono en construcción	PS, C	Pipa de agua	Pipa	10	\$3,000.00 (anual)	\$30,000.00
Equipos de protección para el personal. (De requerirse).	PS, C	Casco	Pieza	20	\$250.00	\$5,000.00
	PS, C	Lentes	Pieza	20	\$250.00	\$5,000.00
	PS, C	Equipo respiratorio	Pieza	20	\$500	\$10,000.00
Disposición adecuada de residuos sólidos urbanos	PS, C, O y M.	Contenedores con tapa para residuos	Pieza	15	\$250.00	\$ 3,750.00
COSTO TOTAL ANUAL					\$ 70,200.00	

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

Es importante mencionar que los costos establecidos en el presente programa se han planteado con información actual, por lo cual está sujeto a sufrir cambios al momento de la ejecución del Proyecto.

CAPITULO VII

PRONOSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

A continuación, se realiza un análisis de los posibles escenarios de la zona de influencia y el Sistema Ambiental del proyecto: El primero integra un análisis con base al diagnóstico ambiental realizado en el Capítulo IV, el segundo contempla un escenario con el proyecto establecido sin la aplicación de medidas y posteriormente se presenta un escenario en el cual se integra la aplicación de medidas de mitigación de impactos ambientales.

VII.1. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO

El Sistema ambiental, presenta un clima calido subhumedo Aw0(w), característico de la región costera. Se localiza dentro de la Región Fisiográfica número 12, que corresponde a la Sierra Madre Sur, parte de la subprovincia Costas del Sur, presentando tres tipos de topoformas Llanura costera salina, Llanura costera con lomerío de piso rocoso o cementado y Llanura costera con lomerío. Por otro lado, se presentan dos tipos de rocas: gneis (metafórfica) y conglomerado (sedimentaria), en mayor proporción se desarrolla el segundo tipo de roca a nivel Sistema.

Respecto a la hidrología superficial el SA se localiza dentro de la Cuenca "C" Río Colotepec y otros, recibe aportaciones de la subcuenca "San Pedro Mixtepec (b)" y "Río de Colotepec (a)". Los escurrimientos identificados en el SA son de tipo intermitente y perenne, particularmente se identifica un escurrimiento de tipo perenne, consistente en el Río Colotepec el cual tiene su origen al noroeste de la comunidad de San José del Pacífico localizada en las coordenadas 16o 10' 5.2" N, 96o 30' 41.6" O, perteneciente al municipio de San Mateo Río Hondo. Su agua se utiliza para consumo humano e irrigación de cultivos. Además, es receptor de agua residual municipal y agrícola proveniente de asentamientos humanos > 2,500 habitantes.

Con base en el Conjunto de datos vectoriales de uso del suelo y vegetación, escala 1:250 000, Serie VII (INEGI, 2021), se realizó la caracterización de los usos de suelo y vegetación presentes en el área de interés, mostrando que toda la zona pertenece a un uso de suelo de agricultura de temporal (TA). Sin embargo, durante el muestreo de flora silvestre se rectificó que la vegetación pertenece a una Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia (VS/SBC). Es de señalar que no se encontraron especies de flora dentro de Norma.

Durante el muestreo de fauna realizado, se identificaron un total de 25 especies, clasificadas en tres clases principales. De las especies identificadas, 20 pertenecen a la clase AVES, 1 especie a la clase MAMMALIA y 4 especies a la clase REPTILIA. Solo una especie se

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

encuentra con estatus de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010: la especie Iguana negra (*Ctenosaura pectinata*) catalogada como Amenazada (A).

Análisis del escenario: Actualmente el SA presenta impactos ocasionados principalmente por el crecimiento irregular de asentamientos humanos. Cuenta con los accesos y servicios básicos que han permitido la urbanización en la zona, tales como energía eléctrica y accesos secundarios que conducen hasta la playa en dicho frente. Al formar parte de un destino turístico y aun sin el proyecto se prevé un desarrollo de la zona.

VII.2. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO

La ejecución del proyecto contempla tres etapas: Preparación del Sitio con una duración de 7 meses, la etapa de Construcción con una duración de 2 años y 6 meses y la etapa de Operación y Mantenimiento con una duración de 100 años.

Si el proyecto se lleva a cabo sin las medidas de mitigación adecuadas para cada etapa, se obtendrán únicamente beneficios sociales y económicos, sin considerar en este caso la prevención y/o mitigación de los impactos ambientales que pudieran ocasionar su desarrollo. En seguida, se presenta el análisis del escenario con proyecto y sin la aplicación de medidas de mitigación para cada componente:

Flora: Este componente se vería principalmente afectado por las actividades de cambio de uso de suelo, las cuales incluirían el desmonte y despalme de una superficie de 3192.36 m², realizando la remoción de un volumen de vegetación de 26.72 m³vta del estrato arboreo, pertenecientes a 382 individuos de 12 especies arbóreas distintas, así como especies del estrato arbustivo y herbáceo, todos ellos componentes del tipo de vegetación de selva baja caducifolia. Por lo que los daños e impactos que se ocasionarían serían desfavorables y negativos para el sistema ambiental.

Fauna: El proyecto integra actividades de cambio de uso de suelo y construcción, lo que implicará la presencia de trabajadores, maquinaria y la alteración del medio natural. Como resultado, en cada etapa del proyecto, se generaría el desplazamiento de la fauna existente generando un impacto negativo para este componente.

Aire y ruido: Los impactos que se prevén para este componente se deben principalmente por el uso de maquinaria, equipos y vehículos que generan emisiones de gases de efecto invernadero y partículas por el movimiento de tierras y actividades propias de la preparación del sitio y construcción, además del ruido que de ellas emanan al estar en operación. Por lo tanto, se considera que sin la aplicación de medidas de mitigación y compensación se afectaría de manera negativa al paisaje y fauna del lugar.

Suelo: Sin la implementación de medidas de mitigación, las actividades de cambio de uso de suelo podrían intensificar la erosión. Por otro lado, al no tener un adecuado manejo de los residuos se podría generar un esparcimiento descontrolado que llegaría a contaminar no

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

únicamente el suelo si no también los cuerpos de agua cercanos. Por lo tanto, se esperaría un deterioro e impacto negativo en el sitio.

Agua: Aun cuando en el sitio del proyecto no hay corrientes de agua, se cuenta con la cercanía de cuerpos de agua como el océano Pacífico, por lo tanto, si no se implementan medidas de mitigación adecuadas, éstos podrían verse afectados negativamente por el manejo inadecuado de los residuos sólidos y descargas de aguas residuales.

Paisaje: Con el desarrollo del proyecto sin las medidas de mitigación, la calidad del paisaje se vería afectado principalmente por la presencia de residuos, partículas de polvo, entre otros elementos que podrían presentarse en el área.

Socioeconómico: Se obtendrían únicamente impactos positivos en el entorno social y económico por la generación de empleos y activación de la economía, sin considerar el aspecto ambiental y los impactos que se derivarían durante su desarrollo.

VII.3. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Flora: Con las medidas propuestas en el capítulo anterior, entre las que se incluyen una delimitación del sitio, un programa de reubicación de especies y la siembra de árboles de la región, se pretende prevenir, mitigar y compensar los impactos que se generen por la remoción de la vegetación. Es de señalar que previo al inicio de las actividades, el promovente del presente proyecto obtendrá la autorización correspondiente en materia de cambio de uso de terrenos forestales. La delimitación del área que estará sujeto a cambio de uso de suelo con estacas o cintas reflejantes ayudará a prevenir la afectación de áreas no autorizadas para el cambio de uso de suelo. Adicionalmente con la colocación de letreros de restricción e informativos para la protección de las especies de flora y fauna, así como la implementación de un programa de rescate y reubicación se podrán mitigar los impactos negativos que pudieran ocasionarse para estos componentes.

Fauna: Al igual que la flora, se integrarán medidas de ahuyentamiento, rescate y reubicación de la fauna existente en el sitio del proyecto, priorizando en este sentido a las especies que se encuentren catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Los letreros y las pláticas de concientización también coadyuvarán en la conservación de la fauna silvestre minimizando los impactos negativos que pudieran llegar a ocasionarse por la presencia de los trabajadores.

Aire: Con la implementación de las medidas, se espera que este componente se vea mínimamente afectado. Las medidas dirigidas a minimizar la emisión de polvo, gases de efecto invernadero y ruido serán las siguientes: Riegos en los frentes de trabajo, verificación y mantenimiento de maquinaria y equipos, establecimiento de horarios de trabajo. De esta manera, los impactos negativos sobre este factor ambiental serán temporales, mitigables e irreversibles. No se acumularán a lo largo del tiempo y serán controlados de manera periódica.

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

Suelo: El proyecto contempla medidas preventivas tales como la instalación de contenedores, delimitación del área del proyecto e implementación de áreas verdes enfocadas en prevenir la contaminación, erosión y compactación. En primer lugar, tal y como se señaló para el componente flora, se propone respetar las delimitaciones de las áreas sujetas a CUSTF, evitando afectar zonas con vegetación que no se encuentren autorizadas y la dispersión de los residuos. Además, se implementará un adecuado manejo de residuos sólidos urbanos (RSU) generados durante la construcción, depositándolos en contenedores designados y solicitando la recolección municipal para su disposición adecuada. La prohibición explícita de arrojar residuos en el área del proyecto, respaldada por letreros informativos y la implementación de un Plan de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos durante la etapa de operación y mantenimiento refuerza la estrategia de prevención. Estas medidas no solo reducirán significativamente los impactos identificados, sino que también promoverán prácticas responsables y sostenibles durante las diferentes etapas del proyecto.

Agua: En la etapa de operación y mantenimiento se integrará la instalación de un sistema de tratamiento de aguas residuales, un programa de mantenimiento del sistema sanitario y un sistema de captación de agua pluvial, que aplicados en su conjunto buscarán la prevención de cualquier contaminación al componente agua.

Paisaje: La delimitación del área del proyecto y la construcción del proyecto con materiales acordes a la región, buscará mantener la armonía del entorno durante su desarrollo y vida útil.

Socioeconómico: Se activará la economía local a través de la generación de empleos y adquisición de materiales con responsabilidad ambiental, al cumplir previamente con la obtención de los permisos ambientales y la aplicación de medidas de prevención, mitigación y compensación en sus diferentes etapas.

VII.4 PRONOSTICO AMBIENTAL

Con la aplicación de las medidas ambientales propuestas en el capítulo VI a través del Programa de Vigilancia Ambiental y la obtención previa de los permisos, se garantizará la protección del entorno ambiental en el que se insertará el proyecto, por lo que se pronostica ambientalmente viable.

VII.5. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Actualmente el promovente no cuenta con la alternativa de otro sitio, sobre el cual se pudiera contemplar el desarrollo del presente proyecto.

VII.6. CONCLUSIONES

Una vez analizada la naturaleza del proyecto, su ubicación, entorno y normatividad aplicable, así como los impactos identificados y las medidas propuestas se llegan a las siguientes conclusiones:

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

1. No se contraviene con la legislación ambiental aplicable, particularmente con la Ley General del Equilibrio Ecológico y de Protección al Ambiente, su reglamento y demás disposiciones correspondientes.
2. El cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación a través del programa de vigilancia ambiental permitirán reducir los efectos negativos al ambiente buscando en todo momento la protección de los componentes ambientales.
3. Por lo tanto, se concluye que el proyecto "Villas Loma PE" es compatible y ambientalmente viable.

CAPÍTULO VIII.

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

VIII.1 PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN

De acuerdo con el Artículo 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, la MIA-P del proyecto "Villas Loma PE", se presenta en una impresión original y 3 tantos grabados en memoria magnética en formato Word, indicando un tanto para consulta pública.

Tanto la impresión como los tantos en medio magnético, incluyen las imágenes, coordenadas, estudios y demás información que complementa el estudio.

VIII.2 PLANOS DEFINITIVOS

Se hace la presentación en el Anexo 2 del plano topográfico del proyecto y el plano de conjunto con cuadro de coordenadas en sistema de proyección UTM, adicionalmente en formato electrónico se anexan planos arquitectónicos de los elementos del proyecto.

VIII.3 FOTOGRAFÍAS

Parte del material fotográfico recopilado en campo fue insertado junto con el texto de la MIA-P para hacer de este documento lo más práctico y entendible posible. Adicionalmente, se incluye una memoria fotográfica dentro del Anexo 9 donde se presentan los resultados completos de los trabajos de vegetación.

VIII.4 VIDEOS.

No se hace entrega de este material.

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

VIII.5 OTROS ANEXOS

Se anexan a la presente MIA-P:

a) Documentación Legal.

1. Formato SEMARNAT-04-002-A, Recepción, evaluación, y resolución de la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular.
2. Oficio de Ingreso de Manifestación de Impacto Ambiental para su evaluación.
3. Oficio de designación de domicilio, e-mail y personas para notificar.
4. Memoria de pago de derechos y comprobante de pago.
5. Carta de bajo protesta de decir verdad.
6. Copia certificada de Poder Legal en Favor de Adrián Erick Davó Vela
7. Copia Certificada de la credencial para votar como identificación oficial.
8. Copia simple de Constancia de Situación Fiscal.
9. Copia Certificada del documento que demuestre la legal posesión del predio donde se pretende llevar a cabo el Proyecto.

b) Cartografía.

Toda la cartografía temática elaborada para efectos de presente estudio, se insertó en el cuerpo del documento de la MIA-P, a fin de hacerlo lo más didáctico posible y adicionalmente se presenta como anexo y datos de quien elaboró (Anexo 4).

c) Libro de Evaluación en Materia de Impacto Ambiental

Las matrices y graficas de evaluación de impacto ambiental se insertó en el cuerpo del documento de la MIA-P a fin de hacerlo lo más práctico posible, sin embargo, también se incluye el Anexo 5 donde se presenta en formato Excel y PDF para una mejor visualización.

VIII.7. GLOSARIO DE TÉRMINOS

No se utilizaron términos que no estén contemplados dentro del glosario de la guía para la presentación de la MIA en su Modalidad Particular Sector Turístico.

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

Alvis, G.J. 2009. Análisis estructural de un bosque natural localizado en zona rural del municipio de Popayán. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad del Cauca. Vol. 7, No. 1. 8 p.

CENAPRED. 2001. Sismos. 4a., edición. Centro Nacional de Prevención de Desastres. México.

CENAPRED. 2007. Ciclones Tropicales. Edición 1°. México. Centro Nacional de Prevención de Desastres

CENAPRED. 2015. Regionalización Sísmica de México. Centro Nacional de Prevención de Desastres. Disponible en <https://datos.gob.mx/busca/dataset/centro-nacional-de-prevencion-de-desastres/resource/459e6b2c-6b16-41ab-a64a-2c7274dfaf66>.

CENAPRED. 2022. Infografía Tormentas Eléctricas. Disponible en <https://www.cenapred.unam.mx/es/Publicaciones/archivos/302-INFOGRAFATORMENTASELCTRICAS.PDF> consultado el 24 de mayo de 2025.

CENAPRED. 2022. Infografía Tormentas Eléctricas. Disponible en <https://www.cenapred.unam.mx/es/Publicaciones/archivos/302-INFOGRAFATORMENTASELCTRICAS.PDF> consultado el 22 de mayo de 2025.

Centro de Estudios Económicos y Finanzas Públicas. Derrama Económica del Sector Turístico en el Estado de Oaxaca. H. Congreso del Estado Libre y Soberano de Oaxaca. Disponible en https://docs64.congresooolaxaca.gob.mx/centros-estudios/CEEFP/estudiosCEEFP/6_DERRAMA_ECONOMICA_SECTOR_TURISTICO.pdf Consultado el 25 de mayo de 2025.

CONAFOR. 2013. Inventario Nacional Forestal y de Suelos, Procedimientos de muestreo. Comisión Nacional Forestal.

CONAFOR. 2014. Ecuaciones alométricas de volumen utilizadas para el análisis del inventario forestal. Inventario Estatal Forestal y de Suelos - Oaxaca 2013.

CONAGUA, Comisión Nacional del Agua (2023). Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Colotepec-Tonameca (2024), estado de Oaxaca. Disponible en https://sigagis.conagua.gob.mx/gas1/Edos_Acuiferos_18/oaxaca/DR_2024.pdf, consultado el 14 mayo 2025.

CONAGUA. 2018. Datos Vectoriales de la disponibilidad de los acuíferos en escala 1:250 000.

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

CONAGUA. 2019. Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento. Diseño de plantas de Tratamiento de aguas residuales municipales: zonas rurales, periurbanas y desarrollos turísticos.

CONAGUA. 2021. Sistema Nacional de Información del Agua (SINA), regiones hidrológicas de México (2020). Disponible en <http://sina.conagua.gob.mx/sina/tema.php?tema=regionesHidrologicas> Consultada el 17 de mayo de 2025.

Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES).

DOF. 1917. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Última reforma publicada en el DOF el 15-04-2025.

DOF. 1992. Ley de Aguas Nacionales. Última reforma el 08-05-2023.

DOF. 1994. Reglamento de la Ley De Aguas Nacionales. Última reforma el 08-05-2023.

DOF. 1998. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA). Última reforma el 01-04-2024.

DOF. 2000. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Última reforma el 31-10-2014.

DOF. 2004. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Última reforma el 05-04-2024.

DOF. 2012. ACUERDO por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (Continúa en la Cuarta Sección). Diario Oficial de la Federación publicado el 07 de septiembre de 2012.

DOF. 2020. Nuevo Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

Eleuterio L.A. (2022). Urbanización, turismo y espacio hidrosocial en Puerto Escondido, Oaxaca, México. Tesis para obtener el grado de Maestría en Gestión Sustentable del Agua. El Colegio de San Luis, A.C., San Luis Potosí, SLP., Pág. 252.

FAO. 2021. Portal de Suelos de la FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Disponible en: <http://www.fao.org/soils-portal/about/definiciones/es/>.

García E. 1994. Modificaciones al Sistema de clasificación climática de Köpen. Instituto de geografía, Universidad Autónoma de México.

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

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

Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental del sector turístico, Modalidad: particular. Evaluación del Impacto Ambiental, Alfonso Garmendia Salvador, Editorial Pearson Prentice Hall, Pág. 154.

INEGI. 1995. Censo de Población y Vivienda 1995.

INEGI. 2000. Censo de Población y Vivienda 2000.

INEGI. 2001. Conjunto de Datos Vectoriales Fisiográficos. Continuo Nacional. Escala 1:1'000,000. Serie I. Instituto Nacional de Estadística Geográfica e Información. México.

INEGI. 2004. Conjunto de Datos Vectoriales Geológicos. Continuo Nacional. Escala 1:1'000,000. Instituto Nacional de Estadística Geográfica e Información. México.

INEGI. 2005. Conjunto de datos vectoriales de la serie topográfica. Escala 1:1 000 000. Instituto Nacional de Estadística Geográfica e Información. México.

INEGI. 2005. Guía para la interpretación de cartografía Geológica. Escala 1:1 000 000. Instituto Nacional de Estadística Geográfica e Información. México.

INEGI. 2005. II Censo de Población y Vivienda 2005. Instituto Nacional de Estadística Geográfica e Información. México.

INEGI. 2005a. Guía para la Interpretación de Cartografía climática. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México. 45 pp.

INEGI. 2010. Censo de Población y Vivienda 2010. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México.

INEGI. 2010. Red hidrográfica. Escala 1:50 000. Edición 2.0. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México.

INEGI. 2013. Continuo de Elevaciones Mexicano 3.0 (CEM 3.0). Disponible en: Consultado el 25 de septiembre de 2021. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México.

INEGI. 2014. Guía para la interpretación de cartografía: edafología: escala 1:250 000: serie III. Instituto Nacional de Estadística y Geografía -México: INEGI, c2014. vii, 60 p.

INEGI. 2015. Encuesta Intercensal 2015. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México.

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

INEGI. 2017. Conjunto de datos vectoriales de uso de suelo y vegetación escala 1:250 000 serie IV (Conjunto nacional). Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México.

INEGI. 2017. Conjunto de Datos Vectoriales de Uso Del Suelo y Vegetación ESCALA 1:250 000, SERIE VI (Conjunto Nacional). Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México.

INEGI. 2017. Guía para la interpretación de cartografía: uso del suelo y vegetación: escala 1:250, 000: serie VI. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México. 204 pp.

INEGI. 2020. Censo de Población y Vivienda 2020. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México.

Infante Gil, Said y Guillermo P. Zárate de Lara. 1990. *Métodos estadísticos, un enfoque interdisciplinario*. México: Editorial Trillas.

Magaña, V.O, Vázquez J.L, Pérez J.L. & Pérez J.B. 2003. Impacto de El Niño en la precipitación en México. *Geofis. Ent.*, 42, 313–330.

Moreno, C. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. Vol. 1. Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo, Oficina Regional de Ciencia y Tecnología para América Latina y el Caribe de UNESCO y Sociedad Entomológica Aragonesa. Serie Manuales y Tesis SEA. 84 p.

NOM-001-SEMARNAT-2021.-Que establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación. Publicado en el DOF. 11-03-2022.

NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección 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.

Plan Municipal de Desarrollo 2023-2025 del Municipio de Santa María Colotepec, Disponible en https://sisplade.oaxaca.gob.mx/bm_sim_services/PlanesMunicipales/2023_2025_/401.pdf consultado el 01 mayo de 2025.

Secretaría del Bienestar. (2022). Informe anual sobre la situación de pobreza y rezago social 2022. Disponible en https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/697635/20_401_OAX_Santa_Mar_a_Colotepec.pdf consultado el 17 de mayo de 2025.

Silva, R., Martínez, M.L., Moreno-Casasola, P., Mendoza, E., López-Portillo, J., Lithgow, D., Vázquez, G., Martínez-Martínez, R.E., Monroy-Ibarra, R., Cáceres-Puig, J.I., Ramírez-Hernández, A., Boy-Tamborell, M. 2017. Aspectos generales de la zona costera. UNAM; INECOL. 54pp.

VILLAS LOMA PE

BARRA DE COLOTEPEC, STA. MARÍA COLOTEPEC, DISTRITO DE POCHUTLA EN EL ESTADO DE OAXACA.

Singh, S. K., M. Ordaz, L. Alcántara, N. Shapiro, V. Kostoglodov, J. F. Pacheco, S. Alcocer, C. Gutiérrez, R. Quaas, T. Mikumo, y Ovando, E. (2000). **The Oaxaca Earthquake of 30 September 1999 (Mw= 7.5):** a normal-faulting event in the subducted Cocos plate: Seismological Research Letters, 71(1), 67-78.

Singh, S. K., M. Ordaz, L. Alcántara, N. Shapiro, V. Kostoglodov, J. F. Pacheco, S. Alcocer, C. Gutiérrez, R. Quaas, T. Mikumo, y Ovando, E. (2000). The Oaxaca Earthquake of 30 September 1999 (Mw= 7.5): a normal-faulting event in the subducted Cocos plate: Seismological Research Letters, 71(1), 67-78.

SNG (Servicio Geológico Nacional). 2025. Introducción Rocas. Disponible en <https://www.sgm.gob.mx/Web/MuseoVirtual/Rocas/Introduccion-rocas.html> consultado el 17 de mayo de 2025.



Medio Ambiente

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

I. Nombre del área que clasifica.

Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Oaxaca

II. Identificación del documento del que se elabora la versión pública

Manifestación de Impacto Ambiental, No. de Bitácora: 20/MP-0002/06/25

III. Partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman.

La información correspondiente al domicilio, Registro Federal de Contribuyentes, correo electrónico y teléfono en las páginas 09 y 10.

IV. Fundamento legal, indicando el nombre del ordenamiento, el o los artículos, fracción(es), párrafo(s) con base en los cuales se sustente 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 115 y 120 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

V. Firma del titular del área.

Dr. Filemón Manzano Méndez

VI. Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública.

ACTA_15_2025_SIPOT_2T_2025_ART 67_FVI en la sesión concertada el 11 de julio del 2025

Disponible para su consulta en:
http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXVI/2025/SIPOT/ACTA_15_2025_SIPOT_2T_2025_ART67_FVI.pdf