

## “CAMBIO DE USO DE SUELO POR APROVECHAMIENTO DE MATERIALES PÉTREOS EL MOGOTE”

PROMUEVE: C. NICOLÁS ENRÍQUE FERIA ROMERO.



AGOSTO. 2023

GESTIÓN AMBIENTAL OMEGA, S.C.

## ÍNDICE GENERAL

Presentación del proyecto.....	7
CAPITULO I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL .....	8
I.1. Datos generales del proyecto.....	8
I.1.1. Nombre del proyecto .....	8
I.1.2. Ubicación del proyecto.....	8
I.1.3. Duración del proyecto.....	10
I.2. Datos generales del promovente .....	10
I.2.1. Nombre o razón social .....	10
I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente.....	10
I.2.3. Nombre y cargo del representante legal .....	10
I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones	10
I.2.5. Nombre del responsable técnico del estudio .....	10
CAPITULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	12
II.1. Información general del proyecto.....	12
II.1.1. Naturaleza del proyecto.....	12
Objetivo General .....	12
Objetivos Particulares .....	12
II.1.2. Ubicación y dimensiones del proyecto .....	13
II.1.3. Inversión requerida .....	30
II.1.4. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos .....	30
II.2. Características particulares del proyecto.....	30
II.2.1. Programa de trabajo .....	30
II.2.2. Representación gráfica local .....	31
.....	31
II.2.3. Etapa de Preparación del sitio.....	32
II.2.4. Etapa de operación y mantenimiento.....	33
II.2.5. Etapa de abandono del sitio.....	33
II.2.6. Utilización de explosivos .....	33

Las actividades de cambio de uso de suelo no requieren de la utilización de explosivos. ....	33
II.2.7. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmosfera .....	33
II.2.7. Generación de gases efecto invernadero .....	34
II.2.7.1. Generará gases efecto invernadero, como es el caso de H2O, CO2, CH4, N2O, CFC, O3, entre otros.....	35
II.2.7.2. Por cada gas de efecto invernadero producto de la ejecución del proyecto, estime la cantidad emitida. ....	35
II.2.7.3. Estimar la cantidad de energía que será disipada por el desarrollo del proyecto.....	35
II.3. Actividades que se pretenden realizar en el predio, después del cambio de uso de suelo en terrenos forestales .....	36
II.3.1. Objetivo General .....	36
“Aprovechar material pétreo (piedra), en 3 bancos de materiales” .....	36
II.3.2. Alcances de la actividad .....	36
II.3.3. Naturaleza de la actividad .....	36
II.3.4. Justificación técnica de la actividad .....	36
II.3.5. Desglose de las dimensiones que tiene que ver con la actividad proyectada .....	36
II.3.6. Descripción de las actividades a realizar .....	38
Etapa de Operación.....	38
Etapa de Mantenimiento .....	46
Etapa de Abandono del Sitio .....	46
II.3.7. Programa general de trabajo .....	47
CAPITULO III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO.....	53
Síntesis.....	53
III.1 Programas de ordenamiento ecológico del territorio decretados. ....	53
III.1.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), emitido por el ejecutivo federal mediante acuerdo y publicado en el Diario Oficial de la Federación (D.O.F) el 7 de septiembre de 2012. ....	53
Vinculación con las actividades o usos establecidos en la UAB No. 99 y 72 .....	55
Vinculación con la política ambiental en la UAB No. 99 y 72.....	55
Vinculación con las estrategias establecidas en la UAB No. 99 y 72.....	55

III.1.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO), expedido mediante acuerdo administrativo por el ejecutivo estatal y publicado en el D.O.F el 27 de febrero de 2016. ....	59
Vinculación con los usos o actividades de la UGA No.20.....	60
Vinculación con la política ambiental.....	61
Vinculación con las estrategias establecidas en la UGA No. 20.....	61
III.2 Áreas Naturales Protegidas.....	62
III.3 Regiones Prioritarias.....	63
Región Terrestre Prioritaria N°126.-Sierras Triqui- Mixteca.....	63
Características generales.....	63
Problemática ambiental.....	63
Conservación.....	63
Vinculación con el proyecto.....	63
Cumplimiento del proyecto.....	63
III.3 Planes y Programas de Desarrollo Urbano Municipales.....	64
III.4 Normas Oficiales Mexicanas.....	64
NOM-045-SEMARNAT-2017.....	65
NOM-052-SEMARNAT-2005.....	65
NOM-059-SEMARNAT-2010.....	66
NOM-080-SEMARNAT-1994.....	66
III.5 Leyes y Reglamentos.....	66
III.5.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM) publicada en el DOF el 5 de febrero de 1917, Última reforma publicada el 18 de noviembre del 2022. ....	66
III.5.2 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), última reforma publicada en el D.O.F el 11 abril del 2022.....	67
III.5.3 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (RLGEEPA EIA) última reforma publicada en el D.O.F el 31 de octubre de 2014.....	68
III.5.4 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS), última reforma publicada en el D.O.F el 28 de abril del 2022.....	68
III.4.5 Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) publicada en número 10 del D.O.F, el miércoles 9 de diciembre de 2020. ....	69
III.4.6 Ley General del Cambio Climático publicada en el D.O.F el 6 de junio del 2012, última reforma publicada en el D.O.F el 11 de mayo del 2022. ....	70

III.4.7 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIR) publicada en el D.O.F el 8 de octubre de 2003, última reforma publicada el 18 de enero del 2021. ....	70
Fundamento legal del proyecto .....	71
CAPITULO IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO .....	72
IV.1 Delimitación del área de influencia .....	72
IV.2 Delimitación del sistema ambiental.....	72
IV.3 Caracterización y análisis del sistema ambiental.....	74
IV.3.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA. ....	74
IV.3.1.1. Medio abiótico .....	75
IV.3.1.2 Medio biótico .....	88
RESULTADOS OBTENIDOS DEL MUESTREO EN CAMPO .....	93
RESULTADOS OBTENIDOS DEL MUESTREO EN CAMPO .....	105
IV.3.5 Diagnóstico Ambiental .....	119
CAPITULO V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES .	121
V.1. Identificación de impactos. ....	121
V.1.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.....	121
V.2. Caracterización de los impactos. ....	121
V.2.1. Indicadores de impacto.....	121
V.3. Valoración de los impactos .....	123
Formulas aplicadas .....	123
V.4 Conclusiones. ....	125
Los impactos severos son los siguientes: .....	125
Los impactos críticos son los siguientes: .....	125
CAPITULO VI. Medidas preventivas y de mitigación de los Impactos Ambientales.....	127
VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental.....	127
Etapa: Preparación del Sitio .....	127
Actividad: A.-DELIMITACION DE LAS ÁREAS A OCUPAR.....	127
Actividad: B.-DESMONTE Y DESPALME DEL PREDIO .....	127
Actividad: C.-RETIRO DE LA MATERIA VEGETAL DESMONTADA .....	127

VII.2. Programa de vigilancia ambiental.....	128
VI.2.1 Objetivo general.....	128
VI.2.2 Objetivos específicos.....	128
VI.2.3 Metas .....	128
VI.2.4 Responsables del programa.....	128
VI.2.5 Desarrollo del programa .....	129
REUNIÓN DE TRABAJO .....	129
DISEÑO Y APLICACIÓN DE UN SISTEMA DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL ELECTRÓNICO Y FÍSICO. .....	129
VI.3. Seguimiento y control (monitoreo) .....	129
VI.4. Información necesaria para la fijación de montos para fianzas .....	133
CAPITULO VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS....	134
VII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto.....	134
VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto.....	134
VII.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación .....	134
VII.4. Pronóstico ambiental.....	134
VII.5. Evaluación de alternativas. ....	134
VII.6 Conclusiones .....	134
CAPITULO VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL .....	135
VIII.1 Presentación de la información. ....	135
VIII.1.1 Cartografía. ....	135
VIII.1.2 Fotografías .....	136
VIII.2 Otros anexos .....	151
Se presenta:.....	151
VIII.2.1 Memorias .....	151
VIII.2.2 Documentos Legales .....	151
VIII.3 Glosario de términos.....	152
BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA.....	154
Estructurado del estudio .....	154
Generalidades .....	154
Vinculación .....	154



Sistema Ambiental .....	155
Evaluación de Impactos.....	156
Ligas.....	156

## PRESENTACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto denominado: **“CAMBIO DE USO DE SUELO POR APROVECHAMIENTO DE MATERIALES PÉTREOS EL MOGOTE”**, con pretendida ubicación en la Localidad de San Antonio El Mogote, perteneciente al Municipio de San Sebastián Tecomaxtlahuaca, Distrito de Juxtlahuaca en el Estado de Oaxaca, surge de la identificación en el predio de “material pétreo (piedra)” que es apto para utilizarlo en la industria de la construcción, aunado a que se cuenta con la legal posesión del predio por parte del promovente. Por lo que resulta factible desarrollar el proyecto y ofertar el material en las localidades aledañas de la Región.

Sin embargo, para realizar esta actividad se requiere forzosamente retirar la cobertura vegetal; misma que está integrada en su mayoría por vegetación forestal, específicamente selva baja caducifolia y bosque de táscate, lo cual se traduce como un cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

Ahora bien, el proyecto global está conformado por las siguientes etapas:

- Preparación del Sitio
- Operación
- Mantenimiento y,
- Abandono del Sitio

**Específicamente el cambio de uso de suelo se realizará en la etapa de preparación del sitio, las actividades que tienen que ver con el aprovechamiento del material pétreo se realizaran en las etapas restantes.**

En lo que respecta a trámites, el proyecto actualmente se encuentra en evaluación en materia de impacto ambiental por “Aprovechamiento del material pétreo (piedra)”, ante la instancia estatal competente. Por su parte, el presente estudio de impacto ambiental en su modalidad particular dirige su contenido y estudio estrictamente a la etapa de preparación del sitio, donde están incluidas las actividades por “Cambio de uso de suelo en terrenos forestales” y que se somete a evaluación ante la autoridad federal.

*En Anexo “VIII.2.2”, se integra el acuse de ingreso de la MIA ESTATAL.*

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

### I.1. Datos generales del proyecto

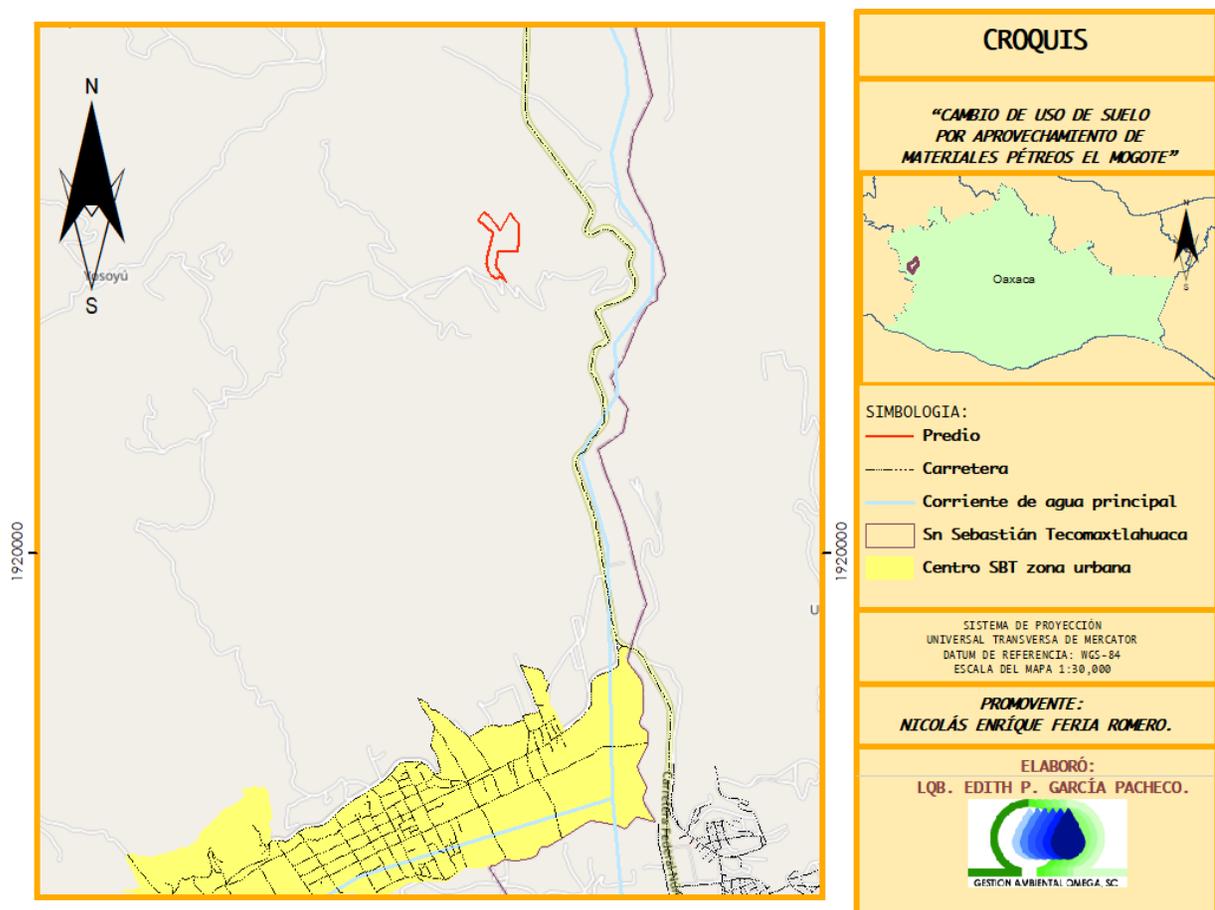
#### I.1.1. Nombre del proyecto

**“CAMBIO DE USO DE SUELO POR APROVECHAMIENTO DE MATERIALES PÉTREOS EL MOGOTE”**

#### I.1.2. Ubicación del proyecto

El proyecto en estudio se pretende realizar en Localidad de San Antonio El Mogote, perteneciente al Municipio de San Sebastián Tecomaxtlahuaca, Distrito de Juxtlahuaca en el Estado de Oaxaca. A continuación, se muestre un croquis del lugar:

Figura I.1. Croquis.



Respecto a riesgos naturales, el lugar presenta los siguientes:

- Riesgo a Tormentas Eléctricas, con un nivel de riesgo alto.
- Riesgo a Sismos, con un nivel de riesgo muy alto.

Figura I.2. Cobertura de riesgos a tormentas eléctricas.

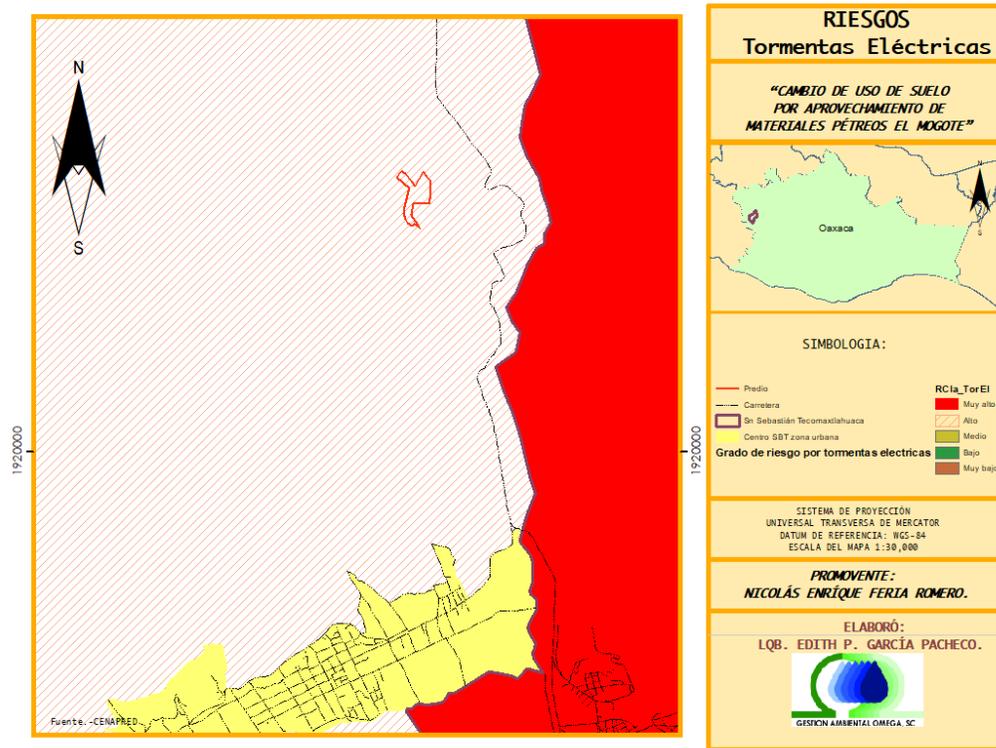
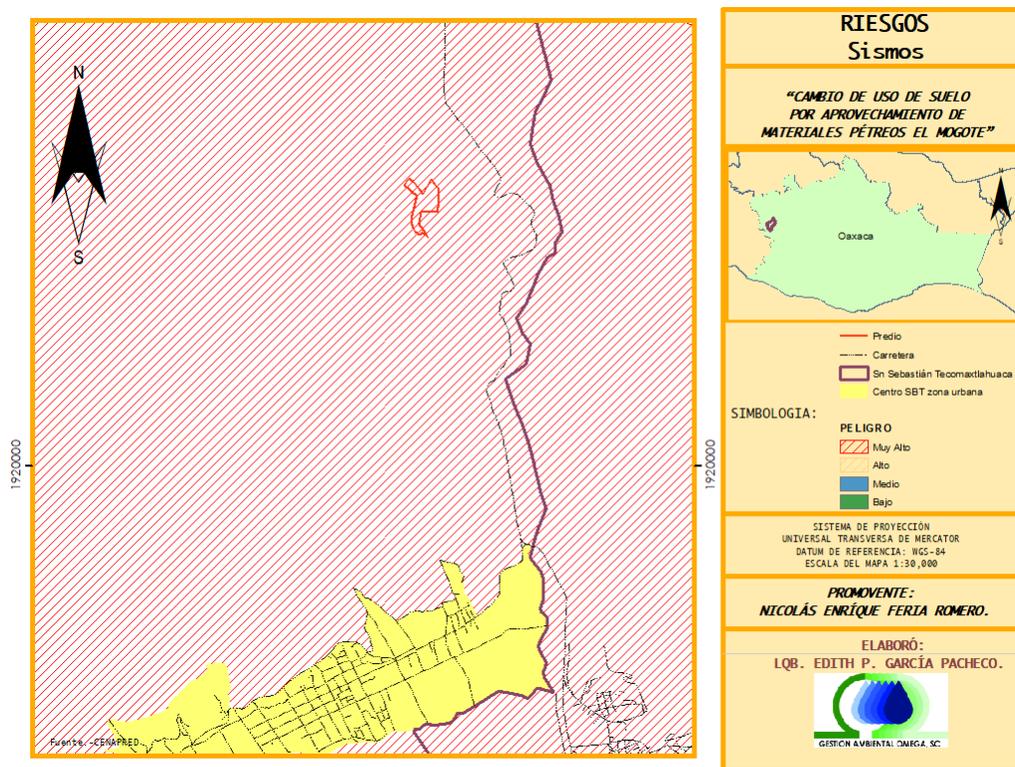


Figura I.3. Cobertura de riesgos a sismos.



### I.1.3. Duración del proyecto

El proyecto está integrado por las siguientes actividades:

- Delimitación de las áreas a ocupar
- Desmonte y despalde del predio
- Retiro de la materia vegetal desmontada

Actividades por desarrollarse en la etapa denominada “Preparación del Sitio”, misma que tendrá una duración de 12 meses (1 año).

## I.2. Datos generales del promovente

### I.2.1. Nombre o razón social

Quien promueve el presente estudio es el C. Nicolás Enrique Feria Romero, en calidad de persona física.

*En Anexo “VIII.2.2”, se integra la identificación de promovente.*

### I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente

[REDACTED]

### I.2.3. Nombre y cargo del representante legal

Sin representante legal.

### I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones

[REDACTED]

### 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:

- ❖ LQB. Edith Pilar García Pacheco, Coordinadora del Proyecto.  
No. Cedula Profesional 6468605
- ❖ MC. Mariana Robles Pliego, responsable en Materia Forestal.  
No. Cedula Profesional 9041981
- ❖ Lic. En Biología Raúl Osmar Vicente José, Cap. 4  
No. Cedula Profesional 12592471

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 (LGTAIIP) y 113, fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LFTAIP).

- ❖ Lic. En Biología Juan Manuel Bautista Domínguez, Diseño de Programas, responsable del muestreo de flora en campo.  
No. Cedula Profesional 8375890
- ❖ IA. Karen Michelle Ruiz Valencia, Vinculación  
No. Cedula Profesional en trámite.
- ❖ Ing. Civil Roció Basurto Martínez, Estudio Topográfico  
No. Cedula Profesional 7868412
- ❖ P. Lic. En Biología Eduardo Bautista Montero, responsable del muestreo de fauna en campo.
- ❖ P. Lic. En Biología Arturo Víctor Cervantes Pérez, Muestreo en campo.  
Especialidad: Conservación de ecosistemas terrestres

Dirección del responsable técnico del estudio:



*NOTA. -Al final de la Manifestación de Impacto Ambiental se presenta la Declaración de Bajo Protesta de Decir Verdad.*

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).

## CAPITULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### II.1. Información general del proyecto

El cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF) se realizará en el 93.81% del predio, donde existen 2 tipos de cobertura vegetal, las cuales son: vegetación de selva baja caducifolia y bosque de táscate, el resto de superficie está representado por Agricultura de Temporal Anual (6.18%). Esta remoción de la cobertura vegetal en las áreas forestales es eminentemente necesaria para dar pie al aprovechamiento del material pétreo, no se pretende realizar un aprovechamiento de ninguna especie vegetal, ni de la fauna silvestre. El cambio de uso de suelo se ejecutará en un lapso de 12 meses y las actividades están integradas en la “etapa de preparación del sitio”.

#### II.1.1. Naturaleza del proyecto

El predio sujeto a CUSTF es de propiedad comunal, la cobertura vegetal existente tiene como principales servicios ambientales la generación de oxígeno, captura de bióxido de carbono, infiltración de agua al subsuelo, albergue de fauna silvestre y retención de suelos, principalmente. Servicios ambientales que sin lugar a duda serán impactados al eliminar la cobertura vegetal, misma que está estimada será de 89.845 m<sup>3</sup>vta de estrato arbóreo, 78,722 individuos de estrato arbustivo, 332,500 individuos en el estrato herbáceo y 49,823 individuos de especies epifitas. Sin embargo, para ello se propondrán programas para minimizar y en su caso prevenir estos impactos y que los servicios ambientales mantengan su balance natural; entre los que desatacan: *un Programa de Protección de Fauna Silvestre, de Flora Silvestre y un Programa de Restauración*.

Económicamente, se cuenta con la inversión necesaria para llevar a cabo este tipo de proyecto, ya que las actividades de cambio de uso de suelo requieren destinar montos elevados para aplicar programas previos al iniciar, otros más para restaurar y también para la gestión de trámites en materia forestal; en este último se destinará una cantidad para la compensación ambiental (durante la evaluación del Estudio Técnico Justificativo).

Factible técnicamente ya que existen caminos de acceso, que facilitan llevar al sitio los requerimientos para realizar el CUSTF y para el retiro de la materia vegetal removida.

De lo anterior se desprenden los objetivos del proyecto, los cuales son:

#### Objetivo General

- ❖ Ejecutar un proyecto en el marco de la legalidad, obteniendo de manera previa todos y cada uno de los permisos ambientales que le apliquen, sobre todo en materia de impacto ambiental por cambio de uso de suelo de terrenos forestales.

#### Objetivos Particulares

- ❖ Aplicar previo al cambio de uso de suelo un Programa de Protección de Fauna Silvestre.

- ❖ Aplicar previo al cambio de uso de suelo un Programa de Protección de Flora Silvestre.
- ❖ Aplicar un Programa de Restauración de suelos.

## II.1.2. Ubicación y dimensiones del proyecto

El proyecto en estudio se pretende realizar en la Localidad de San Antonio El Mogote, perteneciente al Municipio de San Sebastián Tecomaxtlahuaca, Distrito de Juxtlahuaca en el Estado de Oaxaca.

*Tabla II.1. Coordenadas del predio, dentro del cual se realizará el CUSTF.*

Id	X	Y
1	603433.5306	1922305.3335
2	603460.4069	1922281.3822
3	603514.0098	1922220.6555
4	603541.467	1922176.4955
5	603603.2312	1922296.5379
6	603641.7381	1922260.1205
7	603660.6447	1922227.7355
8	603669.6378	1922191.8451
9	603671.0782	1922104.8570
10	603653.9538	1922038.0157
11	603604.2483	1922043.4349
12	603529.9743	1922033.0250
13	603517.8143	1921986.5907
14	603512.522	1921946.9424
15	603519.8089	1921924.0754
16	603558.8316	1921875.8962
17	603579.8081	1921830.0103
18	603572.7821	1921843.2631
19	603544.707	1921870.3332
20	603537.7947	1921871.4375
21	603531.3884	1921868.6161
22	603526.177	1921860.0814
23	603527.1288	1921850.1268
24	603515.6414	1921854.7959
25	603482.0772	1921873.2441
26	603462.8239	1921905.4093
27	603448.9147	1921958.6215
28	603452.7002	1922014.4934
29	603482.8372	1922104.5865
30	603493.4285	1922162.6280
31	603392.5144	1922246.1586

Figura II.1. Ubicación del predio, dentro del cual se realizará el CUSTF.

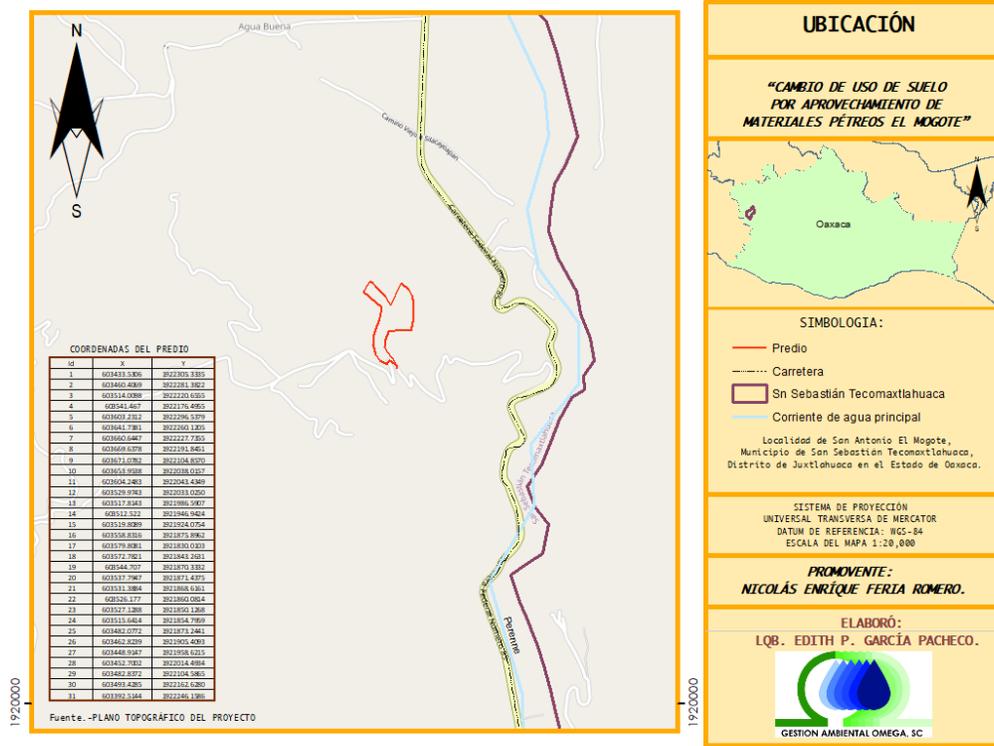
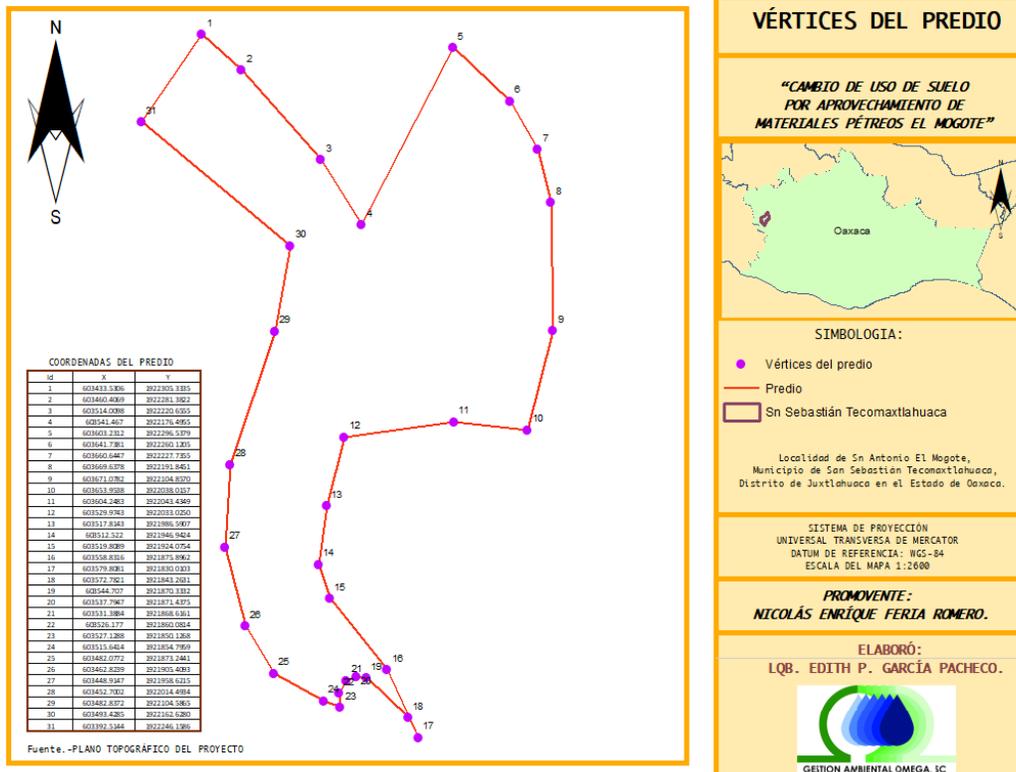
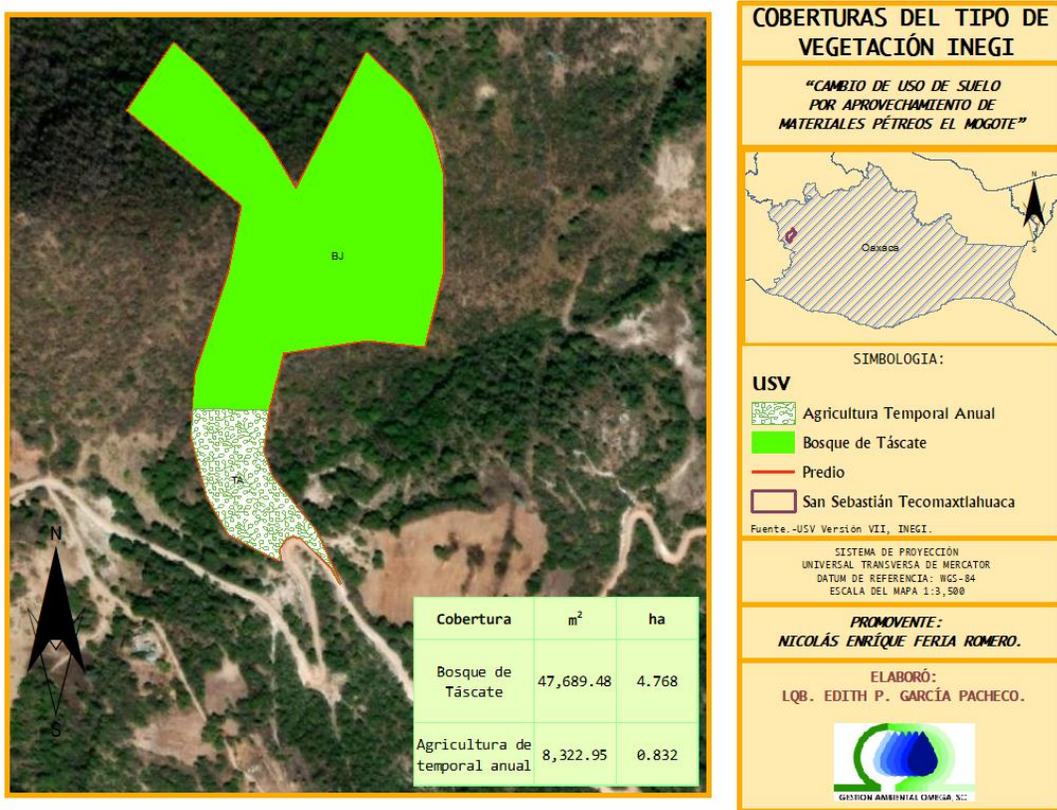


Figura II.2. Vértices del predio.



Consultando información de los usos de suelo y vegetación serie VII de INEGI, el predio registra 2 coberturas, Bosque de Táscate que cubre la mayor parte de la superficie y Agricultura de Temporal Anual, véase la siguiente figura:

Figura II.3. Coberturas del tipo de vegetación que contempla INEGI.



Ahora bien, en campo se observó que físicamente se tienen las siguientes coberturas:

Tabla II.2. Coberturas reales que se tienen en el predio.

COBERTURA	m <sup>2</sup>	HA	NOTAS
<b>Selva Baja Caducifolia</b>	51,172.23	5.117223	Forma una cobertura uniforme dentro del predio.
<b>Bosque de Táscate</b>	1,349.93	0.134993	Se encuentran manchones (polígonos) de bosque dentro del predio, identificando 7 manchones o polígonos.
<b>Agricultura de Temporal Anual</b>	3,460.30	0.34603	Se identifica rápidamente, ya que es una cobertura despejada dentro del predio dedicada a actividades agrícolas.

Las coberturas fueron identificadas en el muestreo en campo, por el personal integrado por Biólogos y Forestales, donde el tipo de especies que encontraron corresponde a la cobertura vegetal indicada en la Tabla II.2, y es lo que se toma de base para el presente proyecto. A continuación, se presentan las coordenadas de las tres coberturas identificadas en campo:

*Tabla II.3. Coordenadas de la cobertura de selva*

ID	X	Y
1	603603.231	1922296.537
2	603641.738	1922260.12
3	603660.644	1922227.735
4	603669.637	1922191.845
5	603671.078	1922104.857
6	603653.953	1922038.015
7	603604.248	1922043.434
8	603529.974	1922033.024
9	603517.814	1921986.59
10	603512.522	1921946.942
11	603515.03	1921939.06
12	603513.11	1921938.56
13	603512.45	1921937.9
14	603511	1921933.4
15	603515.89	1921917.13
16	603515.36	1921914.62
17	603514.83	1921912.24
18	603512.98	1921911.05
19	603511.39	1921911.05
20	603511.08	1921912.77
21	603510.73	1921914.75
22	603508.75	1921916.34
23	603508.22	1921919.25
24	603506.76	1921924.27
25	603504.78	1921927.05
26	603502.66	1921929.17
27	603503.32	1921933.53
28	603499.84	1921939.8
29	603495.82	1921939.16
30	603494.77	1921937.73
31	603491.8	1921933.66
32	603489.68	1921933.45
33	603486.2	1921931.31
34	603481.21	1921934.72
35	603479.81	1921934.03
36	603478.22	1921933.26
37	603478.88	1921925.83
38	603476.77	1921920.54

ID	X	Y
39	603479.91	1921915.28
40	603481.99	1921909.68
41	603480.65	1921907.38
42	603484.62	1921902.46
43	603484.8	1921900.86
44	603481.1	1921901.52
45	603478.19	1921904.43
46	603473.29	1921911.31
47	603466.82	1921928.16
48	603465.55	1921930.06
49	603463.01	1921930.27
50	603460.05	1921936.41
51	603456.66	1921937.47
52	603454.59	1921936.89
53	603448.91	1921958.62
54	603452.7	1922014.49
55	603482.83	1922104.58
56	603493.42	1922162.62
57	603392.51	1922246.15
58	603433.53	1922305.33
59	603460.4	1922281.38
60	603514	1922220.65
61	603541.46	1922176.49

Tabla II.4. Coordenadas de la cobertura de Bosque de Táscate (BT).

ID	X	Y
<b>Polígono 1</b>		
1	603482.077	1921873.24
2	603462.823	1921905.41
3	603461.12	1921911.93
4	603464.367	1921911.07
5	603465.557	1921911.6
6	603466.351	1921913.18
7	603470.32	1921911.86
8	603471.775	1921909.48
9	603472.569	1921904.72
10	603472.833	1921900.88
11	603474.95	1921900.61
12	603475.47	1921896.11
13	603477.59	1921891.09

ID	X	Y
14	603482.75	1921885.93
15	603485	1921882.75
16	603487.91	1921881.69
17	603490.69	1921875.74
18	603492.41	1921872.83
19	603493.86	1921870.05
20	603492.08	1921867.74
<b>Polígono 2</b>		
1	603480.654	1921907.39
2	603482.877	1921911.2
3	603482.877	1921911.51
4	603485.417	1921910.4
5	603487.322	1921910.24
6	603488.75	1921909.93
7	603489.703	1921908.5
8	603490.973	1921905.48
9	603491.767	1921902.62
10	603489.862	1921900.88
11	603488.11	1921903.41
12	603486.68	1921903.41
13	603486.05	1921902.46
14	603484.62	1921902.46
15	603482.71	1921904.84
<b>Polígono 3</b>		
1	603490.663	1921924.17
2	603494.473	1921927.02
3	603494.632	1921927.34
4	603498.759	1921924.8
5	603497.489	1921917.5
6	603492.25	1921918.45
<b>Polígono 4</b>		
1	603561.698	1921869.63
2	603558.026	1921873.05
3	603554.375	1921873.53
4	603552.787	1921875.75
5	603549.93	1921877.65
6	603552.311	1921879.24
7	603551.358	1921881.94
8	603548.977	1921883.21
9	603548.818	1921879.56

ID	X	Y
10	603546.12	1921879.4
11	603541.19	1921880.35
12	603537.54	1921878.12
13	603535.16	1921879.71
14	603532.3	1921879.71
15	603530.88	1921877.33
16	603529.45	1921876.06
17	603527.38	1921874
18	603526.11	1921871.3
19	603525	1921870.5
20	603521.35	1921872.41
21	603520.72	1921875.11
22	603518.33	1921878.12
23	603512.62	1921879.87
24	603510.4	1921884.79
25	603521.99	1921887.17
26	603523.26	1921889.24
27	603525.95	1921890.03
28	603528.18	1921890.67
29	603530.56	1921887.17
30	603532.46	1921888.44
31	603533.26	1921890.51
32	603535.96	1921890.35
33	603537.86	1921888.92
34	603539.77	1921887.33
35	603541.04	1921887.33
36	603543.1	1921887.65
37	603547.13	1921890.34
38	603558.83	1921875.89
<b>Polígono 5</b>		
1	603561.698	1921869.63
2	603564.773	1921862.9
3	603564.165	1921861.5
4	603564.165	1921860.05
5	603563.504	1921859.65
6	603562.842	1921859.12
7	603562.578	1921858.66
8	603560.461	1921857.93
9	603559.799	1921858.26
10	603559.733	1921859.39

ID	X	Y
11	603559.07	1921860.24
12	603557.94	1921861.37
13	603556.36	1921862.42
14	603555.43	1921863.42
15	603554.64	1921863.42
16	603554.04	1921864.28
17	603554.37	1921865.53
18	603554.9	1921866.92
19	603555.96	1921866.46
20	603557.35	1921864.74
21	603557.35	1921865.66
22	603557.08	1921867.19
23	603557.15	1921867.98
24	603558.21	1921868.44
25	603558.94	1921869.5
26	603559.99	1921868.91
27	603560.79	1921868.91
<b>Polígono 6</b>		
1	603567.75	1921856.39
2	603572.131	1921846.8
3	603571.101	1921846.19
4	603568.455	1921848.44
5	603566.867	1921850.22
6	603566.404	1921851.22
7	603566.14	1921852.41
8	603565.544	1921853.47
9	603565.544	1921854.99
10	603565.941	1921855.65
11	603566.86	1921856.31
<b>Polígono 7</b>		
1	603527.128	1921850.13
2	603515.641	1921854.8
3	603493.595	1921866.91
4	603495.409	1921868.16
5	603497.552	1921868.72
6	603499.934	1921868.16
7	603501.204	1921868.24
8	603501.045	1921868.72
9	603501.68	1921870.15
10	603504.379	1921869.59

ID	X	Y
11	603504.61	1921869.67
12	603507.31	1921869.67
13	603509.22	1921868.32
14	603510.49	1921867.36
15	603512.31	1921867.05
16	603513.26	1921865.22
17	603513.26	1921866.49
18	603513.82	1921868.08
19	603513.98	1921868.79
20	603514.53	1921869.03
21	603515.65	1921869.75
22	603516.28	1921870.3
23	603516.52	1921870.62
24	603517.79	1921871.73
25	603518.42	1921872.68
26	603519.38	1921872.76
27	603520.49	1921870.54
28	603521.44	1921869.51
29	603522.23	1921867.28
30	603522.63	1921865.62
31	603522.71	1921863.71
32	603522.87	1921862.13
33	603520.41	1921861.09
34	603520.57	1921858.47
35	603521.44	1921858
36	603522.47	1921857.6
37	603523.11	1921856.57
38	603523.66	1921855.54
39	603524.38	1921854.27
40	603524.93	1921853.16
41	603525.25	1921852.04
42	603526.97	1921851.72

*Tabla II.5. Coordenadas de la cobertura de Agricultura de Temporal Anual.*

ID	X	Y
1	603515.03	1921939.06
2	603519.808	1921924.075
3	603547.13	1921890.34
4	603543.099	1921887.649
5	603541.04	1921887.33

ID	X	Y
6	603539.77	1921887.33
7	603537.859	1921888.919
8	603535.959	1921890.35
9	603533.26	1921890.51
10	603532.459	1921888.439
11	603530.56	1921887.16
12	603528.18	1921890.66
13	603525.94	1921890.03
14	603523.26	1921889.24
15	603521.98	1921887.16
16	603510.4	1921884.79
17	603512.62	1921879.87
18	603518.32	1921878.12
19	603520.71	1921875.11
20	603521.34	1921872.4
21	603525	1921870.5
22	603526.1	1921871.3
23	603527.38	1921874
24	603529.44	1921876.06
25	603530.88	1921877.33
26	603532.3	1921879.71
27	603535.16	1921879.71
28	603537.54	1921878.12
29	603541.18	1921880.35
30	603546.12	1921879.39
31	603548.81	1921879.55
32	603548.97	1921883.2
33	603551.35	1921881.93
34	603552.31	1921879.24
35	603549.93	1921877.65
36	603552.78	1921875.74
37	603554.37	1921873.52
38	603558.02	1921873.04
39	603561.69	1921869.62
40	603560.79	1921868.9
41	603559.98	1921868.9
42	603558.93	1921869.5
43	603558.2	1921868.43
44	603557.15	1921867.98
45	603557.07	1921867.18

ID	X	Y
46	603557.34	1921865.65
47	603557.34	1921864.74
48	603555.95	1921866.46
49	603554.9	1921866.91
50	603554.37	1921865.53
51	603554.04	1921864.28
52	603554.64	1921863.41
53	603555.43	1921863.41
54	603556.35	1921862.41
55	603557.93	1921861.37
56	603559.06	1921860.24
57	603559.73	1921859.38
58	603559.79	1921858.26
59	603560.46	1921857.92
60	603562.57	1921858.65
61	603562.84	1921859.12
62	603563.5	1921859.64
63	603564.16	1921860.04
64	603564.16	1921861.5
65	603564.77	1921862.89
66	603567.75	1921856.38
67	603566.85	1921856.31
68	603565.94	1921855.64
69	603565.54	1921854.98
70	603565.54	1921853.46
71	603566.14	1921852.4
72	603566.4	1921851.21
73	603566.86	1921850.22
74	603568.45	1921848.43
75	603571.1	1921846.18
76	603572.13	1921846.8
77	603579.8	1921830.01
78	603572.78	1921843.26
79	603544.7	1921870.33
80	603537.79	1921871.43
81	603531.38	1921868.61
82	603526.17	1921860.08
83	603526.96	1921851.72
84	603525.25	1921852.04
85	603524.93	1921853.15

ID	X	Y
86	603524.38	1921854.27
87	603523.66	1921855.54
88	603523.1	1921856.57
89	603522.46	1921857.6
90	603521.43	1921858
91	603520.56	1921858.47
92	603520.41	1921861.09
93	603522.87	1921862.12
94	603522.7	1921863.71
95	603522.63	1921865.62
96	603522.22	1921867.28
97	603521.43	1921869.51
98	603520.48	1921870.54
99	603519.38	1921872.76
100	603518.42	1921872.67
101	603517.7	1921871.7
102	603516.5	1921870.6
103	603516.2	1921870.3
104	603515.6	1921869.7
105	603514.5	1921869
106	603513.9	1921868.7
107	603513.8	1921868
108	603513.2	1921866.4
109	603513.2	1921865.2
110	603512.3	1921867
111	603510.4	1921867.3
112	603509.2	1921868.3
113	603507.3	1921869.6
114	603504.6	1921869.6
115	603504.3	1921869.5
116	603501.6	1921870.1
117	603501	1921868.7
118	603501.2	1921868.2
119	603499.9	1921868.1
120	603497.5	1921868.7
121	603495.4	1921868.1
122	603493.5	1921866.9
123	603492	1921867.7
124	603493.8	1921870
125	603492.4	1921872.8

ID	X	Y
126	603490.6	1921875.7
127	603487.9	1921881.6
128	603485	1921882.7
129	603482.7	1921885.9
130	603477.5	1921891
131	603475.4	1921896.1
132	603474.9	1921900.6
133	603472.8	1921900.8
134	603472.5	1921904.7
135	603471.7	1921909.4
136	603470.3	1921911.8
137	603466.3	1921913.1
138	603465.5	1921911.5
139	603464.3	1921911
140	603461.1	1921911.9
141	603454.5	1921936.8
142	603456.6	1921937.4
143	603460	1921936.4
144	603463	1921930.2
145	603465.5	1921930
146	603466.8	1921928.1
147	603473.2	1921911.3
148	603478.1	1921904.4
149	603481	1921901.5
150	603484.8	1921900.8
151	603484.6	1921902.4
152	603486	1921902.4
153	603486.6	1921903.4
154	603488.1	1921903.4
155	603489.8	1921900.8
156	603491.7	1921902.6
157	603490.9	1921905.4
158	603489.7	1921908.4
159	603488.7	1921909.9
160	603487.3	1921910.2
161	603485.4	1921910.4
162	603482.8	1921911.5
163	603482.8	1921911.1
164	603481.9	1921909.6
165	603479.9	1921915.2

ID	X	Y
166	603476.7	1921920.5
167	603478.8	1921925.8
168	603478.2	1921933.2
169	603479.8	1921934
170	603481.2	1921934.7
171	603486.1	1921931.3
172	603489.6	1921933.4
173	603491.8	1921933.6
174	603494.7	1921937.7
175	603495.8	1921939.1
176	603499.8	1921939.8
177	603503.3	1921933.5
178	603502.6	1921929.1
179	603504.7	1921927
180	603506.7	1921924.2
181	603508.2	1921919.2
182	603508.7	1921916.3
183	603510.7	1921914.7
184	603511	1921912.7
185	603511.3	1921911
186	603512.9	1921911
187	603514.8	1921912.2
188	603515.3	1921914.6
189	603515.8	1921917.1
190	603511	1921933.3
191	603512.4	1921937.8
192	603513.1	1921938.5

*En Anexo “VIII.2.”, se integran las coordenadas en formato Excel.*

Figura II.4. Cobertura que corresponde a Selva Baja Caducifolia (SBC).

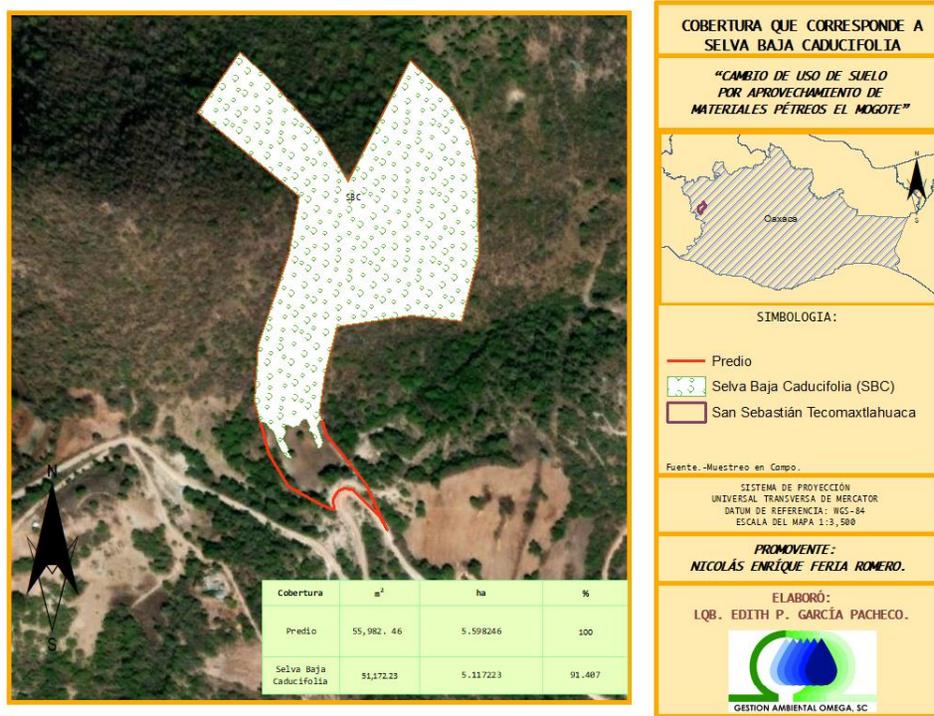


Figura II.5. Cobertura que corresponde a Bosque de Táscate (BT).

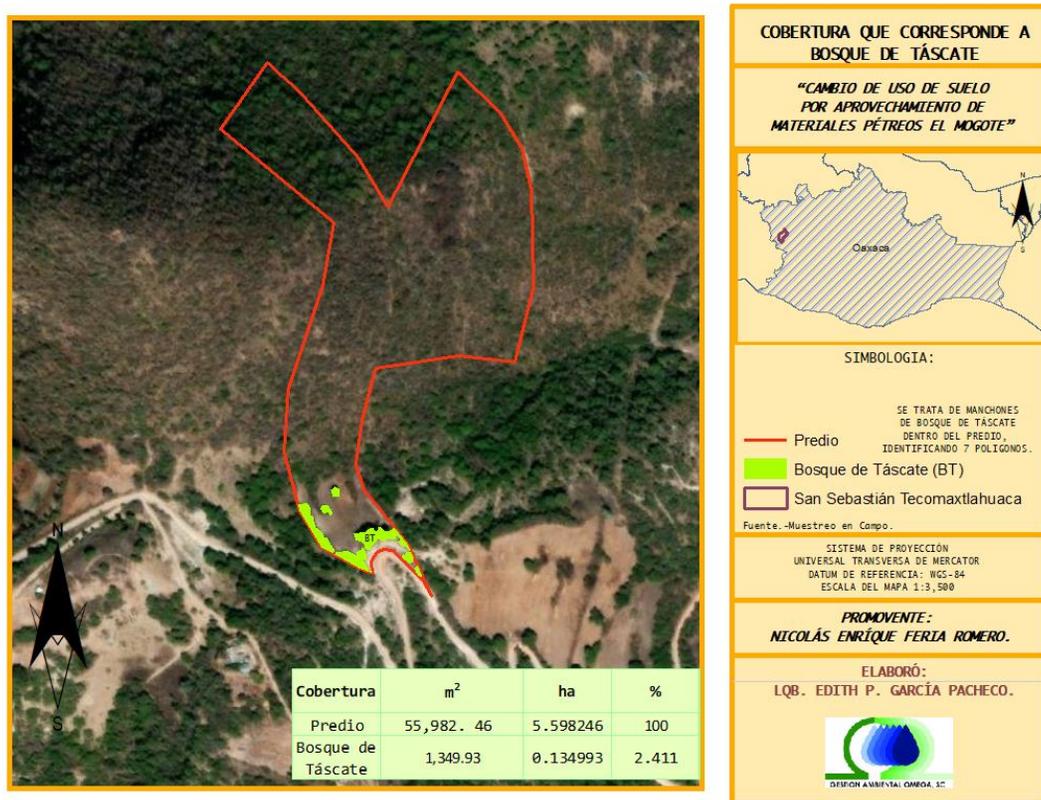


Figura II.6. Cobertura que corresponde a Agricultura de Temporal Anual (ATA).

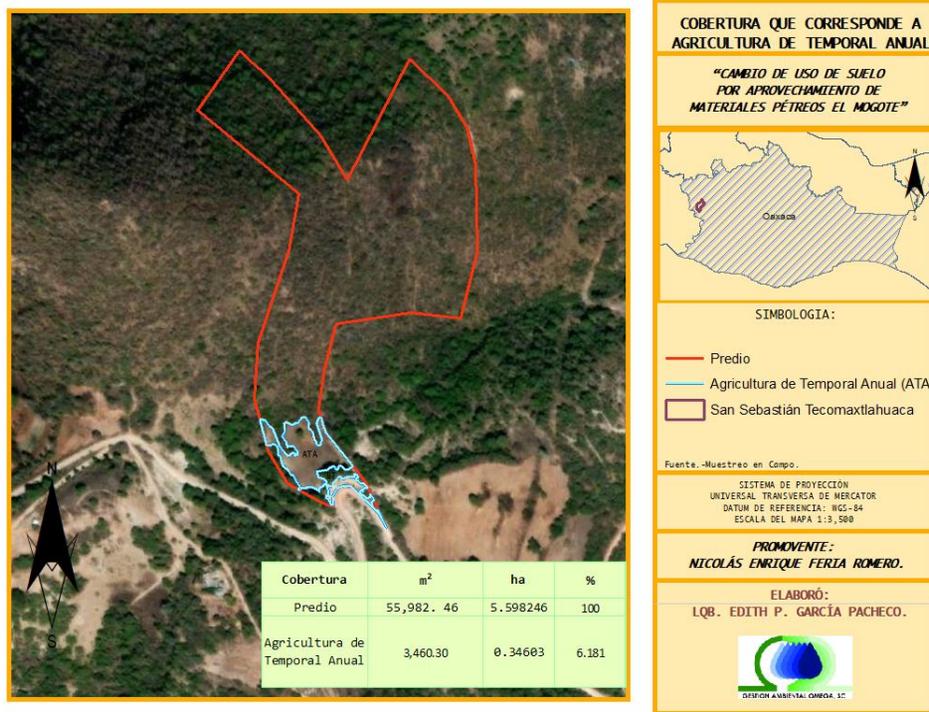
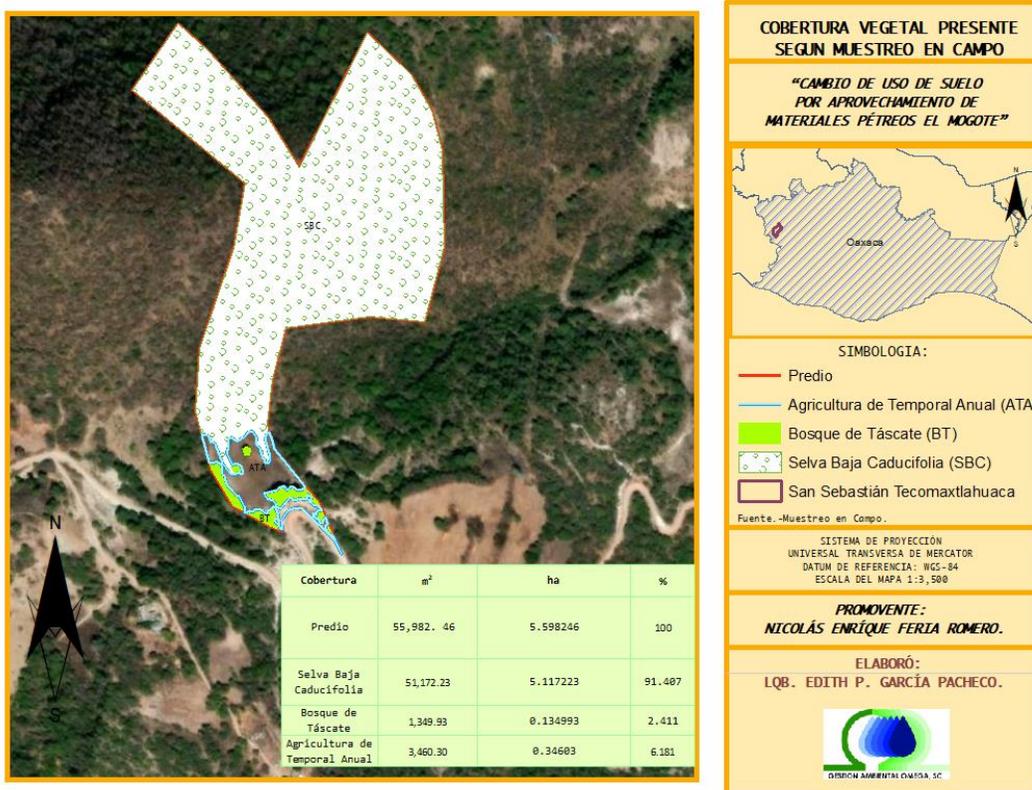


Figura II.7. Coberturas que existen en el predio.



En Anexo “VIII.1.1”, se integra cartografía donde se observan los vértices de las coberturas identificadas.

El desglose del proyecto se presenta a continuación:

Tabla II.6. Desglose de superficies.

SUPERFICIES	m <sup>2</sup>	HAS	% EN RELACIÓN CON LA SUPERFICIE TOTAL DEL PREDIO	NOTAS
Superficie total del predio donde se requiere realizar el CUSTF	55,982.46	5.598	100	
Superficie total de cambio de uso de suelo en terrenos forestales	52,522.160	5.252	93.818	
Tipo de vegetación a afectar				Selva baja caducifolia y Bosque de táscate
Superficie que corresponde a selva baja caducifolia	51,172.23	5.117223	91.407	
Superficie que corresponde a bosque de táscate	1,349.93	0.134993	2.411	
Superficie que corresponde a Agricultura de Temporal Anual	3,460.30	0.34603	6.181	
¿Es zona de Conservación?				No
¿Es zona de Aprovechamiento?				No
¿Es zona de Restauración?				No
Otros usos:				Del muestreo en campo se determina que actualmente el predio presenta 3 coberturas: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Selva baja caducifolia</li> <li>▪ Bosque de táscate</li> <li>▪ Agricultura de temporal anual</li> </ul>
Uso propuesto:				Se proyecta realizar un Aprovechamiento de material pétreo (piedra) en 3 bancos.  En el punto II.3. se presenta la descripción de las actividades proyectadas.

Tabla II.7. Cuantificación del CUSTF.

ESTRATOS PARA AFECTAR	m <sup>3</sup> VTA	INDIVIDUOS
<b>Estrato Arbóreo</b>	89.845	4,165
<b>Estrato Arbustivo</b>	N/A	78, 722
<b>Estrato Herbáceo</b>	N/A	332,500
<b>Especies Epifitas *incluye especies parasitas</b>	N/A	49,823

En el capítulo IV se integra más información sobre el muestreo de campo.

### II.1.3. Inversión requerida

El proyecto global tendrá una inversión total de \$800, 000.00 (ochocientos mil pesos 00/100 M.N.). Ahora bien, lo que se requiere para la etapa de preparación del sitio es de \$200,000.00 (doscientos mil pesos 00/100 M.N.) y un monto estimado para aplicar las medidas de mitigación de \$316,564.00 (Trescientos dieciséis mil quinientos sesenta y cuatro pesos 00/100 M.N), ver el desglose en el capítulo VI.

### II.1.4. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El predio donde se pretende realizar el cambio de uso de suelo se encuentra en una zona alejada de la zona urbana, de las localidades más cercas que son Santiago Juxtlahuaca y San Sebastián Tecomaxtlahuaca, para llegar al lugar se toma la Carretera No. 15 Rio Santiago Copala- Juxtlahuaca y aproximadamente se recorren unos 5.5 kilómetros para llegar a la desviación del Camino de terracería que conduce al predio donde se realizará el cambio de uso de suelo, a aproximadamente 2 kilómetros. Es una zona sin urbanización, donde no hay servicios municipales, ni comercios cercanos. Por lo tanto, para los requerimientos requeridos en esta etapa como la carga de combustible y servicio mecánico se abastecerán fuera del predio y otros más como el agua y servicio sanitario se llevarán al sitio.

## II.2. Características particulares del proyecto

Se realizará la remoción de la cobertura vegetal en una superficie total de 52,522.160 m<sup>2</sup> (5.252 has), con un volumen total de 89.845 m<sup>3</sup>vta de estrato arbóreo, 78,722 individuos de estrato arbustivo, 332,500 individuos en el estrato herbáceo y 49,823 individuos de especies epifitas, afectando dos tipos de coberturas, selva mediana caducifolia y bosque de táscate, actividad que se estima tendrá una duración de 12 meses.

### II.2.1. Programa de trabajo

Particularmente el cambio de uso de suelo se realizará en 12 meses, actividad que está integrada en la Etapa de Preparación del sitio, tal como se muestra en la siguiente tabla:

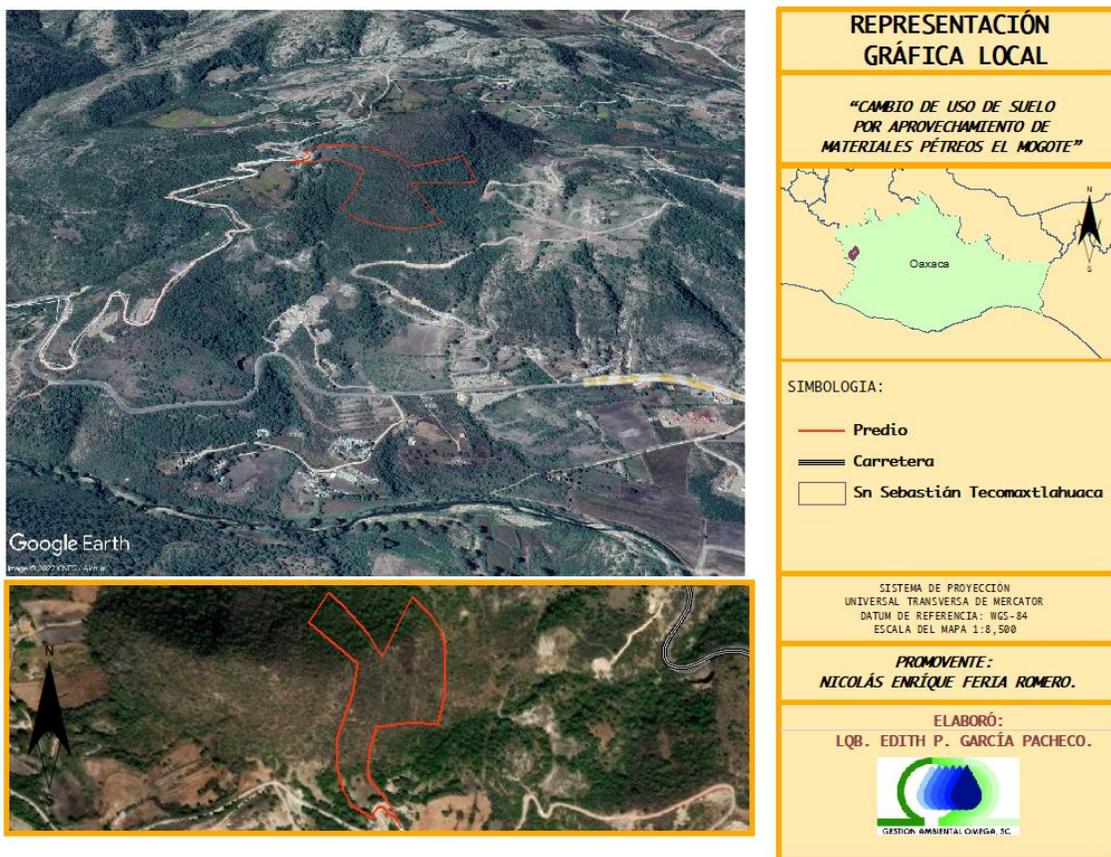
Tabla II.8. Diagrama De Gantt.

Programa General de Trabajo			Años											
			1											
			Meses											
	Etapas	Actividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
“CAMBIO DE USO DE SUELO POR APROVECHAMIENTO DE MATERIALES PÉTREOS EL MOGOTE”	Etapa de Preparación del sitio	Delimitación de las áreas a ocupar	●											
		Desmante y despilme del predio		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
		Retiro de la materia vegetal desmontada			●		●		●		●		●	●

*Es importante indicar que la actividad de cambio de uso de suelo se iniciará una vez que se obtenga la autorización en materia de impacto ambiental y en materia forestal.*

### II.2.2. Representación gráfica local

Figura II.8. Representación gráfica local.



En dirección este se encuentra la Carretera No. 15 Rio Santiago Copala- Juxtlahuaca, paralelo a esta Carretera hay un rio de tipo perenne innominado. El predio donde se realizará el cambio de uso de suelo se observa en la poligonal en rojo, es en la cara este del Cerro conocido como el Mogote con una altura promedio de 1909 m y una inclinación media de -38.9%, a los alrededores existen 3 tipos de vegetación las cuales son: bosque de táscate, se le denomina así ya está conformado por árboles con hojas en forma de escama (escuamifolios) del género *Juniperus* conocido como táscate, hay selva baja caducifolia, palmar y terrenos de cultivo. En el predio donde se pretende realizar el cambio de uso de suelo presenta dos tipos de vegetación forestal, selva baja caducifolia y bosque de táscate; el resto es cobertura de agricultura de temporal anual.

### II.2.3. Etapa de Preparación del sitio

Esta etapa es el inicio del proyecto, las actividades que se llevarán a cabo son las siguientes:

- **DELIMITACIÓN DE LAS ÁREAS A OCUPAR.** - Con apoyo del plano topográfico se delimitará el predio total donde se ejecutará el cambio de uso de suelo, así como los polígonos internos a ocupar, los cuales son: 3 bancos de materiales, el polígono para instalaciones asociadas y las diversas áreas, colocando estacas marcadas que servirán para identificar los límites.
- **DESMONTE Y DESPALME.** - Esta actividad integra el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, realizando el desenraice, extracción de troncos y ramas, esta actividad se hará con uso de herramienta menor como lo son: machetes, hachas, picos, palas, motosierra y correas.  
El volumen de la materia vegetal retirada será de 89.845 m<sup>3</sup> VTA, actividad que se va a realizar de manera paulatina durante 12 meses.
- **RETIRO DE LA MATERIA VEGETAL DESMONTADA.** -Lo desmontado será limpiado sacando varas y leñas, mismas que puedan servir en otras actividades. Se procederá a limpiar el terreno de toda materia vegetal desmontada, sacados con apoyo de un carro tipo volteo de 7 m<sup>3</sup> de capacidad, el cual será depositado en el tiradero municipal o se regalará con la gente que ocupa leña para su uso doméstico.

#### Requerimientos para la etapa de preparación del sitio.

- **AGUA**

Uso: Para lavado de manos.

Fuente de abastecimiento: Se adquirirá por medio de la compra de pipas que venden en la zona.

Forma, lugar y cantidad de almacenamiento: Se almacenará en un tinaco de 1100 litros, el cual estará ubicado a un lado del sanitario (*Ver punto II.3*).

Destino del Agua Residual: El agua será regada en el mismo sitio.

- COMBUSTIBLE DIESEL

Uso: Combustible para accionar el camión tipo volteo de 7.0 m<sup>3</sup> que sacará la materia vegetal removida.

Fuente de abastecimiento: Adquirido en la estación más cercana, esto en Santiago Juxtlahuaca.

Forma, lugar y cantidad de almacenamiento: No abra almacenamiento.

Cantidad mensual para utilizar: 100 litros

- RECURSOS HUMANOS

La mano de obra requerida en esta etapa será de 10 personas, originarias de las localidades cercanas.

- SERVICIO SANITARIO

Uso: Para las necesidades fisiológicas de los trabajadores.

Fuente de abastecimiento: Renta de sanitario portátil con empresas que se dedican a ello.

Destino de las aguas residuales: La empresa que se contrate para la renta del sanitario se hará cargo del mantenimiento y descarga de las aguas, en su momento se preguntará el destino.

*El proyecto no integra una etapa constructiva.*

#### II.2.4. Etapa de operación y mantenimiento

Las actividades propias de cambio de uso de suelo no requieren acciones de mantenimiento y respecto a las actividades operativas se describen en el punto II.3, mismas que ya no forman parte del presente estudio de impacto ambiental ya que son de competencia Estatal.

#### II.2.5. Etapa de abandono del sitio

Cabe destacar que pasados los 12 meses en que se realizarán las actividades de cambio de uso de suelo, en el predio se continuará con las demás etapas que tiene que ver con el aprovechamiento del material pétreo por un tiempo estimado de 10 años, pasado este tiempo se iniciará con la etapa de abandono del sitio, por lo que de manera estricta la etapa de preparación del sitio no integra un abandono como tal.

#### II.2.6. Utilización de explosivos

Las actividades de cambio de uso de suelo no requieren de la utilización de explosivos.

#### II.2.7. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmosfera

Los residuos sujetos por generar se desglosan en la siguiente tabla:

Tabla II.9. Generación de residuos, descargas y emisiones a la atmósfera.

RESIDUO	CLASIFICACIÓN /TIPO	REPRESENTACIÓN	CUERPO RECEPTOR	CANTIDAD	NOTAS
<b>Agua de sanitarios</b>	Descarga de aguas residuales		Se desconoce	No estimado	Aguas sanitarias producto del servicio sanitario, cuyo mantenimiento y disposición final lo hará la empresa contratada.
<b>Ramas, varas y troncos</b>	RSU Orgánico		Tiradero Municipal o se regalará con la gente de la comunidad para su uso doméstico.	89.845 m <sup>3</sup> de madera y corteza del árbol, incluyendo fuste, puntas y ramas.	Producto del desmonte de estrato arbóreo.
<b>Papel sanitario Envases de plástico y Envases de vidrio</b>	RSU Orgánico/ RSU Inorgánico		Tiradero Municipal	93 kg/mes	Papel desechado en sanitarios. Así como envases producto del consumo de bebidas hidratantes por parte de los trabajadores.
<b>Aceite gastado</b>	RP Tóxico		Taller mecánico (fuera de predio)	No estimada	Producto del cambio de aceite del carro tipo volteo que será utilizado en sacar la materia vegetal derribada.
<b>Polvos y partículas</b>	Emisiones a la atmósfera		Atmósfera	No estimado	Producto de las maniobras en el despalle y desmonte.
<b>Humos</b>	Emisiones a la atmósfera CO <sub>2</sub>		Atmósfera	3.38 t/año	Producto de la combustión interna del carro tipo volteo, que será utilizado para sacar la materia vegetal derribada, que utiliza diésel como combustible.
<b>Ruido</b>	Sonido indeseable molesto para las personas		Al medio	No estimado	Elevación de ruido en las actividades de CUSTF.

### II.2.7. Generación de gases efecto invernadero

Los gases de efecto invernadero son aquellos componentes gaseosos de la atmósfera, tanto naturales como antropogénicos, que absorben y emiten radiación infrarroja. Los cuales provocan calentamiento en la tierra, de ahí surge el interés de cuantificar lo que generará el proyecto.

II.2.7.1. Generará gases efecto invernadero, como es el caso de H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, CFC, O<sub>3</sub>, entre otros.

El proyecto hará uso de un carro tipo volteo que será utilizado en sacar la materia vegetal derribada, que utiliza diésel como combustible, que al quemarse emitirá gases efecto invernadero, emisión que tendrá una duración de 1 año.

*Tabla II.10. Gases efecto invernadero a generar.*

SECTOR	TRANSPORTE
<b>Fuente de Emisión:</b>	Diésel: 100 litros / mes
<b>Etapas por generar:</b>	Preparación del sitio
<b>Tiempo de generación:</b>	12 meses
<b>Tipo de gas emitido</b>	CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> y NO <sub>2</sub>
<b>Tipo de Emisión</b>	Directa

II.2.7.2. Por cada gas de efecto invernadero producto de la ejecución del proyecto, estime la cantidad emitida.

*Tabla II.11. Cantidad anual de gases efecto invernadero emitidos por el proyecto.*

SECTOR	SUBSECTOR	ACTIVIDAD	FUENTE DE EMISIÓN	DATO DE ACTIVIDAD	UNIDAD	EMISIONES GEI [tCO <sub>2</sub> e]	EMISIONES CO <sub>2</sub> [tCO <sub>2</sub> ]	EMISIONES CH <sub>4</sub> [tCH <sub>4</sub> ]	EMISIONES N <sub>2</sub> O [tN <sub>2</sub> O]
Transporte	Transporte Terrestre	Camiones_ Tractocamiones	Diesel_D	1,200	litros	3.43	3.38	0.00	0.00
<p><b>CALCULADORA DE EMISIONES PARA EL REGISTRO NACIONAL DE EMISIONES</b>  <b>SEMARNAT</b>  <b>RESULTADO: 3.43 tCO<sub>2</sub>e ANUAL.</b></p>									

II.2.7.3. Estimar la cantidad de energía que será disipada por el desarrollo del proyecto

Por las características del proyecto no se prevé la generación de energía disipada.

### II.3. Actividades que se pretenden realizar en el predio, después del cambio de uso de suelo en terrenos forestales

En este apartado se hace una descripción de todas y a cada una de las actividades que se pretenden realizar en el predio, una vez realizada la remoción de la cobertura vegetal (CUSTF).

#### II.3.1. Objetivo General

“Aprovechar material pétreo (piedra), en 3 bancos de materiales”.

#### II.3.2. Alcances de la actividad

Tendrá un alcance local, es decir; se prevé vender el material extraído a los Municipios más cercanos a Santiago Juxtlahuaca, región de la Mixteca. Hay mercado para la venta de material principalmente para el ramo de la construcción, por lo que es factible contar con el material cercano a las comunidades tanto de Santiago Juxtlahuaca como de San Sebastián Tecomaxtlahuaca y sobre todo que provenga de una actividad legal. En la zona no se observan proyectos asociados al presente.

#### II.3.3. Naturaleza de la actividad

Se pretende aprovechar material pétreo (piedra), misma que es apta para la construcción, el material identificado según el estudio de geofísica, integra tres unidades de materiales: La primera se compone de arena arcillosa con fragmentos de roca, su espesor varía de 1.03 a 1.4 metros en promedio, la segunda capa está compuesta por roca fracturada con gravas y arena su espesor es de 6.45 a 7.0 metros, la capa tres se compone roca sana e impermeable.

#### II.3.4. Justificación técnica de la actividad

El aprovechamiento de material pétreo (piedra), se justifica ya que hay existencias del material sujeto a aprovechar, por otra parte, se cuenta con la inversión necesaria para llevar a cabo este tipo de actividad, se suma también a que es factible ambientalmente ya que se ha elaborado un estudio topográfico que integra secciones y perfiles que justifican el volumen proyectado, cuidando la topografía del terreno, estableciendo taludes que minimicen un terreno accidentado.

#### II.3.5. Desglose de las dimensiones que tiene que ver con la actividad proyectada

*Tabla II.12. Desglose de áreas que corresponden a la actividad de aprovechamiento de material pétreo.*

SUPERFICIES		ÁREA (m <sup>2</sup> )	HAS	% RESPECTO A LA SUPERFICIE TOTAL		
Predio	Banco 1	14,416.73	1.44	25.76		
	Banco 2	26,703.89	2.67	47.76		

SUPERFICIES		ÁREA (m <sup>2</sup> )	HAS	% RESPECTO A LA SUPERFICIE TOTAL			
55,982.46 m <sup>2</sup>	Banco 3	9,330.43	0.93	16.63	<b>Instalaciones asociadas:</b>		
	Polígono para instalaciones asociadas	5,531.41	0.55	9.838	Acceso al banco	176.88 m <sup>2</sup>	
					Caseta de vigilancia	9 m <sup>2</sup>	
					Oficina	16 m <sup>2</sup>	
					Bodega	25 m <sup>2</sup>	
					Patio de maniobras y de almacenamiento	2,300 m <sup>2</sup>	
Sanitario (portátil)	2.25 m <sup>2</sup>						
		55,982.46	5.59		<b>2,529.13 m<sup>2</sup></b> (0.25 has).		

Tabla II.13. Cantidad sujeta para aprovechar de material pétreo.

NOMBRE	m <sup>3</sup>
<b>Banco 1</b>	90,298.30
<b>Banco 2</b>	74,560.3
<b>Banco 3</b>	53,170.20
<b>Volumen total</b>	218,028.80 m <sup>3</sup> x 10 años.
<b>Volumen anual</b>	21,802.88 m <sup>3</sup>
<b>Volumen mensual</b>	1,816.90 m <sup>3</sup>
<b>Utilizando carros tipo volteo de 7 m<sup>3</sup> de capacidad.</b>	
<b>Las actividades de aprovechamiento no requieren de la utilización de explosivos.</b>	

Tabla II.14. Calendario de extracción durante los 10 años.

Calendario de Extracción														
AÑO	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Volumen Anual (m <sup>3</sup> )	
1	1,816.90	1,816.90	1,816.90	1,816.90	1,816.90	1,816.90	1,816.90	1,816.90	1,816.90	1,816.90	1,816.90	1,816.90	21,802.88	
2	1,816.90	1,816.90	1,816.90	1,816.90	1,816.90	1,816.90	1,816.90	1,816.90	1,816.90	1,816.90	1,816.90	1,816.90	21,802.88	
3	1,816.90	1,816.90	1,816.90	1,816.90	1,816.90	1,816.90	1,816.90	1,816.90	1,816.90	1,816.90	1,816.90	1,816.90	21,802.88	
4	1,816.90	1,816.90	1,816.90	1,816.90	1,816.90	1,816.90	1,816.90	1,816.90	1,816.90	1,816.90	1,816.90	1,816.90	21,802.88	
5	1,816.90	1,816.90	1,816.90	1,816.90	1,816.90	1,816.90	1,816.90	1,816.90	1,816.90	1,816.90	1,816.90	1,816.90	21,802.88	
6	1,816.90	1,816.90	1,816.90	1,816.90	1,816.90	1,816.90	1,816.90	1,816.90	1,816.90	1,816.90	1,816.90	1,816.90	21,802.88	
7	1,816.90	1,816.90	1,816.90	1,816.90	1,816.90	1,816.90	1,816.90	1,816.90	1,816.90	1,816.90	1,816.90	1,816.90	21,802.88	
8	1,816.90	1,816.90	1,816.90	1,816.90	1,816.90	1,816.90	1,816.90	1,816.90	1,816.90	1,816.90	1,816.90	1,816.90	21,802.88	
9	1,816.90	1,816.90	1,816.90	1,816.90	1,816.90	1,816.90	1,816.90	1,816.90	1,816.90	1,816.90	1,816.90	1,816.90	21,802.88	
10	1,816.90	1,816.90	1,816.90	1,816.90	1,816.90	1,816.90	1,816.90	1,816.90	1,816.90	1,816.90	1,816.90	1,816.90	21,802.88	
													<b>TOTAL</b>	<b>218,028.80</b>

### II.3.6. Descripción de las actividades a realizar

Las actividades están integradas en 3 etapas, las cuales son:

- Etapa de Operación
- Etapa de Mantenimiento
- Etapa de Abandono del sitio

#### Etapa de Operación

INSTALACIÓN DE ÁREAS ASOCIADAS. - Como áreas asociadas al proyecto se instalará:

Acceso al banco. - Con una superficie de 176.88 m<sup>2</sup>, a nivel de terracería únicamente se ubicarán señalamientos.

1 caseta de vigilancia. - Con dimensiones de 3 m x 3 m, construirá a base de madera y techumbre de lámina galvanizada, piso a nivel de suelo, puertas y ventana de madera.

1 oficina. - Con dimensiones de 4 m x 4 m, construirá a base de madera y techumbre de lámina galvanizada, piso a nivel de suelo, puertas y ventana de madera.

1 bodega. - Con dimensiones de 5 m x 5 m, construirá a base de madera y techumbre de lámina galvanizada, piso a nivel de suelo, puertas y ventana de madera, para el resguardo de herramienta menor.

1 patio de maniobras y de almacenamiento. - Con una dimensión de 2300 m<sup>2</sup>, patio sin cimentación y sin delimitación.

1 sanitario (portátil). - El sanitario será rentado con empresas que brindan este servicio, quien también se hará cargo de su mantenimiento.

*Figura II.9. Sanitario tipo por contratar.*



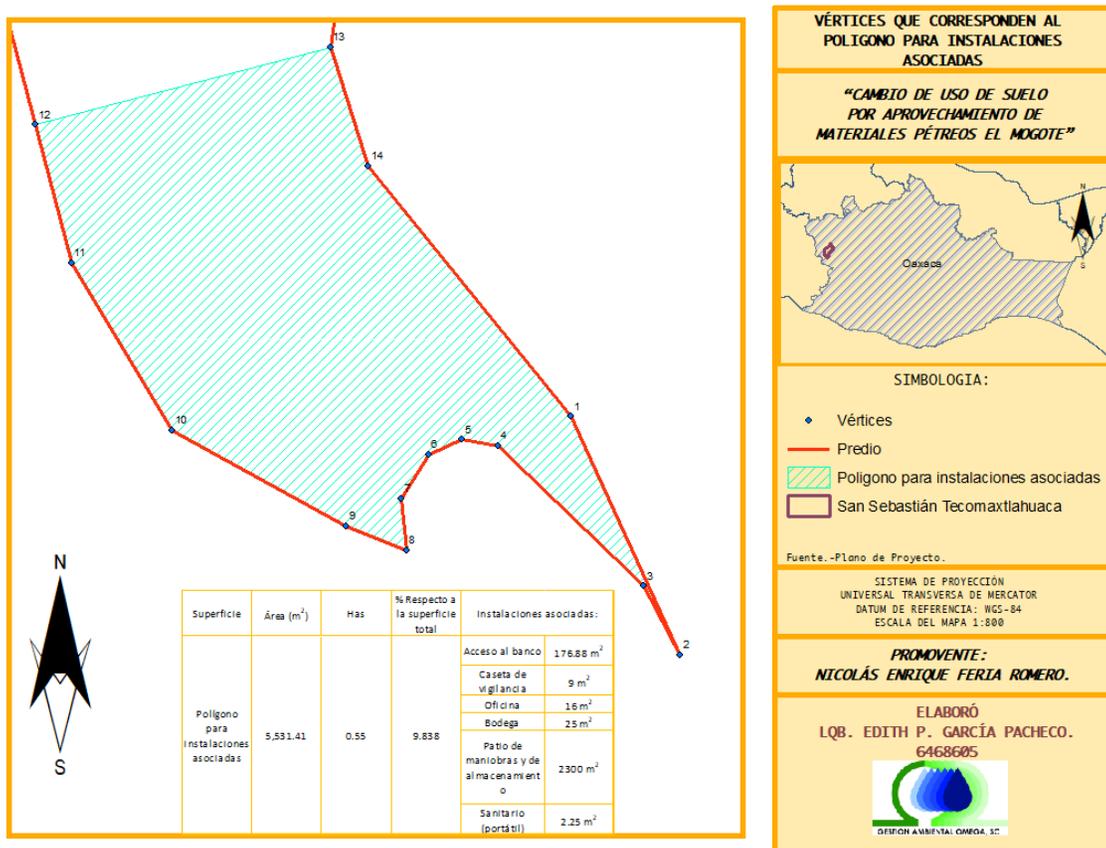
Todas estas áreas asociadas al proyecto se ubicarán dentro del polígono denominado “Polígono para áreas asociadas”.

A continuación, se indica las coordenadas de ubicación de las áreas asociadas y del polígono donde se encontrarán inmersas.

Tabla II.15. Polígono para áreas asociadas.

ID	X	Y
1	603558.8316	1921875.8962
2	603579.8081	1921830.0103
3	603572.7821	1921843.2631
4	603544.707	1921870.3332
5	603537.7947	1921871.4375
6	603531.3884	1921868.6161
7	603526.177	1921860.0814
8	603527.1288	1921850.1268
9	603515.6414	1921854.7959
10	603482.0772	1921873.2441
11	603462.8239	1921905.4093
12	603455.8693	1921932.0154
13	603512.522	1921946.9424
14	603519.8089	1921924.0754

Figura II.10. Vértices que corresponden al polígono para instalaciones asociadas.



*Tabla II.16. Acceso al banco.*

ID	X	Y
1	603495.75	1921871.4345
2	603498.158	1921875.8162
3	603520.186	1921863.7088
4	603526.463	1921857.0951
5	603527.129	1921850.1268
6	603517.794	1921859.3181

*Tabla II.17. Caseta de vigilancia.*

ID	X	Y
1	603519.0024	1921867.7828
2	603521.6314	1921866.3378
3	603520.1864	1921863.7088
4	603517.5574	1921865.1538

*Tabla II.18. Oficina.*

ID	X	Y
1	603494.653	1921877.7429
2	603498.1584	1921875.8162
3	603496.2317	1921872.3108
4	603492.7263	1921874.2375

*Tabla II.19. Bodega.*

ID	X	Y
1	603490.271	1921880.1513
2	603494.653	1921877.7429
3	603492.245	1921873.3612
4	603487.863	1921875.7695

*Tabla II.20. Patio de maniobras y almacenamiento.*

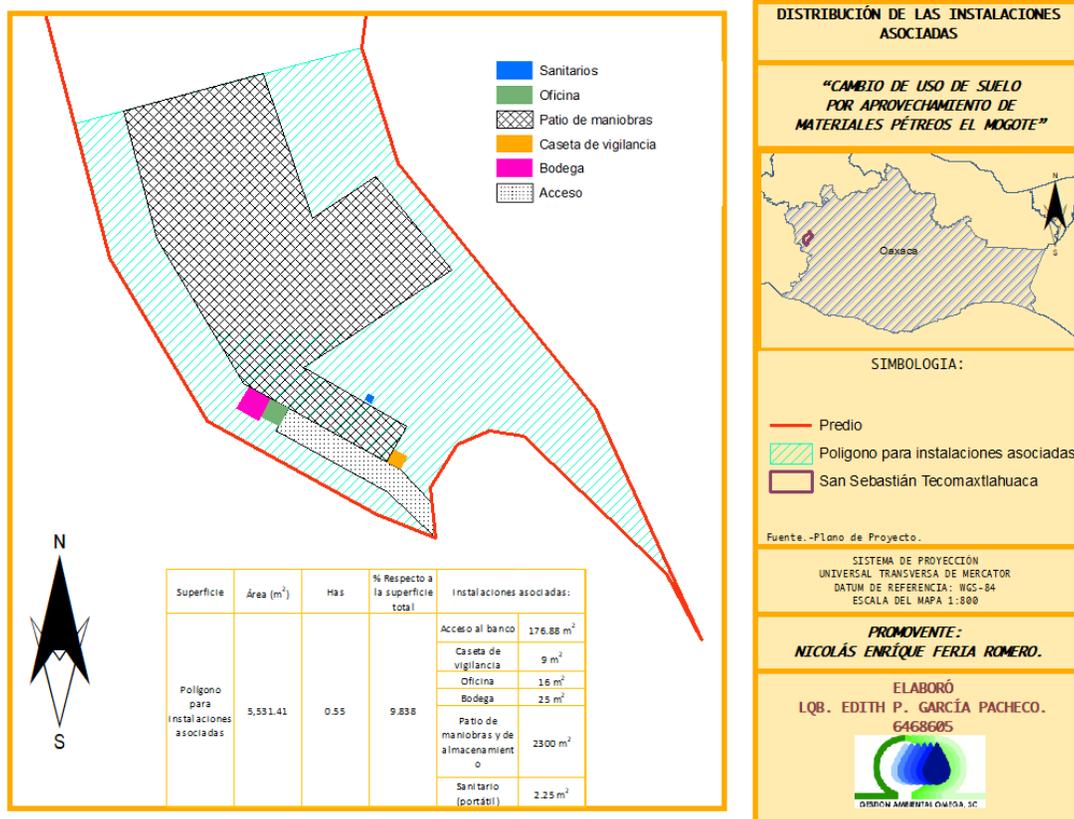
ID	X	Y
1	603521.4107	1921872.1645
2	603517.5574	1921865.1538
3	603489.2669	1921880.7034
4	603472.1377	1921909.3199
5	603465.5393	1921934.5633
6	603493.1758	1921941.8450
7	603502.7917	1921913.4279

ID	X	Y
8	603515.3308	1921921.6601
9	603530.3996	1921903.0555
10	603501.1062	1921883.9210

Tabla II.21. Sanitario.

ID	X	Y
1	603513.9452	1921878.7875
2	603515.2598	1921878.0650
3	603514.5372	1921876.7505
4	603513.2227	1921877.4730

Figura II.11. Polígono para instalaciones asociadas.



En Anexo “VIII.1.1.”, se integra una serie cartográfica donde se observan los vértices de las instalaciones asociadas.

- **EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO (Método utilizado: Mecánico a cielo abierto).**

Una vez preparado el sitio se realizará la fractura del macizo rocoso lo cual facilita la extracción del material de interés, esta actividad se realizará con apoyo de maquinaria pesada, una vez fragmentada el material pétreo se recolecta con la retroexcavadora.

A continuación, se indica las coordenadas de los 3 bancos de materiales.

Tabla II.22. Banco 1.

ID	X	Y
1	603517.8143	1921986.5907
2	603512.522	1921946.9424
3	603455.8693	1921932.0154
4	603448.9147	1921958.6215
5	603452.7002	1922014.4934
6	603482.8372	1922104.5865
7	603493.4285	1922162.6280
8	603541.467	1922176.4955
9	603541.467	1922097.9955
10	603529.9743	1922033.0250

Figura II.12. Vértices del polígono del banco 1.

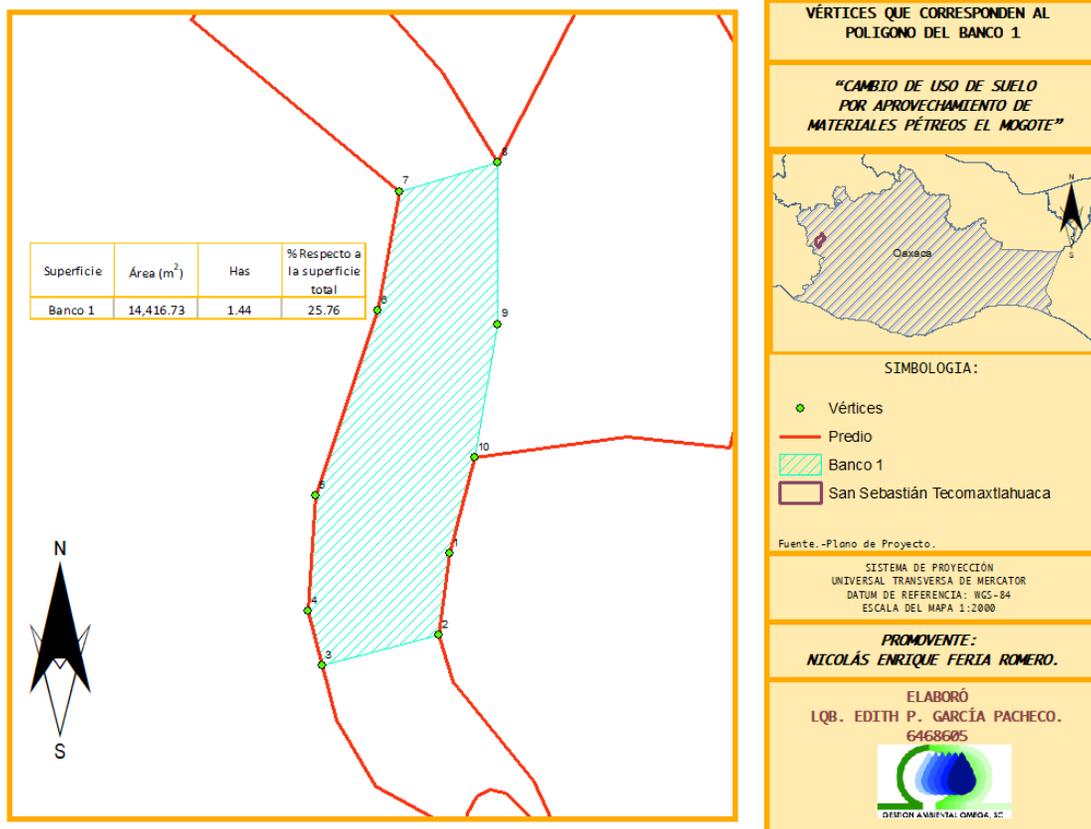
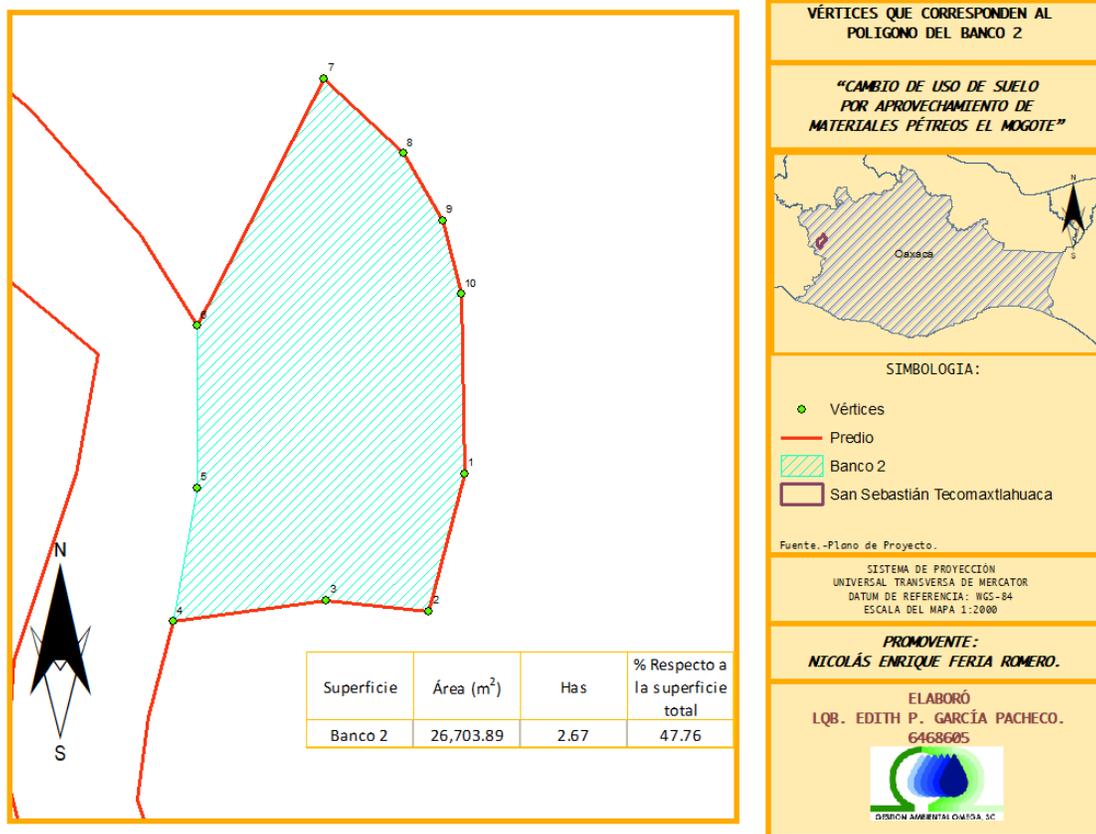


Tabla II.23. Banco 2.

ID	X	Y
1	603671.078	1922104.8570
2	603653.954	1922038.0157
3	603604.248	1922043.4349
4	603529.974	1922033.0250
5	603541.467	1922097.9955
6	603541.467	1922176.4955
7	603603.231	1922296.5379
8	603641.738	1922260.1205
9	603660.645	1922227.7355
10	603669.638	1922191.8451

Figura II.13. Vértices del polígono del banco 2.



VÉRTICES QUE CORRESPONDEN AL POLIGONO DEL BANCO 2

“CAMBIO DE USO DE SUELO POR APROVECHAMIENTO DE MATERIALES PÉTREOS EL MOGOTE”

SIMBOLOGIA:

- Vértices
- Predio
- ▨ Banco 2
- ▭ San Sebastián Tecomaxtlahuaca

Fuente.-Plano de Proyecto.

SISTEMA DE PROYECCIÓN  
UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR  
DATUM DE REFERENCIA: NGS-84  
ESCALA DEL MAPA 1:2000

PROMOVENTE:  
**NICOLÁS ENRIQUE FERÍA ROMERO.**

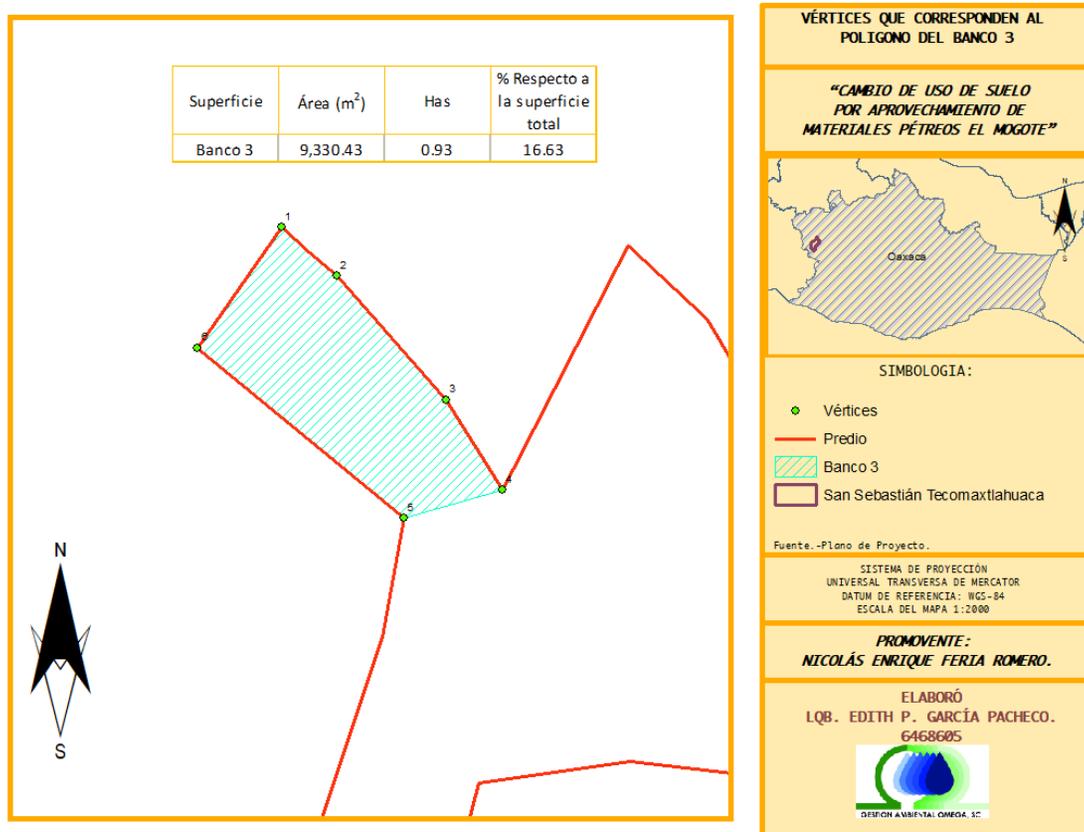
ELABORÓ  
LQB. EDITH P. GARCÍA PACHECO.  
6468605

DISEÑO AMBIENTAL OAXACA, S.C.

Tabla II.24. Banco 3.

ID	X	Y
1	603433.5306	1922305.3335
2	603460.4069	1922281.3822
3	603514.0098	1922220.6555
4	603541.467	1922176.4955
5	603493.4285	1922162.6280
6	603392.5144	1922246.1586

Figura II.14. Vértices del polígono del banco 3.



En Anexo “VIII.2.”, se integran las coordenadas en formato Excel.

▪ **MANIOBRA Y CARGA DE MATERIAL PÉTREO**

Es la actividad en la cual se realiza el llenado de camiones tipo volteo, estos trabajos se realizarán con una retroexcavadora, los camiones tipo volteo una vez llenados se dirigen hacia el patio de almacenamiento.

- TRANSPORTE DEL MATERIAL

El transporte de material almacenado se realizará con camiones tipo volteo de 7m<sup>3</sup>, este material se transportará al sitio de venta ubicado a 5.5 km. Los camiones que transportan serán cubiertos para minimizar la dispersión de partículas en el trayecto.

Requerimientos para la etapa operativa.

- RECURSOS HUMANOS

La mano de obra requerida en la etapa operativa será de 5 personas, integradas de la siguiente manera:

1 guardia. - Su función es llevar un control del acceso a las instalaciones, vigilar el orden y estar alerta ante alguna eventualidad dentro de las instalaciones.

1 operador de maquinaria. - Como su nombre lo indica su función es operar la maquinaria que extrae el material del banco.

1 operador de camión tipo volteo. - Personal encargado de transportar el material extraído hacia el área de trituración- venta.

2 ayudantes. - Su función es auxiliar en las labores de extracción del material pétreo, en las maniobras en el frente de trabajo.

Figura II.15. Organigrama etapa operativa.



- COMBUSTIBLE DIESEL

Uso: Combustible para Maquinaria pesada (retroexcavadora y camión tipo volteo).

Fuente de abastecimiento: Adquirido en la estación más cercana, esto en Santiago Juxtlahuaca.

Forma, lugar y cantidad de almacenamiento: No abra almacenamiento.

Cantidad mensual por utilizar: 625 litros

- AGUA

Uso: Para lavado de manos.

Fuente de abastecimiento: Se adquirirá por medio de la compra de pipas que venden en la zona.

Forma, lugar y cantidad de almacenamiento: Se almacenará en un tinaco de 1100 litros, ubicado a un lado del sanitario.

Destino del Agua Residual: El agua será regada en el suelo en patio de maniobras.

- SERVICIO SANITARIO

Uso: Para las necesidades fisiológicas de los trabajadores.

Fuente de abastecimiento: Renta de sanitario portátil con empresas que se dedican a ello.

Destino de las aguas residuales: La empresa que se contrate para la renta del sanitario se hará cargo del mantenimiento y descarga de las aguas, en su momento se preguntará el destino.

## Etapa de Mantenimiento

- Revisión físico - mecánica de maquinaria pesada

Tiene que ver con la revisión previa de toda la maquinaria a utilizar en la etapa de operación, específicamente a revisión físico-mecánica, actividad que se realizará cada 6 meses, entre las actividades que se realizarán son revisión, engrasado y reparación de daños en caso de haber. Estas actividades se realizarán en el taller mecánico que se contrate en su momento.

Requerimientos para la etapa de mantenimiento.

- RECURSOS HUMANOS

Taller mecánico externo, contratado para la revisión de la maquinaria pesada utilizada en la etapa operativa, esta actividad se realizará cada 6 meses.

## Etapa de Abandono del Sitio

- DESMANTELAMIENTO DE LAS INSTALACIONES

Como se indica se realizará el desmantelamiento de todas las instalaciones anexas que fueron colocadas al inicio del proyecto, el retiro de maquinaria pesada, láminas y maderas es lo que sobresale en esta actividad. Todo será sacado en camioneta, para ser llevado al predio particular el promovente. A la par se acompañará de un barrido de las áreas de tal manera quede limpio.

Una vez que se concluya con dichas actividades se dará inicio con el Programa de Restauración de suelos.

*En Anexo “VIII.2.”, se integra el Programa de Restauración de Suelos.*

Requerimientos para la etapa de abandono del sitio.

▪ RECURSOS HUMANOS

La mano de obra requerida en esta etapa será de 4 personas.

▪ AGUA

Uso: Para lavado de manos y riego del frente de trabajo.

Fuente de abastecimiento: Se adquirirá por medio de la compra de pipas que venden en la zona.

Forma, lugar y cantidad de almacenamiento: Se almacenará en un tinaco de 1100 litros, ubicado a un lado del sanitario.

Destino del Agua Residual: Sera regada en el suelo.

II.3.7. Programa general de trabajo

El tiempo para realizar el aprovechamiento es de 10 años, tal como se muestra a continuación:

Tabla II.25. Programa general de trabajo, en actividad de aprovechamiento.

Programa General de Trabajo			Años													
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
			Semestres		Semestres		Semestres		Semestres		Semestres		Semestres			
Etapas	Actividades	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	
"APROVECHAMIENTO Y TRITURACIÓN DE MATERIALES PÉTREOS EL MOGOTE; SANTIAGO JUXTLAHUACA, OAXACA."	Etapa de Operación	Instalación de áreas asociadas		●		●		●		●		●		●		●
		Extracción de material		●		●		●		●		●		●		●
		Maniobra y carga de material pétreo		●		●		●		●		●		●		●
		Transporte del material		●		●		●		●		●		●		●
	Etapa de Mantenimiento	Revisión físico - mecánica de maquinaria pesada	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
		Desmantelamiento de las instalaciones													●	

II.3.8. Medidas de seguridad e higiene en el trabajo

Como parte de las medidas de Seguridad e Higiene, se han de realizar las siguientes acciones:

● Instalación de Señalamientos

Esta actividad comprende la elaboración e instalación de señales de tipo informativo, prohibitivo, restrictivo, preventivo y de obligación en todas las áreas, homogeneizando colores, tamaños, tipo de material y figuras; conforme a la normatividad ambiental en materia de protección civil (NOM-003-SEGOB-2011). Por las características del proyecto se instalarán las siguientes:

Tabla II.26. Tipo de señalamientos a instalar.

SIGNIFICADO	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	UBICACIÓN
<b>BOTIQUIN DE PRIMEROS AUXILIOS</b>	Color: Seguridad: fondo verde Contraste: Blanco Forma: Cuadrado o rectángulo Símbolo: Cruz equidistante Aviso: PRIMEROS AUXILIOS		En oficina
<b>DIRECCIÓN DE UNA RUTA DE EVACUACIÓN EN EL SENTIDO REQUERIDO</b>	Color: Seguridad: fondo verde Contraste: Blanco Forma: Cuadrado o rectángulo Símbolo: Flecha indicando el sentido requerido y en su caso el número de la ruta de evacuación AVISO: RUTA DE EVACUACIÓN		Se definirá en su momento
<b>UBICACIÓN DEL PUNTO DE REUNIÓN</b>	Color: Seguridad: Fondo verde Contraste: Blanco Forma: Cuadrado o rectángulo Símbolo: Cuatro flechas equidistantes dirigidas hacia un		Se definirá en su momento

SIGNIFICADO	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	UBICACIÓN
	punto y en su caso el número de punto de reunión AVISO: PUNTO DE REUNIÓN		
<b>UBICACIÓN DE UNA ZONA DE MENOR RIESGO</b>	Color: Fondo verde Contrate: Blanco Forma: Cuadrado o rectángulo Símbolo: Silueta humana resguardandose AVISO: ZONA DE MENOR RIESGO		Se definirá en su momento

Otros señalamientos por instalar son:

- 1.-Se instalarán señalamientos de entrada y salida de vehículos de carga.
- 2.-Se indicará la velocidad máxima de 20 km/h dentro del predio.
- 3.-Se instalarán señalamientos de precaución en frentes de trabajo.

- Instalación de botiquín de primeros auxilios.

Se instalará un botiquín de primeros auxilios fijo en la oficina, integraran material necesario de curación como son:

*Tabla II.27. Contenido del Botiquín de Primeros Auxilios.*

ELEMENTO	USO
<b>Alcohol y agua oxigenada</b>	Estos dos productos tienen la función de limpiar y desinfectar pequeñas heridas. Asimismo, sirve para desinfectar las manos en caso de una atención más grave.
<b>Aspirinas para adultos (si no es alérgico)</b>	El ácido acetilsalicílico o aspirina, es un fármaco de la familia de los silicatos. Se usa como medicamento para tratar el dolor (analgésico), la fiebre (antipirético) y la inflamación (antiinflamatorio). La aspirina sin prescripción también es usada para reducir el riesgo de muerte en personas que tuvieron o han tenido un ataque cardíaco reciente.
<b>Peptobismol</b>	Los antiácidos ayudan a tratar la acidez gástrica (indigestión). Funcionan neutralizando el ácido gástrico que causa dicha acidez.
<b>Bolsa para agua caliente.</b>	Útil para aplicar en zonas con golpes.
<b>Cinta adhesiva y cinta Micropore (5mm)</b>	Útil para fijar vendas o catéter.
<b>Caja de fósforos</b>	Para prender fuego.

ELEMENTO	USO
<b>Hisopos (cotonetes)</b>	Para la aplicación de alguna sustancia medicamento en una zona específica, así como para limpiar o retirar suciedad de una herida.
<b>Curitas de varios tamaños</b>	Para la atención de hemorragias de tipo capilar, poca presencia de sangre.
<b>Gotero</b>	Útil para la aplicación de sustancias en una zona específica.
<b>Jabón antibacteriano</b>	Desinfectar manos o heridas.
<b>Navaja</b>	Para cortar.
<b>Vendas de varios tamaños.</b>	Necesarias para la atención de hemorragias de tipo venosa y arterial.
<b>Solución fisiológica (500 ml)</b>	Para la hidratación vía venosa o para la limpieza de heridas. Útiles para el manejo de la exposición de viseras.
<b>Paquete de algodón</b>	Para la limpieza de heridas.
<b>Jeringas 3 ml y 5ml</b>	Para aplicar medicamentos vía intramuscular.
<b>Punzocat de 14, 16, 17, 18, 19, 20 y 22.</b>	Necesarios para mantener una vía venosa permeable para la atención pre hospitalaria.
<b>Paquete de gasas grandes.</b>	Útiles para el empaquetamiento de heridas, en caso de heridas lacerantes en extremidades superiores e inferiores.
<b>Termómetro</b>	Equipo para la toma de la temperatura corporal.
<b>Tijeras</b>	Para cortar.
<b>Loperamida 2 mg</b>	Para malestares estomacales.
<b>Paracetamol 500 mg</b>	Para el uso en fiebre.
<b>Naproxeno 500 mg</b>	Para el uso en dolores.

- El botiquín siempre permanecerá completo y en buenas condiciones.
- Los medicamentos serán revisados periódicamente y se desecharán al vencimiento de la fecha de caducidad.
- Siempre se tendrá señalamiento de la ubicación del botiquín de primeros auxilios.
- Se tendrá una bitácora de registro de lo utilizado.

#### ● Instalación de equipo zapa

Debido a que el sitio presenta riesgos de tipo natural como sismos y tormentas eléctricas es necesario contar con equipo zapa:

- Palas
- Picos
- Hachas
- Cuerdas
- Barretas

#### ● Identificación de medios de emergencia

Ante una eventualidad es necesario saber a qué número de emergencia marcar, para lo cual se colocará en la oficina el número de emergencia 911.

Figura II.16. Número de emergencias sujeto a instalar.



Así como se tendrán los números de teléfono de las instituciones de seguridad y de salud de Santiago Juxtlahuaca.

● Dotación de equipo de protección personal (EPP)

Es necesario que todo trabajador utilice equipo de protección personal para su seguridad en el frente. Lo básico y necesario será lo siguiente:

Figura II.17. Equipo de protección personal, sujeto a utilizar.

	<p>Guantes recubiertos de poliuretano Modelo S-141317M Color: Negro Calibre: 13</p>
	<p>Calzado de seguridad especial Calzado que protege contra riesgo eléctrico. Modelo: CAB-ZAP. Material de la suela: Sintético.</p>
	<p>Cascos dieléctricos. Consisten en una concha de polietileno y un sistema de suspensión trabajando en conjunto como un sistema de protección contra impacto y la penetración con un alto poder dieléctrico.</p>
	<p>Los lentes de alto impacto VISTRON, están diseñados para ofrecer la mejor protección ocular gracias a sus materiales y métodos de fabricación.</p>

	<p>Cuenta con protección UV y tratamientos anti-empañetes y anti-ralladuras.</p>
<p>Camisa y pantalón</p> 	<p>Se le proporcionará a cada trabajador pantalón de mezclilla y camisa de algodón manga larga, uso rudo.</p>

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

### Síntesis

El proyecto consiste en la remoción de la cobertura vegetal en un predio ubicado en la Localidad de San Antonio el Mogote. El tipo de vegetación a remover corresponde a terrenos forestales en una superficie de 5.25 ha integrado por; 5.11 ha de Selva Baja Caducifolia (91.40%) y 0.13 ha de Bosque de Tásate (2.41%), lo restante corresponde agricultura de temporal anual (6.18%) con 0.34 ha.

En este contexto, lo que se somete a evaluación ante la SEMARNAT a nivel Federal es por el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF) en 5.25 ha, con un volumen de remoción total de 89.845 m<sup>3</sup>vta de estrato arbóreo, 78,722 individuos de estrato arbustivo, 332,500 individuos en el estrato herbáceo y 49,823 individuos de especies epifitas.

De acuerdo con lo anterior y al capítulo que antecede, a continuación, se presentan los ordenamientos jurídicos que son vinculables al proyecto.

### III.1 Programas de ordenamiento ecológico del territorio decretados.

III.1.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), emitido por el ejecutivo federal mediante acuerdo y publicado en el Diario Oficial de la Federación (D.O.F) el 7 de septiembre de 2012.

El POEGT es un instrumento de política ambiental que tiene como objetivo regular el uso del suelo y las actividades que se desarrollan para lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. Esta se encuentra integrada por regiones ecológicas, las cuales a su vez se integran por un conjunto de UAB que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. Con base en lo anterior, a cada UAB le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas (SEMARNAT, 2016). El POEGT por su escala y alcance no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo y las actividades que se desarrollan, sin embargo, su formulación e instrumentación contribuyen al desarrollo sustentable de cada región (SEMARNAT, 2016).

Respecto a lo anterior, a través de un software de información geográfica y el Subsistema de Información sobre el Ordenamiento Ecológico (SIOR) se ubicó al sitio de estudio dentro de las Unidades Ambientales Biofísica (UAB) 99 y 72 de la región 18.17, tal como se puede observar en la siguiente Figura.

Figura III.1. Ubicación del proyecto en relación con el POEGT.

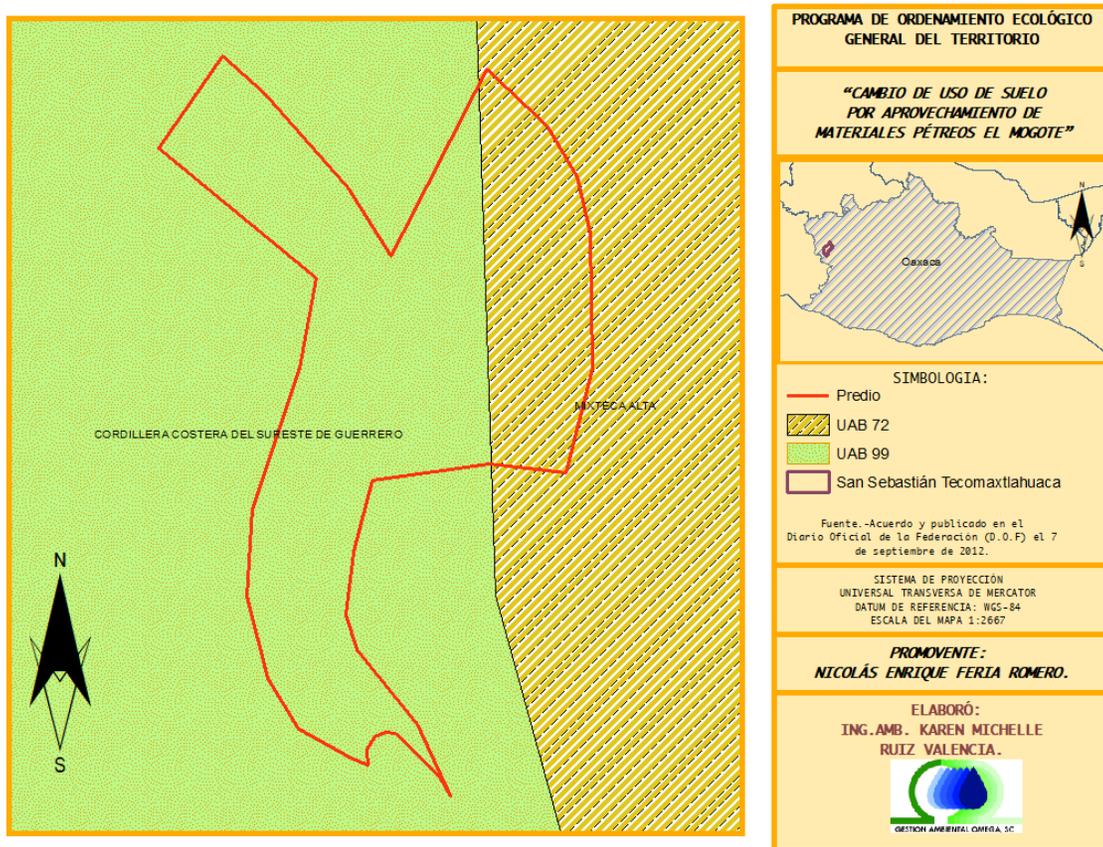


Tabla III.1. Características de la UAB 99 y UAB 72.

UAB	NOMBRE DE LA UAB	REACTORES DEL DESARROLLO	COADYUVANTES DEL DESARROLLO	ASOCIADOS DEL DESARROLLO	OTROS SECTORES DE INTERÉS	POLÍTICA AMBIENTAL
99	Cordillera costera del Sureste de Guerrero	<b>Forestal</b>	Poblacional- Preservación de Flora y Fauna	Agricultura poblacional	- Ganadería -Minería -SCT	<b>Restauración y aprovechamiento sustentable</b>
72	Mixteca alta	<b>Forestal</b>	Agricultura	Poblacional	- Ganadería -Minería	<b>Restauración y aprovechamiento sustentable.</b>

### Vinculación con las actividades o usos establecidos en la UAB No. 99 y 72

Como tal, las actividades que tienen que ver con la remoción de la cobertura vegetal, es decir el CUS, no figura como una actividad restringida, condicionada o prohibida. Ahora bien, considerando la información presentada en la Tabla III.1, el proyecto se vincula en ambas UAB con el rector de desarrollo “Forestal” debido que el 93.81% (5.25 ha) del área total del proyecto se encuentra integrada por vegetación de Selva Baja Caducifolia (91.40 %) y Bosque de Tásate (2.41%), correspondiente a vegetación de terrenos forestales. En este sentido y debido a que, para los fines del proyecto es eminentemente necesaria su remoción, se aplicarán medidas de prevención, mitigación y/o compensación, mismos que se indican ampliamente en el capítulo VI del presente estudio, entre las que destacan las siguientes:

- Previo al inicio de actividades se obtendrá la autorización en materia de impacto ambiental y forestal ante esta dependencia y una vez obtenida se cumplirán con todos y cada uno de los términos y condicionantes que se indiquen.
- Previo al CUS se implementará el programa de protección de Fauna Silvestre.
- Previo al CUS se implementará el programa de protección de Flora Silvestre.
- En su momento se aplicará un programa de Restauración.

### Vinculación con la política ambiental en la UAB No. 99 y 72

Las UAB No 99 y 72 establecen una política ambiental de “Restauración y Aprovechamiento sustentable”, por su parte el proyecto no realizará un aprovechamiento de flora, ni fauna de la vida silvestre, sin embargo; el cambio de uso de suelo y demás actividades proyectadas requieren que en su momento se aplique un Programa de Restauración en el predio, con ello se ajustaría el proyecto a la política ambiental en actividades de restauración.

### Vinculación con las estrategias establecidas en la UAB No. 99 y 72

*Tabla III.2. Estrategias establecidas para la UAB 99 y 72*

UAB	ESTRATEGIAS
<b>99</b>	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44
<b>72</b>	4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 24, 25, 26, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44

En la siguiente tabla se presentan unicamente las estrategias de las UABs que son vinculables a las actividades del proyecto y la forma en que va a cumplir con cada una.

*Tabla III.3. Estrategias vinculables con el proyecto, de la UAB 99 y 72.*

NO. UAB	ESTRATEGIAS	IDENTIFICACIÓN DE LA VINCULACIÓN	CUMPLIMIENTO
<b>99</b>	<b>Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio</b>		

NO. UAB	ESTRATEGIAS	IDENTIFICACIÓN DE LA VINCULACIÓN	CUMPLIMIENTO
<b>99</b>	<i>A.-Dirigidas a la preservación.</i>		
<b>99</b>	1.-Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.	<p>Se vincula debido que el predio en estudio integra un ecosistema con 2 tipos de vegetación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Selva Baja Caducifolia (91.40%).</li> <li>➤ Bosque de Táscate (2.41%).</li> </ul> <p>Donde se alojan especies de flora y fauna de la vida silvestre.</p> <p>Mismos que interaccionan con una superficie de Agricultura de Temporal Anual (6.18%).</p>	<p>Como medidas de conservación ante el cambio de uso de suelo, se ejecutarán los siguientes programas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Implementación del programa de protección de Fauna Silvestre.</li> <li>➤ Implementación del programa de protección de Flora Silvestre.</li> </ul> <p>Asimismo, previó al inicio del proyecto se obtendrá la autorización en materia de impacto ambiental y forestal. Una vez obtenidas las autorizaciones, se cumplirán con todos y cada uno de los términos y condicionantes que se establezcan.</p>
<b>99</b>	2.-Recuperación de especies en riesgo.	<p>Se vincula debido que como resultado del muestreo en campo se reportan dos especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, dichas especies son: el Colibrí frente verde (<i>Leucolia viridifrons</i>) clasificada en la categoría de Amenazada (A) y la Aguililla rojinegra (<i>Parabuteo unicinctus</i>) Sujeta a protección especial (Pr).</p>	<p>Previo al cambio de uso de suelo, se implementará:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El programa de protección de Fauna Silvestre con el objeto de asegurar la protección y conservación de los ejemplares, con énfasis a las dos especies normadas.</li> <li>➤ Previo al inicio, se realizarán platicas de concientización sobre la importancia de la conservación de la fauna silvestre del lugar.</li> </ul>
<b>99</b>	3.-Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	<p>Se vincula debido que el predio en estudio integra un ecosistema con 2 tipos de vegetación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Selva Baja Caducifolia (91.40%).</li> <li>➤ Bosque de Táscate (2.41%).</li> </ul>	<p>Se realizó un muestreo de campo, el cual consistió en el establecimiento de sitios de muestreo en predio y microcuenca, para el registro de información de flora y fauna respectivamente.</p> <p>Esta información se encuentra descrita en el capítulo IV del presente documento.</p>

NO. UAB	ESTRATEGIAS	IDENTIFICACIÓN DE LA VINCULACIÓN	CUMPLIMIENTO
		<p>Donde se alojan especies de flora y fauna de la vida silvestre.</p> <p>Mismos que interaccionan con una superficie de Agricultura de Temporal Anual (6.18%).</p>	
<b>99,72</b>	<i>C.- Dirigidas a la protección de los recursos naturales.</i>		
<b>99,72</b>	12.-Protección de los ecosistemas.	<p>Se vincula debido que el predio en estudio integra un ecosistema con 2 tipos de vegetación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Selva Baja Caducifolia (91.40%).</li> <li>➤ Bosque de Táscate (2.41%).</li> </ul> <p>Donde se alojan especies de flora y fauna de la vida silvestre.</p> <p>Mismos que interaccionan con una superficie de Agricultura de Temporal Anual (6.18%).</p>	<p>Como medidas de conservación ante el cambio de uso de suelo, se ejecutarán los siguientes programas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Implementación del programa de protección de Fauna Silvestre.</li> <li>➤ Implementación del programa de protección de Flora Silvestre.</li> </ul> <p>Asimismo, previó al inicio del proyecto se obtendrá la autorización en materia de impacto ambiental y forestal. Una vez obtenidas las autorizaciones, se cumplirán con todos y cada uno de los términos y condicionantes que se establezcan.</p>
<b>99,72</b>	<i>D.-Dirigidas a la Restauración.</i>		
	14.-Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	<p>Se vincula debido que el 93.81% del área del proyecto corresponde a terrenos forestales integrado por Selva Baja Caducifolia con un 91.40% y Bosque de Táscate con un 2.41%.</p>	<p>Ante el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, se aplicará en su momento un Programa de Restauración en el predio.</p>
<b>99,72</b>	<b>Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana</b>		
<b>99,72</b>	<i>B.-Zona de riesgo y prevención de contingencias.</i>		
<b>99,72</b>	25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas entre los tres órdenes	<p>Se vincula debido a que, el proyecto se encuentra en una zona con riesgo de sismo y tormentas eléctricas, tal como se</p>	<p>Durante el desarrollo del proyecto el personal utilizará equipo de protección personal como son: cascos, botas, chalecos anti reflejantes entre otros.</p>

NO. UAB	ESTRATEGIAS	IDENTIFICACIÓN DE LA VINCULACIÓN	CUMPLIMIENTO
	de gobierno de manera corresponsable con la sociedad civil.	puede observar en la Figura III.2.y III.3.	Por otra parte, se atenderán las medidas y lineamientos de Protección Civil Municipal, para salvaguardar la integridad de los trabajadores.

Figura III.2. Riesgos a sismos en predio en estudio.

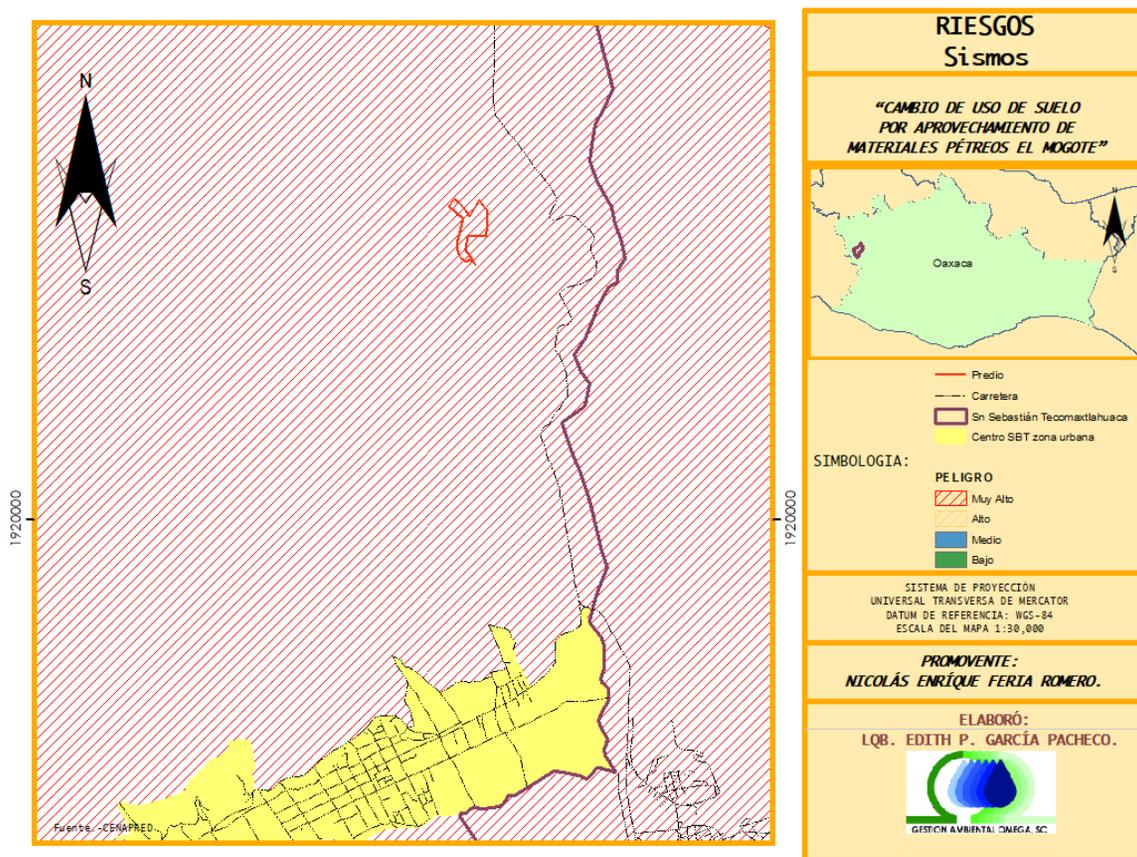
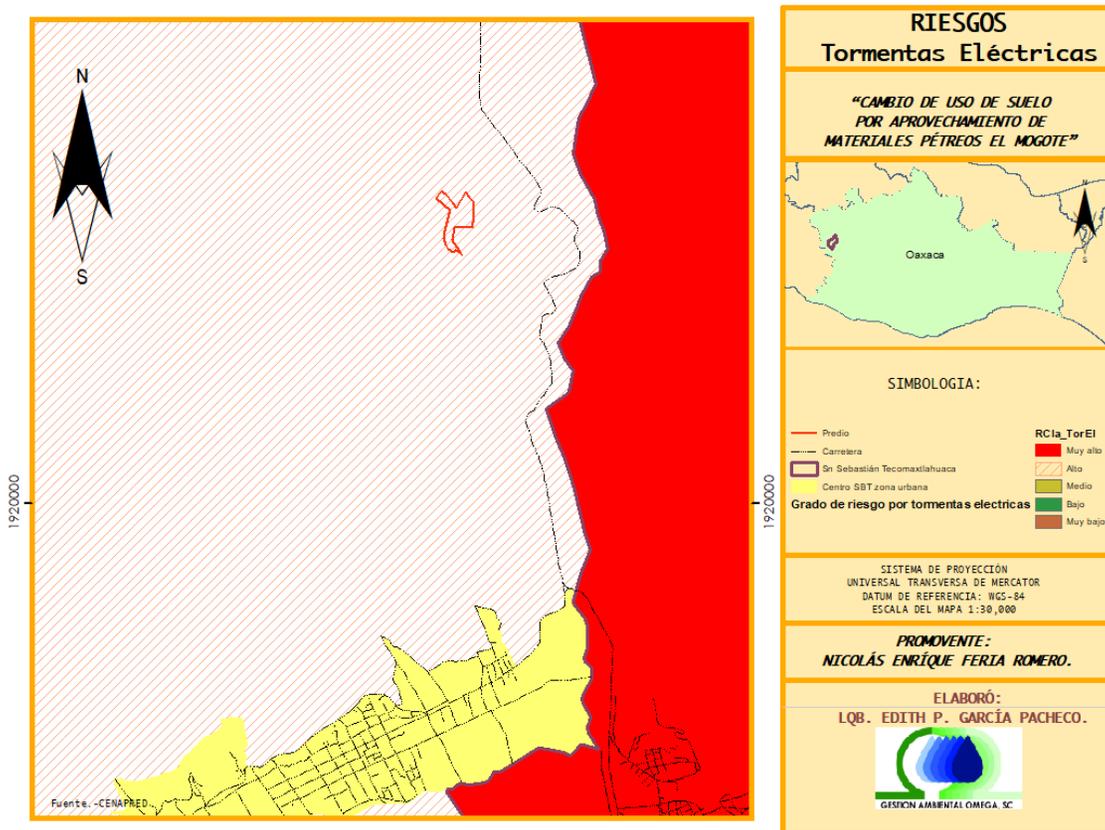


Figura III.3. Riesgos a tormentas eléctricas en predio en estudio.



III.1.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO), expedido mediante acuerdo administrativo por el ejecutivo estatal y publicado en el D.O.F el 27 de febrero de 2016.

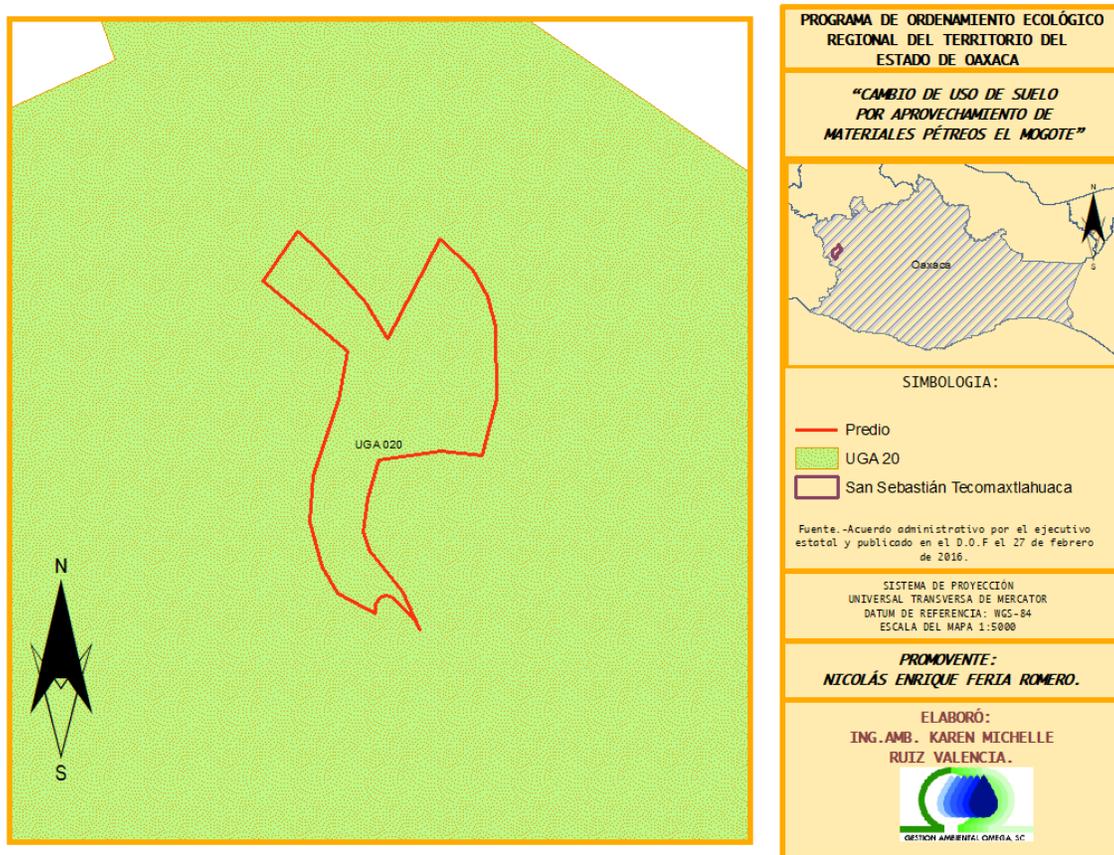
El Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del estado de Oaxaca (POERTEO), es un instrumento de política ambiental que tiene por objeto establecer y orientar el uso del suelo y las actividades productivas con el fin de lograr la protección del medio ambiente, la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

Este se encuentra integrado por: el Modelo de Ordenamiento Ecológico (MOE), que a su vez está compuesto por 55 Unidades de Gestión Ambiental (UGA) distribuidas de la siguiente forma:

- 26 UGAS con estatus de aprovechamiento sustentable.
- 14 UGAS con estatus de conservación con aprovechamiento.
- 13 UGAS con estatus de Restauración con aprovechamiento.
- 2 UGAS con estatus de Protección.

Utilizando un software de uso libre y con ayuda del SIORE, se encontró que el proyecto se encuentra dentro de la UGA No.20, tal como se muestra a continuación:

Figura III.4. Ubicación del proyecto dentro de la UGA No.20



Las actividades o usos establecidos para esta UGA son:

Tabla III.4. Actividades o usos establecidos para la UGA No.20

UGA	USO RECOMENDADO	USO CONDICIONADO	USO NO RECOMENDADO	SIN APTITUD	POLÍTICA AMBIENTAL
<b>020</b>	Turismo, ecoturismo	<b>Forestal</b> Apícola Minería Industria eólica	Industria	Agrícola, Acuícola, Asentamientos Humanos, Ganadería.	Aprovechamiento sustentable

#### Vinculación con los usos o actividades de la UGA No.20

El proyecto consiste en el cambio de uso de suelo en terrenos forestales en una superficie de 5.25 ha, donde se han identificado dos tipos de cobertura vegetal, selva baja caducifolia y bosque de táscate, considerados como terrenos forestales ya que; está cubierto por vegetación forestal y produce bienes y servicios forestales. Considerando a la vegetación forestal al 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. Integrándose pues el predio en estudio como “Forestal”, con uso como “Condicionado” por el POERTEO.

Un uso Condicionado, se caracteriza por tener aptitud en la UGA, pero debido que pueden generar conflictos con otros sectores deberán aplicarse medidas específicas para minimizar los impactos que pudieran darse (POERTEO, 2016).

En este sentido y debido que para los objetivos del proyecto es necesario el CUSTF se proponen las siguientes medidas para prevenir y/o minimizar esos impactos que pudieran darse:

- Previo al CUSTF se implementará el programa de protección de Fauna Silvestre.
- Previo al CUSTF se implementará el programa protección de Flora Silvestre.
- Se dejará una franja de amortiguamiento en las zonas sujetas a CUSTF.

#### Vinculación con la política ambiental

La política ambiental establecida para la UGA 20 es de “Aprovechamiento Sustentable”, sin embargo, el proyecto en estudio específicamente las actividades que tienen que ver con el cambio de uso de suelo, no integran ningún tipo de aprovechamiento de flora o fauna de la vida silvestre. Esta situación no contradice a la política ambiental.

#### Vinculación con las estrategias establecidas en la UGA No. 20

En la Tabla siguiente se presenta únicamente el criterio con que el proyecto tiene vinculación y la forma en que va a cumplir.

*Tabla III.5. Criterios establecidos para la UGA No.20*

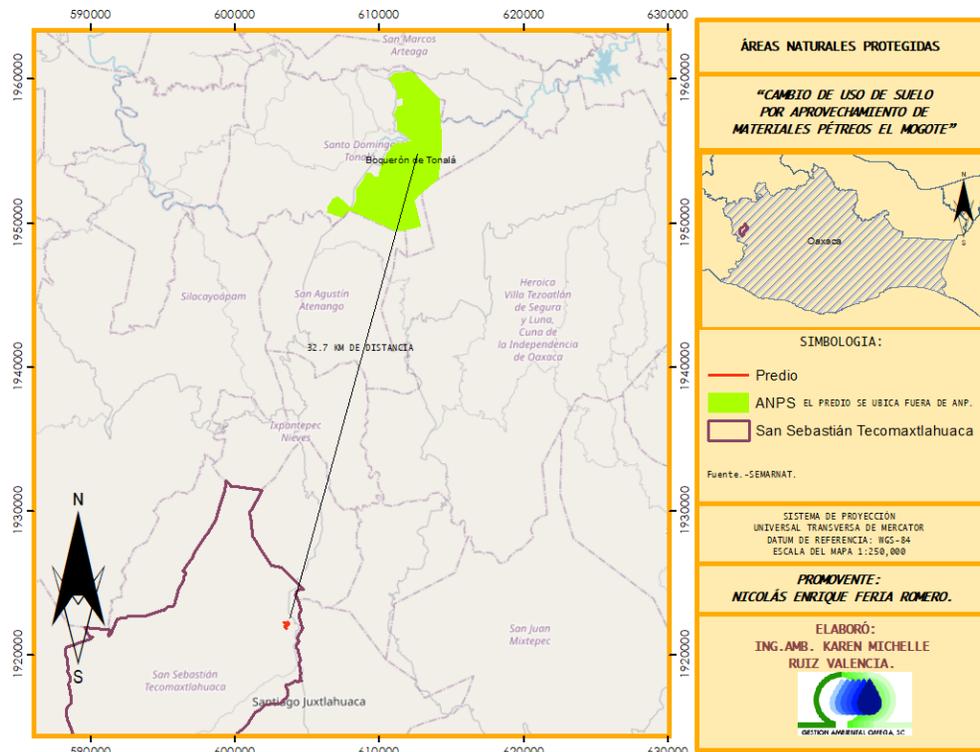
CLAVE	CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA	IDENTIFICACIÓN DE LA VINCULACIÓN	FORMA DE CUMPLIMIENTO
<b>C-017</b>	Las autoridades en materia de medio ambiente y ecología tanto estatales como municipales deberán desarrollar instrumentos legales y educativos que se orienten a desterrar la práctica de la quema doméstica y en depósitos de residuos sólidos.	Se vincula debido que durante la etapa de preparación del sitio se tiene estimado que se generaran desechos por las actividades de desmonte del estrato arbóreo y del consumo de productos del personal (envases de bebidas hidratantes y papel sanitario), los cuales son considerados como Residuo Sólido Urbano (RSU) con base al artículo 5, Fracción XXXIII de la LGPGIR.  <i>XXXIII. Residuos Sólidos Urbanos: Los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que</i>	Los RSU que pudieran generarse se manejaran conforme a los instrumentos legales como la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIR) y su reglamento.  Se almacenarán los RSU en contenedores debidamente rotulados en orgánico e inorgánico para posteriormente ser enviados al Sitio de

CLAVE	CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA	IDENTIFICACIÓN DE LA VINCULACIÓN	FORMA DE CUMPLIMIENTO
		utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole.	Disposición Final del Municipio (SDF).

### III.2 Áreas Naturales Protegidas

Utilizando un software de información geográfica de uso libre e información de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Se encontró que el proyecto no se encuentra dentro de un Área Natural Protegida (ANP). El ANP más próximo se encuentra a 32.7 km en línea recta del proyecto, tal como se puede observar en la siguiente Figura.

Figura III.5. Área Natural Protegida próxima al proyecto.



### III.3 Regiones Prioritarias

Se realizó una búsqueda en el portal de información geográfica de la CONABIO para identificar si el proyecto se encuentra en alguna región prioritaria. Estas regiones representan áreas donde la conservación de los ecosistemas es prioritaria (CONABIO, 2000). Una vez realiza la búsqueda, se encontró que el proyecto se encuentra dentro de la Región Terrestre Prioritaria No. 126.

Región Terrestre Prioritaria N°126.-Sierras Triqui- Mixteca

#### Características generales

Estado: Guerrero, Oaxaca

Superficie: 3,051 km<sup>2</sup>

Polígono: Latitud N: 16°54'23" a 17° 35'14"

Longitud W: 97°32'21" a 98°24'29"

Esta región compuesta por bosque mesófilo, bosque de pino y bosque de pino-encino. Es la única localidad conocida de liquidámbar en la vertiente pacífica. Presenta, además, una alta diversidad de ecosistemas. La vegetación bosque de pino, bosques de pino-encino más conservada se encuentra al oeste de esta Región Terrestre Prioritario (RTP).

#### Problemática ambiental

La transformación de bosque templados en áreas agrícolas y forestales.

#### Conservación

Importancia de los servicios ambientales: Sobre todo por los que aporta el bosque de pino y el bosque mesófilo en la captación de agua y la conservación de suelo.

#### Vinculación con el proyecto

Se vincula con el proyecto por encontrarse dentro de la región terrestre prioritaria 126- Sierras Triqui-Mixteca.

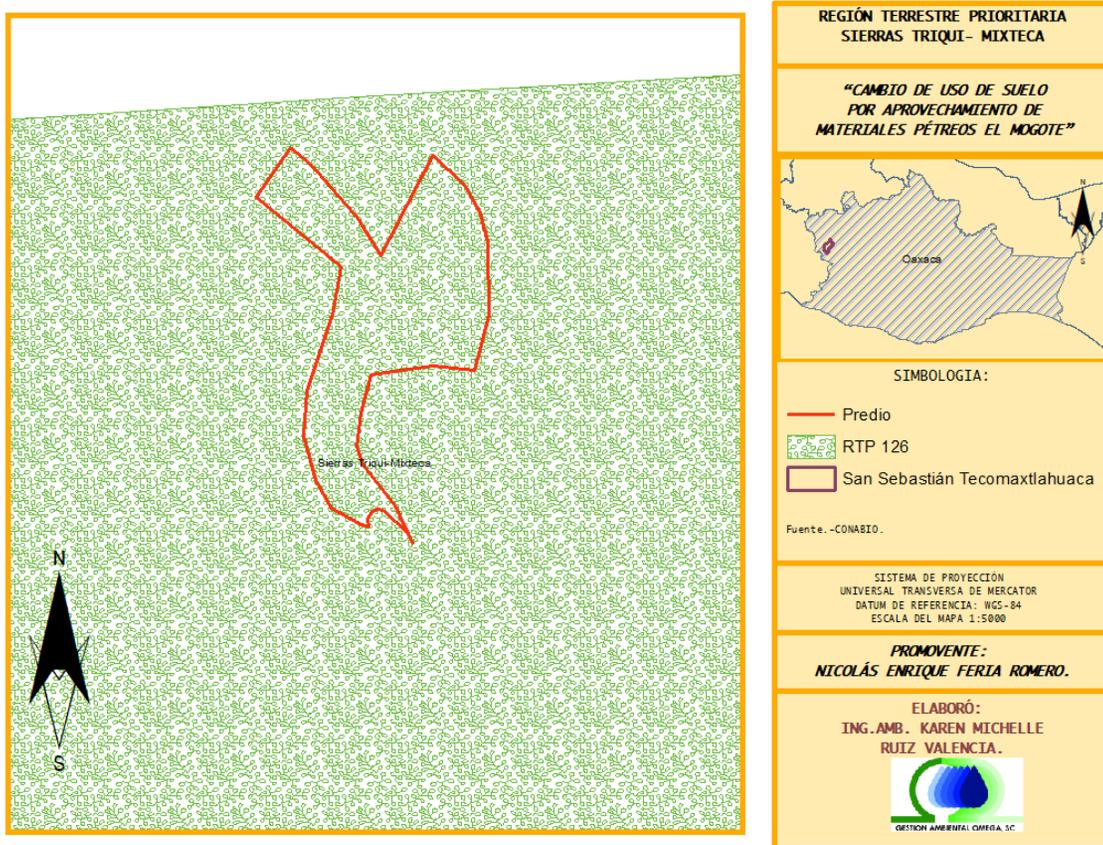
#### Cumplimiento del proyecto

Se señala que el predio en estudio no está cubierto por bosque templados, sin embargo, si presenta una cobertura vegetal de tipo forestal que produce bienes y servicios, mismos que se verán afectados con el proyecto y que por lo cual se han de proponer las siguientes medidas:

- ❖ Implementación del programa de protección de Fauna Silvestre.
- ❖ Implementación del programa de Flora Silvestre.
- ❖ Implementación del programa de Restauración.

- ❖ Previo al inicio del proyecto se obtendrá la autorización en materia de impacto ambiental ante esta dependencia.
- ❖ Una vez obtenida la autorización se cumplirán con todos y cada uno de los términos y condicionantes que se indiquen.

Figura III.6. Ubicación del área del proyecto dentro de la región prioritaria No.126



### III.3 Planes y Programas de Desarrollo Urbano Municipales

Se investigó en medios oficiales sobre planes o programas de desarrollo urbano de la administración 2022- 2024, del Municipio de San Sebastián Tecomaxtlahuaca, sin encontrarse alguno vigente.

### III.4 Normas Oficiales Mexicanas

En la tabla siguiente se presentan las Normas Oficiales Mexicanas (NOM), vinculadas con el proyecto y la forma en que se ajustaran a sus especificaciones.

Tabla III.6. Normas Oficiales Mexicanas

NORMA OFICIAL MEXICANA	VINCULACIÓN	CUMPLIMIENTO
<p><b>NOM-045-SEMARNAT-2017.</b></p> <p><b>Protección ambiental-vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.</b></p>	<p>Se vincula con el proyecto debido que se utilizará para la etapa de preparación del sitio, un camión tipo volteo de 7m<sup>3</sup> para el traslado de la materia vegetal eliminada, que utiliza diésel como combustible.</p>	<p>Dependiendo del peso bruto vehicular y del año-modelo del vehículo se mantendrá dentro de los límites máximos permisibles de opacidad del humo, como indica la norma en su Tabla No. 2:</p> <p>Modelo- año del vehículo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 1997 y anteriores: Coeficiente de absorción de luz 2.25 m-1 con un 61.99 % de opacidad.</li> <li>➤ 1998 y posteriores: Coeficiente de absorción de luz 1.50 m-1 con un 47.53 % de opacidad.</li> </ul>
<p><b>NOM-052-SEMARNAT-2005.</b></p> <p><b>Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.</b></p>	<p>Se ha pronosticado la generación de aceite gastado, producto del cambio de aceite del carro tipo volteo que será utilizado en sacar la materia vegetal derribada.</p> <p>De ello que se ha consultado la NOM para identificar su peligrosidad.</p>	<p>La NOM indica:</p> <p>El residuo es peligroso si presenta al menos una de las siguientes características, bajo las condiciones señaladas en los numerales 7.2 a 7.7 de esta Norma Oficial Mexicana:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Corrosividad</li> <li>- Reactividad</li> <li>- Explosividad</li> <li>- Toxicidad Ambiental</li> <li>- Inflamabilidad</li> <li>- Biológico-Infecioso</li> </ul> <p>Por lo tanto, los aceites lubricantes gastados han sido clasificados como Te- Toxico Ambiental.</p>

NORMA OFICIAL MEXICANA	VINCULACIÓN	CUMPLIMIENTO
<p><b>NOM-059-SEMARNAT-2010.</b></p> <p><b>Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestre-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.</b></p>	<p>Esta norma es consultada para identificar si alguna especie de las reportadas en el muestreo de campo están sujetas a alguna categoría de riesgo.</p>	<p>Como resultado de la consulta con la NORMA, se identificaron 2 especies de fauna en estatus, dichas especies son:</p> <p>1.-Colibrí frente verde (<i>Leucolia viridifrons</i>), clasificada en la categoría de Amenazada (A).</p> <p>2.-Aguililla rojinegra (<i>Parabuteo unicinctus</i>), sujeta a protección especial (Pr).</p>
<p><b>NOM-080-SEMARNAT-1994.</b></p> <p><b>Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.</b></p>	<p>Se vincula debido que se utilizará un camión tipo volteo, el cual podrá emitir ruido durante sus jornadas de trabajo.</p>	<p>Dependiendo del peso bruto vehicular se mantendrá dentro de los límites máximos permisibles de como indica la norma en su Tabla No. 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Peso bruto vehicular más de 3,000 kg y hasta 10,000 kg: 92 decibeles.</li> <li>➤ Peso bruto vehicular de más de 10,000 kg: 99 decibeles.</li> </ul>

### III.5 Leyes y Reglamentos

III.5.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM) publicada en el DOF el 5 de febrero de 1917, Última reforma publicada el 18 de noviembre del 2022.

*Tabla III.7. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*

ARTÍCULO	VINCULACIÓN	CUMPLIMIENTO
<p><b>Artículo 4.- “...Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar.</b></p>	<p>Se vincula debido que el proyecto consiste en el CUSTF por lo que se afectará al medio ambiente dado que al realizar esta actividad se</p>	<p>Se establecerán en el capítulo VI del presente documento medidas preventivas, de mitigación y/o compensación que prevengan, minimicen o eliminen los impactos</p>

ARTÍCULO	VINCULACIÓN	CUMPLIMIENTO
<b><i>El estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en termino de los dispuestos por esta ley...SIC”.</i></b>	disminuirá la infiltración de agua pluvial al suelo, captura de carbono y la generación de oxígeno.	ambientales identificados y valorados en el capítulo V.  Previo al inicio de actividades se obtendrá la autorización en materia de impacto ambiental ante la autoridad Federal y una vez obtenida se cumplirán con todos y cada uno de los términos y condicionantes que se indiquen.

III.5.2 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), última reforma publicada en el D.O.F el 11 abril del 2022.

*Tabla III.8. Ley General del Equilibrio y la Protección al Ambiente*

ARTICULO	VINCULACIÓN	FORMA DE CUMPLIMIENTO
<b><i>Artículo 28.- “La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidas 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</i></b>	El predio en estudio está cubierto por 5.11 ha de Selva Baja Caducifolia (91.40%) y 0.13 ha de Bosque de Tásate (2.41%), considerados como vegetación forestal.	Previo al inicio de actividades el promovente obtendrá la autorización en materia de impacto ambiental ante esta Secretaría.  Una vez obtenida la autorización cumplirá con todos y cada uno de los términos y condicionantes que se indiquen.

ARTICULO	VINCULACIÓN	FORMA DE CUMPLIMIENTO
<p><b>impacto ambiental de la Secretaría:</b> ..... <b>VII. Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas...SIC”</b></p>		

III.5.3 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (RLGEEPA EIA) última reforma publicada en el D.O.F el 31 de octubre de 2014

*Tabla III.9. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental*

ARTÍCULO	VINCULACIÓN	FORMA DE CUMPLIMIENTO
<p><b>Artículo 5.- “Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:</b> ..... <b>O) CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ARIDAS...SIC”</b></p>	<p>El predio en estudio está cubierto por 5.11 ha de Selva Baja Caducifolia (91.40%) y 0.13 ha de Bosque de Táscate (2.41%), considerados como vegetación forestal, la cual será removida para dar pie a actividades de aprovechamiento de material pétreo.</p>	<p>Previo al inicio de actividades el promovente obtendrá la autorización en materia de impacto ambiental ante esta Secretaría.  Una vez obtenida la autorización cumplirá con todos y cada uno de los términos y condicionantes que se indiquen.</p>

III.5.4 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS), última reforma publicada en el D.O.F el 28 de abril del 2022

*Tabla III.10. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable*

ARTICULO	VINCULACIÓN	CUMPLIMIENTO
<p><b>Artículo 93.- “La Secretaría solo podrá autorizar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del</b></p>	<p>Se va a eliminar la cobertura vegetal, misma que está estimada será de 89.845 m<sup>3</sup>vta de estrato arbóreo, 78,722 individuos de estrato</p>	<p>Previo al inicio del proyecto, se tramitará y obtendrá la autorización en materia forestal.</p>

ARTICULO	VINCULACIÓN	CUMPLIMIENTO
<b><i>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... SIC”</i></b>	<p>arbustivo, 332,500 individuos en el estrato herbáceo y 49,823 individuos de especies epifitas, en terreno forestal.</p> <p><i>LXXI. Terreno Forestal: Es el que está cubierto por vegetación forestal o vegetación secundaria nativa, y produce bienes y servicios forestales.</i></p>	

III.4.5 Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) publicada en número 10 del D.O.F, el miércoles 9 de diciembre de 2020.

*Tabla III.11. Reglamento de la ley General de Desarrollo Forestal Sustentable*

ARTICULO	VINCULACIÓN	CUMPLIMIENTO
<b><i>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... SIC”</i></b>	<p>Se va a eliminar la cobertura vegetal, misma que está estimada será de 89.845 m<sup>3</sup>vta de estrato arbóreo, 78,722 individuos de estrato arbustivo, 332,500 individuos en el estrato herbáceo y 49,823 individuos de especies epifitas, en terreno forestal.</p>	<p>Previo al inicio del proyecto, se tramitará y obtendrá la autorización en materia forestal.</p>
<b><i>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.... SIC”</i></b>	<p><i>LXXI. Terreno Forestal: Es el que está cubierto por vegetación forestal o vegetación secundaria nativa, y produce bienes y servicios forestales.</i></p>	

III.4.6 Ley General del Cambio Climático publicada en el D.O.F el 6 de junio del 2012, última reforma publicada en el D.O.F el 11 de mayo del 2022.

*Tabla III.12. Ley General del Cambio Climático*

ARTICULO	VINCULACIÓN	CUMPLIMIENTO
<p><b>Artículo 2.- “Esta ley tiene por objeto:</b></p> <p><b>I.- Garantizar el derecho a un medio ambiente sano y establecer la concurrencia de facultades de la federación, las entidades federativas y los municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero;</b></p> <p><b>II. Regular las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero...SIC”</b></p>	<p>Se vincula debido que se generará 3.43 tCO<sub>2</sub>e anual.</p>	<p>Para monitorear y disminuir la generación de gases efecto invernadero se aplicarán las siguientes medidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Se utilizará una bitácora del consumo mensual de combustible diésel.</li> <li>❖ Aplicación de un programa de mantenimiento para el camión tipo volteo.</li> </ul>

III.4.7 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIR) publicada en el D.O.F el 8 de octubre de 2003, última reforma publicada el 18 de enero del 2021.

*Tabla III.13. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos*

ARTICULO	VINCULACIÓN	CUMPLIMIENTO
<p><b>Artículo 41.- “Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley”.</b></p> <p><b>XXXII. Residuos Peligrosos. Son aquellos que posean</b></p>	<p>Por la generación de aceite lubricante gastado, clasificado como Te- Toxico Ambiental.</p>	<p>1.-El mantenimiento del camión tipo volteo será realizado en un taller fuera del predio.</p> <p>2.-En el contrato de servicio entre el promovente con el taller mecánico, se integrará una cláusula que asegure que todos y cada uno de los residuos peligrosos que se generen</p>

ARTICULO	VINCULACIÓN	CUMPLIMIENTO
<b>alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio.</b>		en el mantenimiento serán manejados conforme a la LGPGIR.

### Fundamento legal del proyecto

Artículos 28 primer párrafo fracción VII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y Artículo 5o Primer Párrafo inciso O) fracción II, del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.



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

El objetivo de este capítulo se orienta a ofrecer una caracterización del medio en sus elementos bióticos y abióticos, describiendo y analizando, en forma integral, los componentes del sistema ambiental en donde se pretende ejecutar 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.

### IV.1 Delimitación del área de influencia

Cada proyecto tiene un área de influencia, el cual se define como un espacio geográfico donde las actividades y componentes del proyecto tienen cierta interacción con los elementos ambientales y con la vida socioeconómica del lugar.

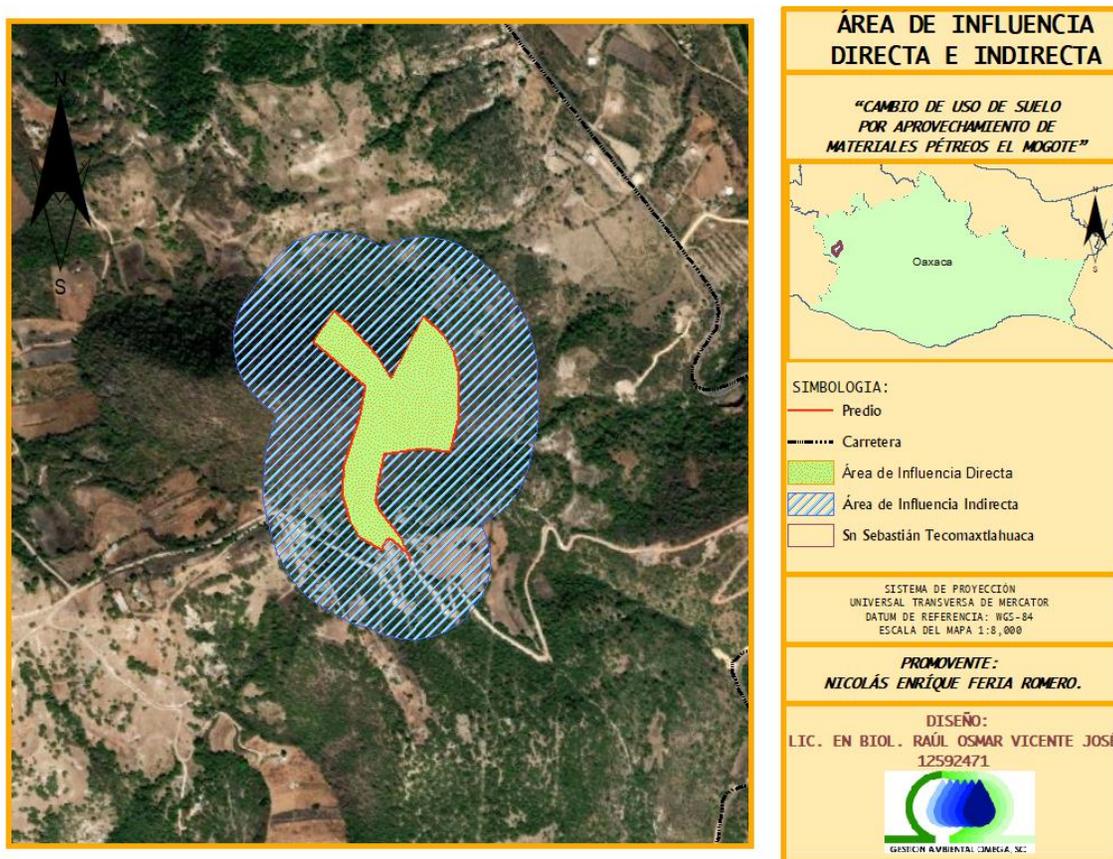
El área de influencia para el proyecto se divide en dos, el Área de Influencia Directa (AID), y el Área de Influencia Indirecta (AII). Al mencionar el área de influencia directa, nos referimos al espacio donde se ubican los componentes del proyecto y las áreas donde las actividades inciden directamente (ambiental, social y económico), está relacionado con las actividades de cambio de uso de suelo integradas en la etapa de preparación del sitio. El área de influencia indirecta se determina considerando el espacio geográfico fuera del área de las interacciones inmediatas (dentro de predio), y se extiende al lugar donde se sigue manifestando la interacción del proyecto con los componentes ambientales, sociales y económicos.

De acuerdo con lo antes mencionado, el AID, se consideró como la superficie total del predio sujeto a cambio de uso de suelo, y para el AII, se estableció en un perímetro de 200 metros alrededor del predio, quedando representadas en la Figura IV.1.

### IV.2 Delimitación del sistema ambiental

El Sistema Ambiental (SA) se define con base en las interrelaciones de los componentes abióticos, bióticos y socioeconómicos, caracterizadas por la uniformidad, la continuidad y la estabilidad de los factores ambientales, y donde se manifiestan los impactos ambientales del proyecto. En este contexto, se analiza que el proyecto se refiere a un cambio de uso de suelo en terrenos forestales el cual prevé un impacto, modificando principalmente el balance hídrico, está comprobado que se reduce la infiltración de agua al subsuelo, proceso de erosión y aumento de la temperatura; entre otros. Por ello, la delimitación del SA se determinó considerando la microcuenca hidrológica forestal, en la que está inmersa el predio de interés, ya que como se ha indicado la remoción de la vegetación ocasiona impactos directamente en la cuenca y el balance hídrico.

Figura IV.1. Áreas de Influencia del proyecto.



A continuación, se describe el proceso para llegar a la delimitación del SA, se utilizan datos de entrada de información y herramientas del Sistema de Información Geográfica (SIG).

**Datos de entrada:**

- Continuo de Elevaciones Mexicano 3.0 (CEM 3.0). Es un producto que representa las elevaciones del territorio continental mexicano, mediante valores que indican puntos sobre la superficie del terreno, cuya ubicación geográfica se encuentra definida por coordenadas (X, Y) a las que se le integran valores que representan las elevaciones (Z). Los puntos se encuentran espaciados y distribuidos de modo regular.
- Red Hidrográfica Escala 1:50,000 Edición 2.0. Red Hidrográfica escala 1:50 000 que se integra por puntos de drenaje, líneas de flujo y unidades de captación de aguas superficiales a la misma escala (subcuenca, cuenca y región hidrográfica), así como la información asociada y complementaria, con el fin de facilitar el conocimiento y el mejor entendimiento para su uso y aplicación.
- Conjunto de datos vectoriales de la serie topográfica esc. 1:1 000 000. Los Conjuntos de Datos Vectoriales de la Carta Topográfica escala 1:1'000,000, contienen la información sobre los diversos rasgos geográficos presentes en la Carta Topográfica impresa, como

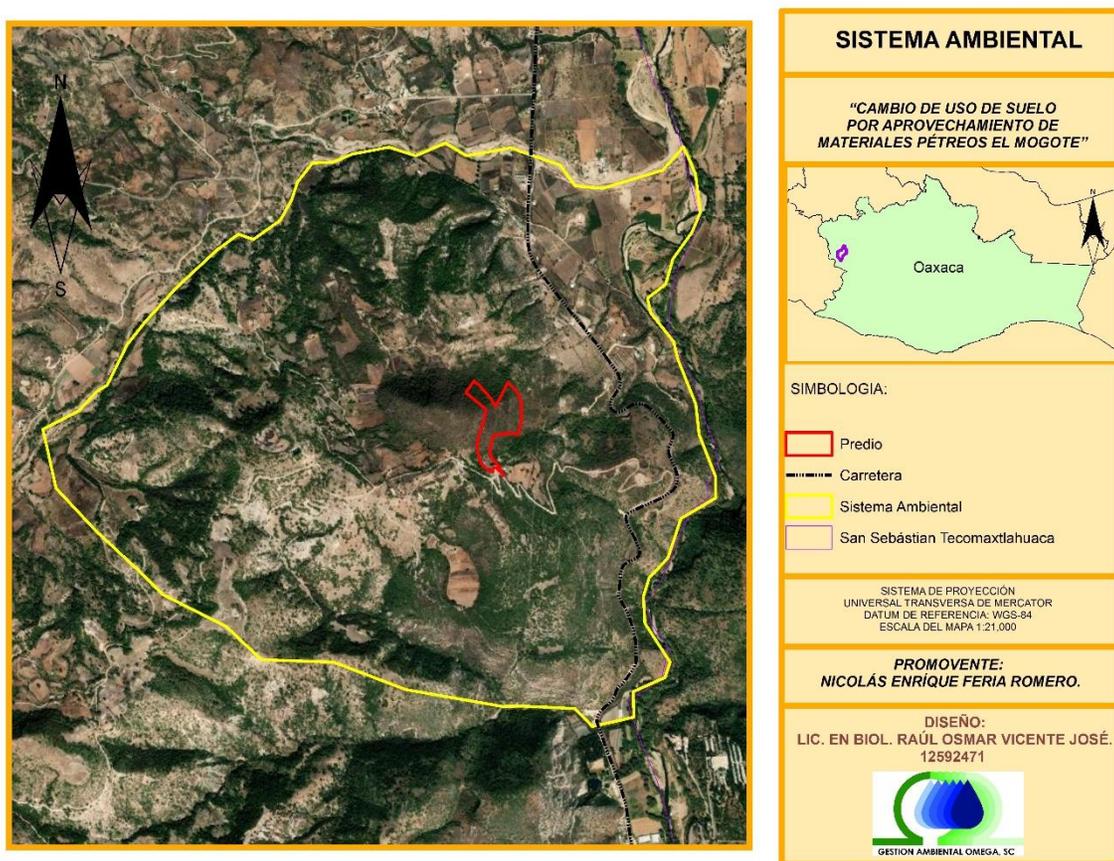
curvas de nivel, corrientes hidrológicas superficiales, vías de comunicación, localidades, entre otros.

- Software: Sistema de Información Geográfica por medio de ArcMap versión 10.3.

### Descripción del procedimiento:

Se procesó el modelo de elevaciones en Arcgis convirtiéndolo en un archivo raster. Posteriormente, a través de la herramienta Hydrology de Spatial Analyst Tools se determinó el Flow Dirección y el Flow Accumulation (Dirección de flujo y dirección de acumulación) de los principales escurrimientos del área de interés. Por último, con la herramienta Basin y utilizando el raster de la dirección del flujo se identificaron los puntos de cierre en el borde del mapa y se construyó la microcuenca hidrológico forestal a partir de ellos. Como resultado se muestra el SA delimitado en la Figura IV.2, la cual tiene una superficie de 683.3845 ha.

Figura IV.2. Delimitación del Sistema Ambiental (SA).



## IV.3 Caracterización y análisis del sistema ambiental

### IV.3.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA.

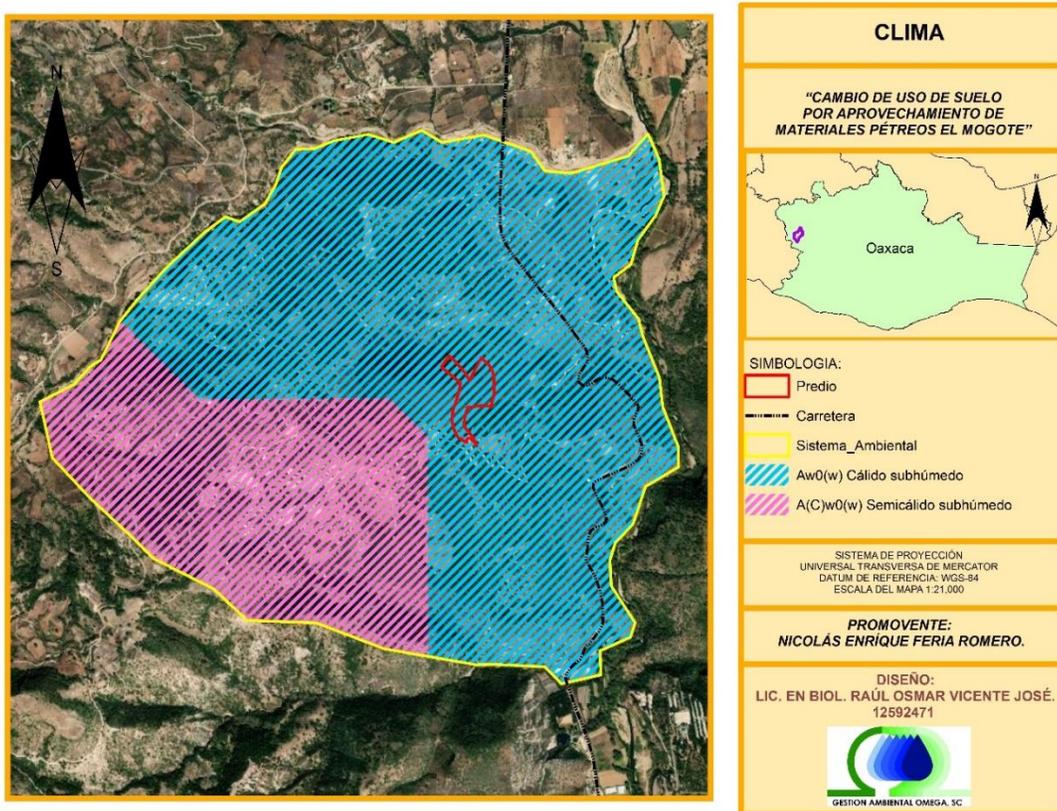
En los siguientes puntos se presenta una caracterización del Sistema Ambiental, como resultado de la investigación bibliográfica, acompañada de la información de campo con la finalidad de ofrecer un análisis de las condiciones en que se encuentra la calidad ambiental del SA.

### IV.3.1.1. Medio abiótico

#### a. Clima y fenómenos meteorológicos

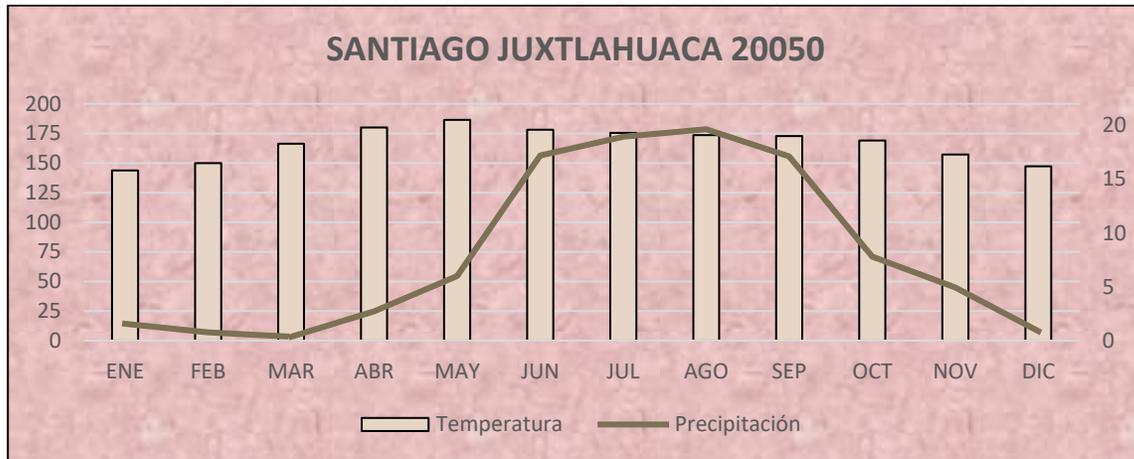
De acuerdo con la clasificación de Köppen, modificada por García (1954) y la carta de Climas de la CONABIO, 1998, escala 1: 1,000,000, el tipo de clima que se presenta son dos el primero es A(C)w0(w), que corresponde a clima semicálido (Temperatura media anual entre 18°C y 22°C), subhúmedo (aquellos cuyo régimen de lluvias es de verano, escasas todo el año o de invierno.) menos húmedo (con cociente de precipitación entre la temperatura menor de 43.2), régimen de lluvias de verano (Cuando el mes de máxima precipitación se presenta dentro del período mayo-octubre, y este mes recibe por lo menos diez veces mayor cantidad de precipitación que el mes más seco del año), con un porcentaje de lluvia invernal (cantidad de lluvia en este periodo con respecto a la total anual, con relación a un régimen de lluvia) < 5. El segundo tipo de clima que se presenta es Aw0(w), que corresponde al clima cálido (Temperatura media anual > 22°C), subhúmedo (aquellos cuyo régimen de lluvias es de verano y presentas sequía en invierno), menos húmedo (con cociente de precipitación entre la temperatura menor de 43.2), , régimen de lluvias de verano (Cuando el mes de máxima precipitación se presenta dentro del período mayo-octubre, y este mes recibe por lo menos diez veces mayor cantidad de precipitación que el mes más seco del año), con un porcentaje de lluvia invernal (cantidad de lluvia en este periodo con respecto a la total anual, con relación a un régimen de lluvia) < 5.

Figura IV.3. Tipos de climas presentes en el SA.



La estación climatológica de referencia con más influencia en el SA, así como, de la información estadística climatológica del Servicio Meteorológico Nacional se obtuvieron las normales climatológicas de la estación 20050 “Santiago Juxtlahuaca” del periodo 1951-2010 la cual se localiza en el Municipio de Santiago Juxtlahuaca aproximadamente a 2.08 km del SA y a 3.42 km del predio, teniendo una temperatura media anual de 18.3 °C, siendo mayo el mes más caluroso, con 20.5 °C, mientras que la precipitación media anual es de 889.7 mm, siendo el mes de agosto el mes con mayo precipitación, con 178.5 mm.

Figura IV.4. Normales climatológicas.



#### b. Geología, geomorfología y fisiografía

De acuerdo con el Conjunto de Datos Vectoriales Fisiográficos. Continuo Nacional. Escala 1:1,000,000. Serie I, del Instituto Nacional de estadística, Geografía e Informática, el SA se localiza en la Provincia Fisiográfica “Sierra Madre del Sur”, clave XII, la cual se extiende a lo largo y muy cerca de la costa del Pacífico con una dirección general de noroeste a sureste, su altitud es casi constante de poco más de 2000 m, en ella nacen varias corrientes que desembocan en el océano pacífico y en su vertiente interior se localizan las cuencas del río Balsas, Verde y Tehuantepec.

Es la provincia de mayor complejidad geológica, podemos encontrar, rocas ígneas, sedimentarias y la mayor abundancia de rocas metamórficas del país. El choque de las placas tectónicas de Cocos y la Placa Norteamericana, provocó el levantamiento de esta Sierra y ha determinado en gran parte su complejidad.

El SA se ubica en la Subprovincia Fisiográfica “Cordillera costera del Sur”, Clave 66, esta subprovincia constituye la franja central de la Provincia y se caracteriza por estar constituida por rocas sedimentarias, ígneas y metamórficas. Representa la zona de transición entre las subprovincias internas (Depresión del Balsas y Sierras y Valles Guerrerenses) y la zona costera (Subprovincia Costas del Sur), desde donde los escurrimientos superficiales se dirigen tierra adentro o hacia la vertiente del Océano Pacífico. La cordillera está orientada de manera paralela a la línea de costa por más de 650 km, abarca parte del Estado de Michoacán, cruzando todo el Estado de Guerrero y parte del Estado de Oaxaca. Se encuentra limitada al norte por la Depresión del Balsas y al sur por los lomeríos de la vertiente sur, así como por la planicie costera del Pacífico.

El SA se encuentra entre dos sistemas de topoformas los cuales se mencionan en la siguiente tabla:

Tabla IV.1. Topoformas presentes en el SA.

ENTIDAD	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	CLAVE
Sistema de Topoformas	Lomerío	Lomerío de llanos aislados con cañadas	220-0/02
Sistema de Topoformas	Valle	Valle intermontano con lomerío	602-0/03

Figura IV.5. Fisiografía presente en el SA.

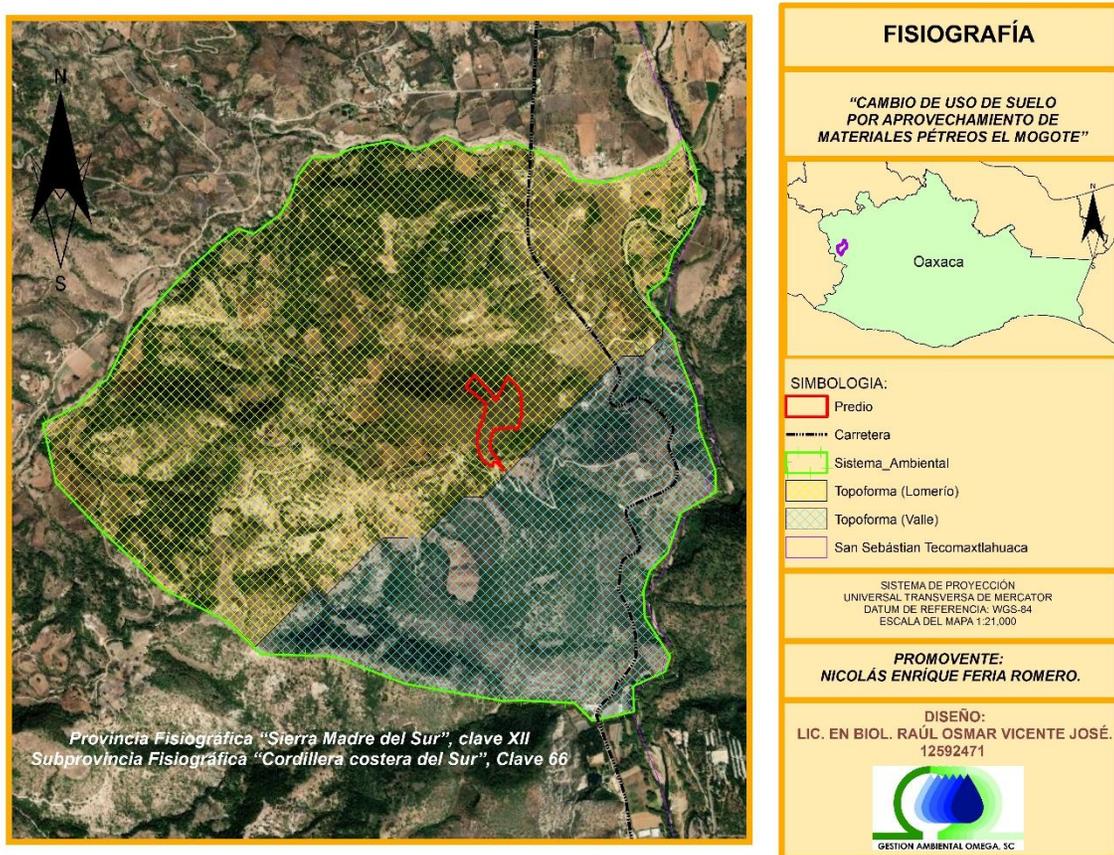
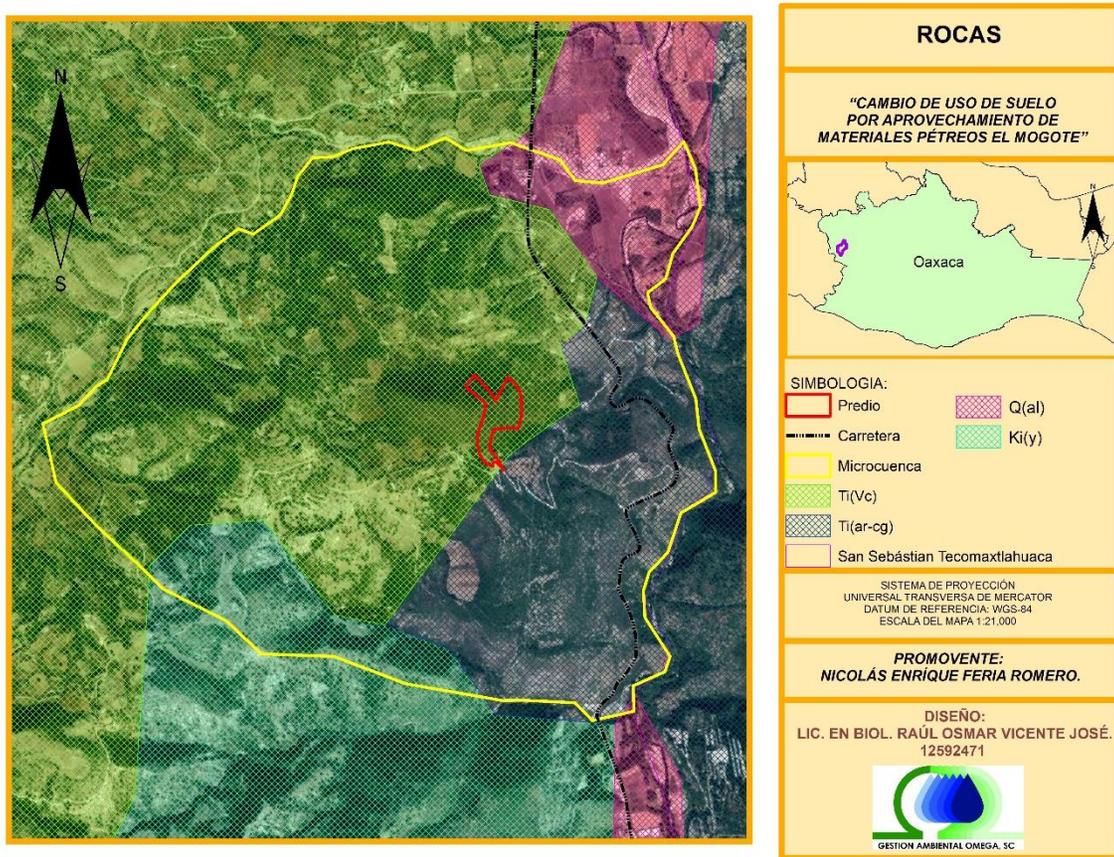


Tabla IV.2. Tipos de rocas presentes en el SA.

ENTIDAD	ERA	SISTEMA	CLASE	TIPO	CLAVE
Unidad cronoestratigráfica	Cenozoico	Paleógeno	Ígnea extrusiva	Volcanoclástico	Ti(Vc)
Unidad cronoestratigráfica	Mesozoico	Cretácico	Sedimentaria	Yeso	Ki(y)
Suelo	Cenozoico	Cuaternario	N/A	Aluvial	Q(al)
Unidad cronoestratigráfica	Cenozoico	Paleógeno	Sedimentaria	Arenisca-Conglomerado	Ti(ar-cg)

No se reportan fallas o fracturas dentro del SA.

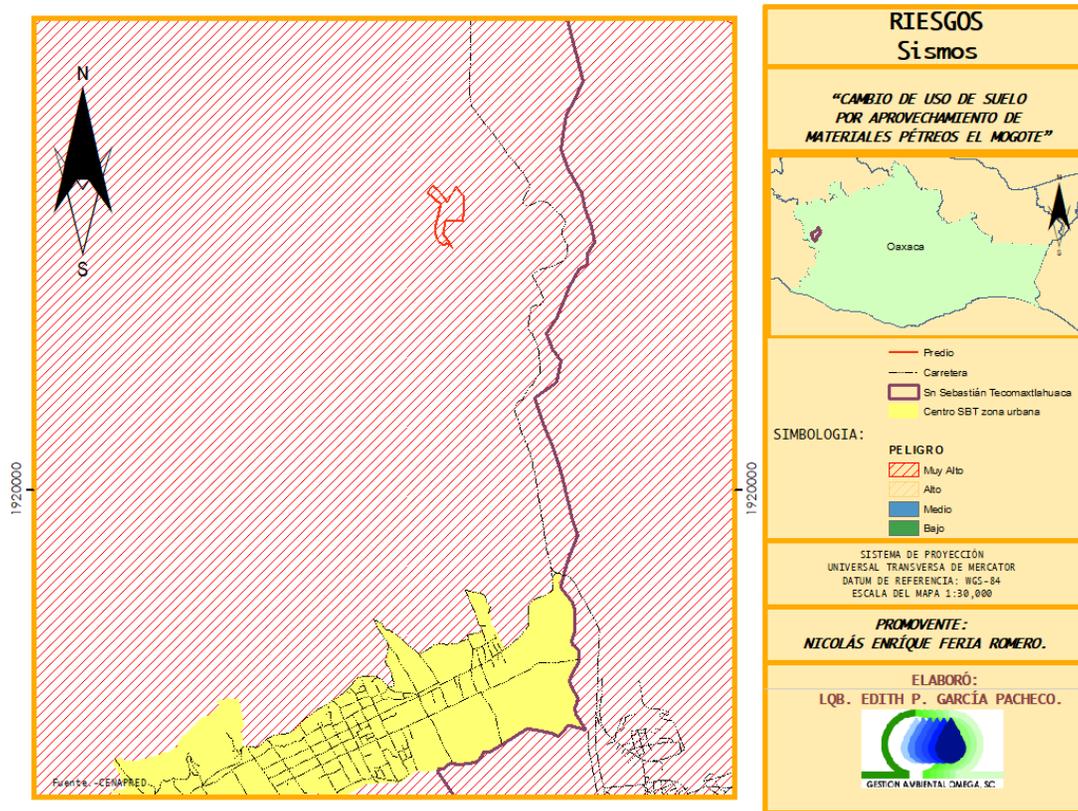
Figura IV.6. Tipos de rocas presentes en el SA.



## Sismos

En cuanto a la sismicidad, el Estado de Oaxaca se encuentra en una zona con una intensa actividad, la corteza continental en el Estado de Oaxaca, se encuentra afectada por esfuerzos de deformación y ruptura, debido a la interacción de las placas norteamericana y Cocos que ocurre a lo largo de la fosa mesoamericana en donde la placa de Cocos es destruida bajo la placa Norteamérica en un proceso geológico de escala terrestre llamado subducción. Como resultado de esta interacción mecánica y térmica entre las placas, grandes cantidades de energía se concentran y acumulan durante prolongados y diversos periodos de tiempo, que, al liberarse de manera súbita, a través de una ruptura evidenciada por fallas y/o fracturas en la corteza, generan sismos. El territorio sobre el cual se asienta el Municipio de San Sebastián Tecomaxtlahuaca se encuentra altamente influenciado por dicha actividad tectónica, siendo así clasificado como parte de la región de mayor sismicidad en México, de acuerdo con el Servicio Sismológico Nacional (SSN) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), México se divide en cuatro zonas sísmicas según la frecuencia de los sismos en las regiones del país, el SA se encuentra en su mayoría en la zona C (Alto), pero cerca de la Zona D (severo).

Figura IV.7. Identificación del riesgo a sismos.



### c. Suelo

De acuerdo con los Datos Vectoriales Edafológicos. Escala 1: 250, 000 de INEGI, dentro del Sistema Ambiental están presentes los siguientes tipos de suelo:

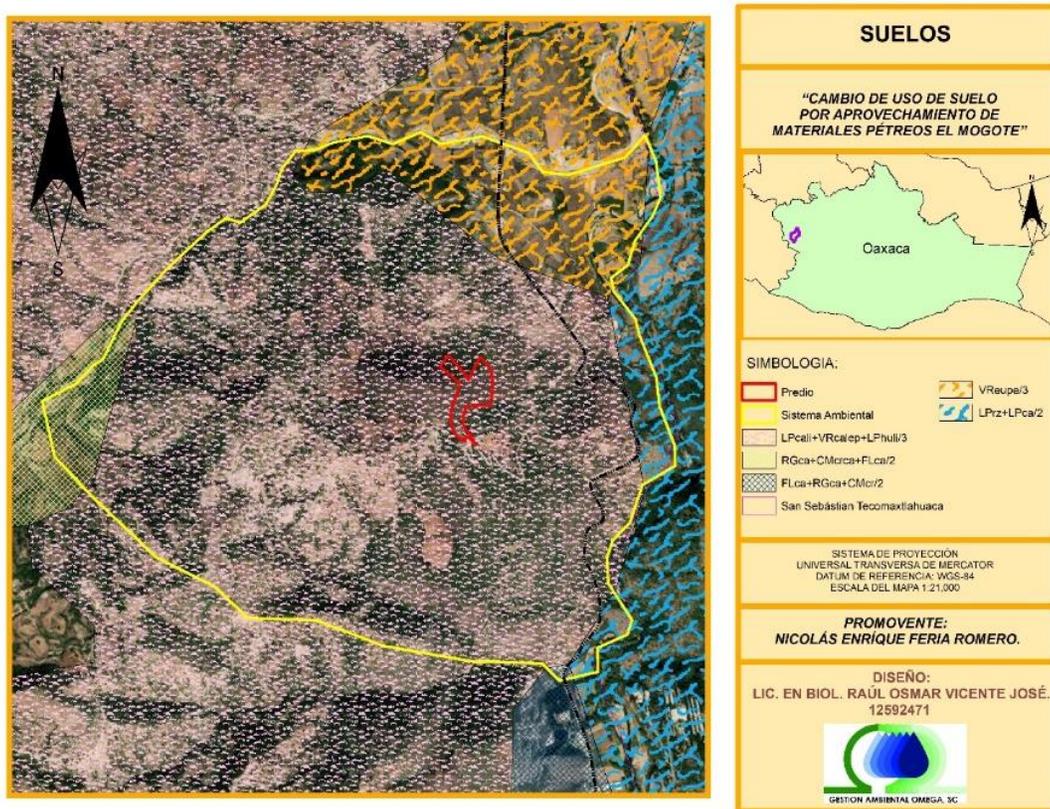
Tabla IV.3. Suelos presentes en el SA.

CLAVE EDAFOLÓGICA	PRIMER GRUPO DE SUELOS	CALIFICADOR (CALIFS_G1)	CALIFICADOR (CALIFP_G1)
LPcali+VRcalep+LPhuli/3	Leptosol (LP)	Calcárico (ca)	Lítico (li)
RGca+CMcrca+FLca/2	Regosol (RG)	N/A	Calcárico (ca)
FLca+RGca+CMcr/2	Fluvisol (FL)	N/A	Calcárico (ca)
LPrz+LPca/2	Leptosol (LP)	N/A	Réndzico (rz)
VReupe/3	Vertisol (VR)	Éutrico (eu)	Pélico (pe)

**Leptosol (LP):** Del griego *leptos*, delgado. Del griego *Lithos*, piedra. Incluyen los antiguos Litosoles y otros suelos con menos de 25 cm de espesor o con más del 80% de su volumen ocupado por piedras o gravas. Son muy susceptibles a la erosión. Se localizan generalmente en las zonas montañosas con más de 40% de pendiente como la Giganta, del Burro, la Paila, San Carlos, del Pinacate y la Sierra Lacandona. También son abundantes en la Mixteca Alta oaxaqueña, el Carso Huasteco, al pie de la Sierra Madre Occidental y en todos los sistemas de cañones. Un caso particular son los extensos

afloramientos calizos encontrados en la Península de Yucatán. Los tipos de vegetación más relacionados con los afloramientos rocosos son el matorral desértico rosetófilo, la selva baja caducifolia y el bosque de encino. El uso principal de este suelo es para agostadero.

Figura IV.8. Tipos de suelos presentes en el SA.



**Regosol (RG):** Del griego *rhegos*, manta. Suelos con propiedades físicas o químicas insuficientes para colocarlos en otro grupo de suelos. Son pedregosos, de color claro en general y se parecen bastante a la roca que les ha dado origen cuando no son profundos. Son comunes en las regiones montañosas o áridas de México asociados frecuentemente con Leptosoles. Constituyen el grupo de suelo más extenso y variado del país.

**Fluvisol (FL):** Del latín *fluvius*, río. Suelos con abundantes sedimentos fluviales, marinos o lacustres en periodos recientes y que están ubicados tradicionalmente sobre planicies de inundación, abanicos de ríos o marismas costeras. Tienen buena fertilidad natural y son atractivos históricamente para los asentamientos humanos de nuestro país. Los Fluvisoles con influencia de marea son suelos ecológicamente valiosos en los que la vegetación original debe preservarse. Se localizan principalmente en las llanuras intermontanas y valles abiertos o ramificados de Coahuila, Nuevo León, Sonora y la Península de Baja California, así como en el área de influencia de los principales ríos de Sinaloa, Veracruz y Chiapa.

**Vertisol (VR):** Del latín *verteré*, dar vuelta. Suelos pesados formados bajo condiciones alternadas de saturación-sequía, que presentan grietas anchas, abundantes y profundas cuando están secos y con más de 30% de arcillas expandibles. Mediante un buen programa de labranza y drenaje son bastante fértiles para la agricultura por su alta capacidad de retención de humedad y sus propiedades de intercambio mineral con las plantas. Las obras de construcción asentadas sobre estos suelos deben tener especificaciones especiales para evitar daños por movimiento o inundación. Son bastantes estables frente a la erosión. Se encuentran frecuentemente en las zonas agrícolas de regadío del país, como los bajíos de Michoacán, Guanajuato y Campeche, la región de Chapa la, la depresión de Tepalcatepec y las fértiles llanuras costeras de Sonora, Sinaloa, Tamaulipas y Veracruz.

#### **Calificadores de suelo:**

**Lítico (li):** Del griego *lithos*, piedra. Suelos con roca dura y continua a menos de 10 cm de profundidad. El caso más extremo es el afloramiento rocoso y que es denominado nudilitico.

**Calcárico (ca):** Del latín *calcarius*, con cal. Suelo con más de 2% de carbonato de calcio. No tiene las propiedades específicas del horizonte cálcico.

**Réndzico (rz):** Indica que existe un suelo con un horizonte mólico que está directamente por encima de una capa rica en carbonato de calcio.

**Éutrico (eu):** Del griego *eu*, bueno. Suelos saturados con calcio, magnesio, sodio y potasio en la mayor parte de la solución. Junto a la profundidad, carbono orgánico, textura y pH, el estado éutrico puede considerarse un indicador adicional de buena fertilidad del suelo. Los suelos éutricos son característicos de clima seco o semiseco.

**Pélico (pe):** Indica que un Vertisol tiene un color superficial café oscuro.

#### **Procesos erosivos**

En el SA se presentan distintas causas de degradación del suelo, siendo la principal la sobreexplotación de vegetación para uso doméstico y deforestación, la segunda causa son las actividades agrícolas y sobrepastoreo. Estas causas se manifiestan en erosión laminar leve y moderada.

#### **Tasa de erosión**

- Pérdida de suelo

Con el propósito de estimar la pérdida de suelo por procesos erosivos, se realiza el cálculo empleando el método que se enuncia en los “Términos de referencia Generales para la Elaboración del Programa Estatal del Ordenamiento Territorial” y con apoyo del Manual de Ordenamiento Ecológico del Territorio (SEDUE, 1988). Las variables y ecuaciones utilizadas para implementar el método de estimación son las siguientes:

$$\text{Índice de Erosión eólica} = \text{IAVIE} \times \text{CATEX} \times \text{CAUSO}$$

$$\text{Índice de Erosión hídrica} = \text{IALLU} \times \text{CAERO} \times \text{CATEX} \times \text{CATOP} \times \text{CAUSO}$$

$$\text{Índice de Erosión Total} = \text{Índice de erosión eólica} + \text{índice de erosión hídrica}$$

**PECRE:** Período de crecimiento (se define como el número de días al año con disponibilidad de agua y temperatura favorable para el desarrollo de un cultivo), se calcula con la siguiente fórmula.

$$PECRE = 0.2408 (\text{PRECIPITACIÓN}) - 0.0000372 (\text{PRECIPITACIÓN})^2 - 33.1019$$

**IALLU:** Índice de agresividad de la lluvia, se obtiene a partir de la siguiente fórmula.

$$IALLU: = 1.1244 (\text{PECRE}) - 14.7875$$

**IAVIE:** Índice de agresividad del viento

$$IAVIE: = 160.8252 - 0.7660(\text{PECRE})$$

Si IALLU es mayor a 50, se considera influencia de la erosión hídrica; si el valor de IAVIE es mayor a 20 se considera influencia de erosión eólica.

**CAERO:** Coeficiente de erodabilidad, el valor correspondiente se toma de la tabla siguiente.

*Tabla IV.4. Unidades de suelo, para calificar el CAERO.*

CAERO	UNIDADES DE SUELO							
0.5	Af	An	Bf	Bh	Cg	ch	Ck	Cl
	E	Fa	Fh	Fo	Fp	Fr	Fx	Gc
	Gh	Gm	Hc	Hg	Hh	HI	Jc	Lf
	Nd	Nc	Nh	Od	Oe	Ox	Qa	Qc
	Qf	Ql	Rc	Th	Tm	U	Zm	
1	Ag	Ac	Bc	Bd	Be	Bg	Bk	Gd
	Ge	Gp	Jd	Je	Kh	Kk	Kl	Lc
	Lg	Lk	Lo	Ma	Hg	Ph	Pl	Rd
	Re	Sm	To	Tv	Wh	Wm	Zg	Zo
2	Ao	Ap	Bv	Bx	Dd	De	Dg	Gx
	I	Jt	La	Lp	Lv	Pf	Pg	Po
	Pp	Rx	Sg	Vc	Vp	Wd	We	Ws
	Wx	Xh	Xk	Xl	Xy	Yh	Yk	Yl
	Yy	Yt	Zt					

**CATEX:** Calificación de textura y fase, se obtiene a partir de la textura y fase de los suelos presentes según la tabla siguiente.

*Tabla IV.5. Calificación de textura y fase.*

CATEX	TEXTURA Y FASE	
0.2	1	Gruesa
0.3	2	Media
0.1	3	Fina
0.5	Fase pedregosa o gravosa	

**CATOP:** Calificación de la topografía, se elabora con base en una reclasificación según la siguiente tabla.

*Tabla IV.6. Calificación de la topografía.*

CATOP	CLASE	RANGO (%)
0.35	A	0-8
3.5	B	8-30
11	C	> 30

**CAUSO:** Calificación por uso del suelo, se elabora a partir del uso de suelo y vegetación con los valores de la tabla siguiente.

*Tabla IV.7. Uso de suelo y vegetación.*

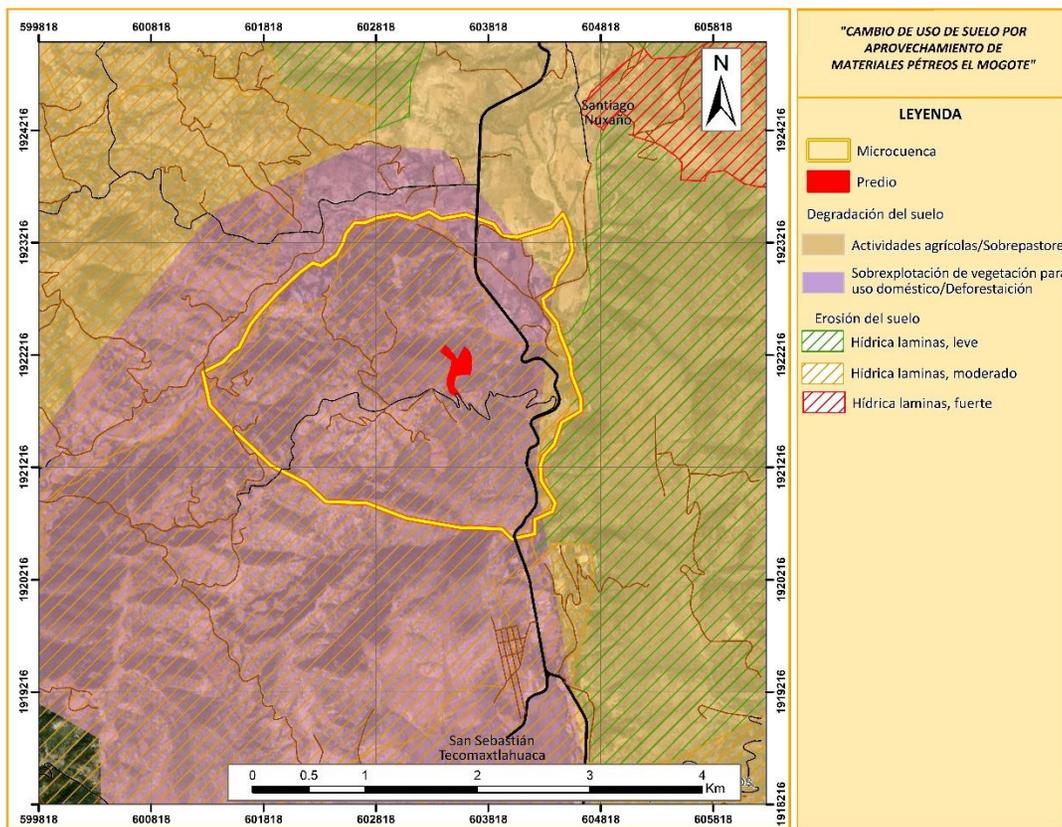
CAUSO	USO DE SUELO Y VEGETACIÓN
0	Asentamiento humanos/zona urbana
	Carretera pavimentada
	Infraestructura mixta
	Cuerpo de agua
0.1	Bosque mesófilo de montana
	Bosque de galería
	Bosque de encino
	Bosque de encino con vegetación secundaria
	Bosque de pino
	Bosque de pino con vegetación secundaria
	Bosque de pino-encino/encino-pino
	Bosque de oyamel
Bosque de oyamel con vegetación secundaria	
0.11	Selva baja caducifolia (incluye con vegetación secundaria)
	Selva mediana caducifolia, subcaducifolia, perennifolia (incluye vegetación secundaria)
	Selva alta subperennifolia, perennifolia (incluye vegetación secundaria)
0.12	Pastizales (incluye inducidos)
	Vegetación halófila y gipsófila
	Popal/Tular
0.15	Chaparral
	Matorrales
	Mezquital
	Palmar
0.4	Camino
	Calle sin pavimentar
	Banco de material
0.8	Agricultura de riego y temporal
	Uso agropecuario
	Sin vegetación aparente

A continuación, se presentan el desarrollo de los cálculos realizados, así como los resultados obtenidos. Los valores para los índices de erosión se presentan en Ton/ha/año.

*Tabla IV.8. Cálculo de erosión en el SA.*

PECRE	135.73
IALLU	137.83
IAVE	56.86
CAERO	1.97
CATEX	0.11
CATOP	3.5
CAUSO	0.4
EROSIÓN EÓLICA (ton/ha/año)	2.555
EROSIÓN HÍDRICA (ton/ha/año)	42.740
EROSIÓN TOTAL (ton/ha/año)	45.295

Figura IV.9. Degradación y erosión del suelo en el SA.



#### d. Hidrología superficial y subterránea

De acuerdo con los datos de la Red Hidrográfica 1:50,000 versión 2.0, el Sistema Ambiental (SA) delimitado para efectos del proyecto evaluado, se localiza en la Región Hidrológica RH18 “Balsas”, clave de cuenca A, cuenca R. Atoyac, subcuenca R. Mixteco.

La cuenca Río Atoyac Cubre aproximadamente 7.75% del territorio estatal, limita al sur con las cuencas Río Atoyac (A) y Río Ometepec o Grande (C) de la RH-20, al este con la cuenca Río Papaloapan (A) de la RH28, al oeste lo hace con la cuenca Río Tlapaneco de la misma RH-18 y al norte se interna al estado de Puebla; el mayor volumen de lluvias lo recibe durante el verano, la precipitación media anual varía desde 700 mm en las cercanías de la localidad Heroica Ciudad de Tlaxiaco, hasta 2 000 mm en su límite sur; el promedio de lluvia anual para la región es de 922 mm, lo que representa un volumen medio de 7 338.3 Mm<sup>3</sup>, de los cuales 1 102.2 Mm<sup>3</sup> (15%), escurren hacia el Océano Pacífico.

Los ríos principales y cuerpos de agua superficiales cerca del área son, Arroyo seco y Laguna Encantada, así como algunos afluentes que derivan hacia el Arroyo Seco. En lo que respecta al predio no presenta corriente de ningún tipo las corrientes más cercanas son intermitentes y se encuentra entre 110 metros a 130 metros aproximadamente.

Figura IV.10. Hidrología superficial.

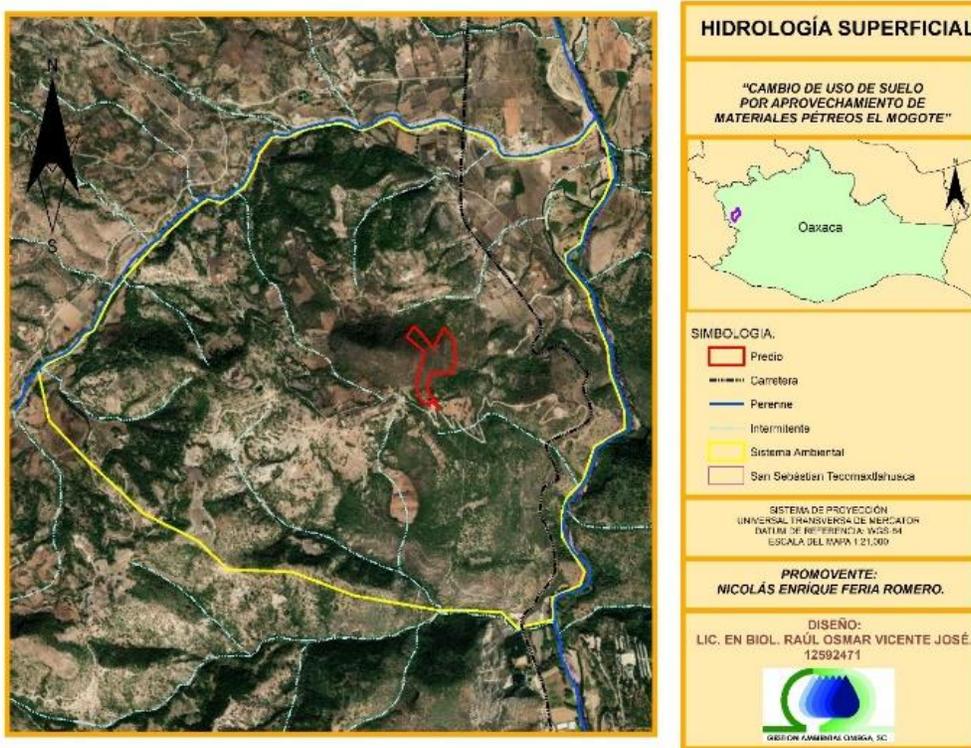
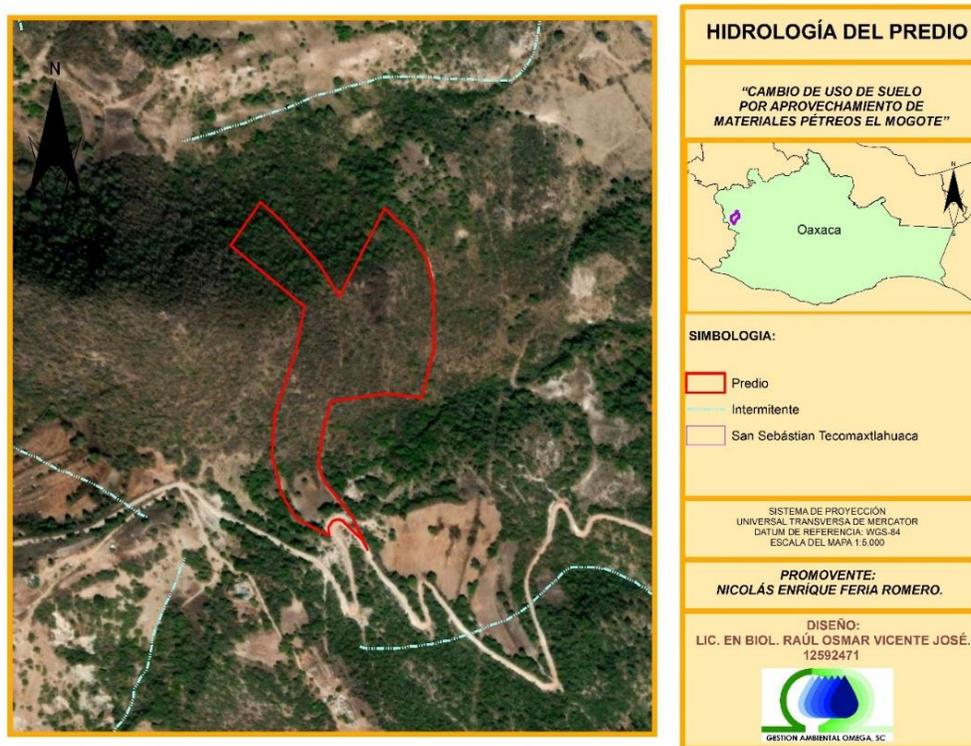


Figura IV.11. Hidrología superficial, acercamiento en predio.



El acuífero de Juxtlahuaca con clave 2017 en el Sistema de Información Geográfica para el Manejo de Agua Subterránea (SIGMAS) de la CONAGUA, se ubica en la porción occidental del Estado de Oaxaca, entre los paralelos 17° 04' y 17° 38' de latitud norte y los meridianos 97° 34' y 98° 10' de longitud oeste; abarcando una superficie de 1,946 km<sup>2</sup>, limita al norte con los acuíferos Huajuapán de León y Tamazulapán, al este y sur con el acuífero Jamiltepec y al oeste con los acuíferos Mariscalá y Cuajinicuilapa, este último el estado de Guerrero. La disponibilidad media anual de agua subterránea tiene un volumen disponible 1,971,161 m<sup>3</sup>/año para otorgar nuevas concesiones de este acuífero, es decir se reporta con disponibilidad.

Figura IV.12. Hidrología subterránea.

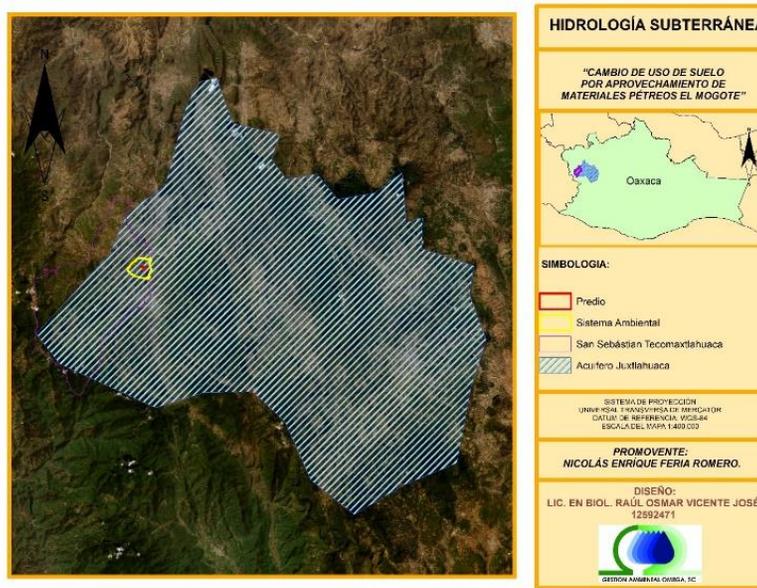
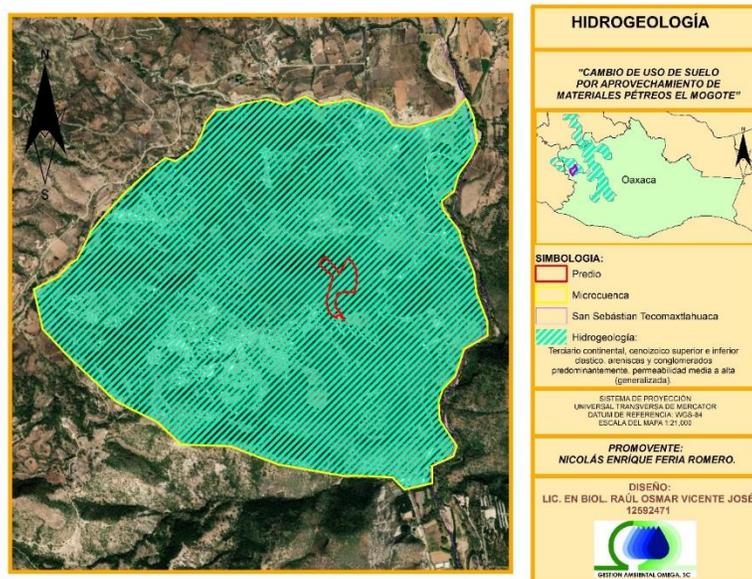


Figura IV.13. Hidrogeología en el SA.



La geohidrología indica que el SA se caracteriza por una permeabilidad media a alta (generalizada).

### Captación de agua

A fin de determinar el volumen de captación de agua en la microcuenca, se realizó el cálculo del volumen de infiltración mediante la metodología descrita en el “Manual de Instrucciones de Estudios Hidrológicos” realizado por la ONU, en colaboración con los gobiernos de El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panamá y Costa Rica proponen la siguiente ecuación para el análisis del coeficiente de infiltración aparente:

$$C = (Kp + Kv + Kfc)$$

Dónde: C = Coeficiente de infiltración  
 Kp = Fracción que infiltra por efecto de la pendiente  
 Kv = Fracción que infiltra por efecto de la cobertura vegetal  
 Kfc = Fracción que infiltra por textura del suelo.

A partir del valor de C, se calcula la infiltración mediante la siguiente fórmula:

$$I = (1 - ki) C P$$

Dónde: I = Infiltración (mm/mes)  
 C = Coeficiente de infiltración  
 Ki = Fracción interceptada por el follaje (0.12)  
 P = precipitación mensual

Cálculo de Kfc. Refleja la permeabilidad del suelo. Rocas impermeables o suelos arcillosos impiden la recarga; al contrario, suelos recientes, no compactados y arenosos facilitan la infiltración.

*Tabla IV.9. Valores de Kfc.*

Kfc	TIPO DE SUELO
0.1	Suelos arcillosos, latisoles de altura, zonas urbanas, suelos o rocas compactas e impermeables.
0.15	Suelos de combinación de limo y arcilla, latisoles y regosoles de valle, zonas con fallas tectónicas.
0.2	Suelos arenosos, recientes, suelos de cause de ríos, suelos no muy compactos, zonas con muchas fallas.

Cálculo de Kp. Este factor se relaciona directamente con la escorrentía de agua superficial que no llega al acuífero.

*Tabla IV.10. Valores de Kp.*

Kp	PEDIENTE
0.4	Plano
0.15	1-15%
0.1	15-30%
0.07	30-50%
0.05	50-70%
0.01	>70%

Cálculo de Kv. Es un factor importante y el más cambiante en el cálculo de la recarga. Un uso inadecuado del suelo puede reducir la recarga acuífera hasta un 50%.

*Tabla IV.11. Valores de Kv.*

Kv	USO DE SUELO	Kv	USO DE SUELO
0.3	Vegetación espinosa	0.15	Hortalizas
0.3	Zonas urbanas	0.15	Cultivos anuales
0.2	Árboles frutales	0.15	Bosque de coníferas
0.2	Bosque de galería	0.1	Tierras sin bosque
0.2	Bosque de latifoliadas	0.15	Zonas verdes urbanas
0.2	Plantaciones monoespecíficas	0.1	Pastizal cultivado
0.2	Sistemas agroforestales	0	Lagos, lagunas
0.2	Vegetación arbustiva baja	0.05	Praderas pantanosas

*Tabla IV.12. Cálculo de infiltración en el SA.*

VARIABLE	VALORES
Kfc	0.15
Kp	0.1
Kv	0.15
Coefficiente de infiltración	0.4
INFILTRACION (mm/año)	282

### **Volumen de agua**

De acuerdo con la estimación de infiltración realizada, en el SA se capta un volumen de agua anual de 1,927,144.29 m<sup>3</sup>/año.

#### IV.3.1.2 Medio biótico

##### **a) Vegetación**

La diversidad es un sinónimo de la riqueza o variedad de especies que se presentan en un ecosistema (Gaines, 1999, Gadow et al., 2007). La composición florística describe al número de familias, géneros y especies en un bosque al momento de realizar un inventario. Los elementos que se consideran para lograrlo se enfocan en la diversidad, riqueza de especies y la similitud entre otras (Louman et al., 2001).

La diversidad de la flora de Oaxaca se estima en más de 8,000 especies de plantas vasculares y es la más alta en México (García-Mendoza, 2004). La riqueza florística del Estado de Oaxaca es de la misma magnitud que la de algunos países centroamericanos que se han destacado por la diversidad de su flora como Costa Rica, la flora de Oaxaca también resalta por el gran contenido de especies endémicas, ya sea de México o incluso del Estado.

La pérdida de biodiversidad ha estado disminuyendo a un ritmo acelerado en los últimos años, principalmente a las actividades humanas, como los cambios en el uso de la tierra, la contaminación y el cambio climático.

Ahora bien, enfocándonos al SA en estudio, se utiliza el Conjunto de datos vectoriales de uso del suelo y vegetación, escala 1:250 000, Serie VII (INEGI, 2018), la cual es la más reciente para identificar los usos de suelo y vegetación presentes, mostrando que la superficie específica del predio existe un tipo de vegetación de bosque de táscate y agricultura de temporal, tal como se puede apreciar en la Figura IV. 14.

Sin embargo, realizando la visita de campo se comparó la información anteriormente mencionada, resultando que la mayor parte de la zona pertenece a una vegetación de Selva Baja Caducifolia (SBC), una pequeña parte (manchones) abarca Bosque de Táscate (BT), y por último existe una zona de Agricultura de Temporal Anual (ATA).

Figura IV.14. Uso de Suelo y Vegetación en el SA, INEGI.

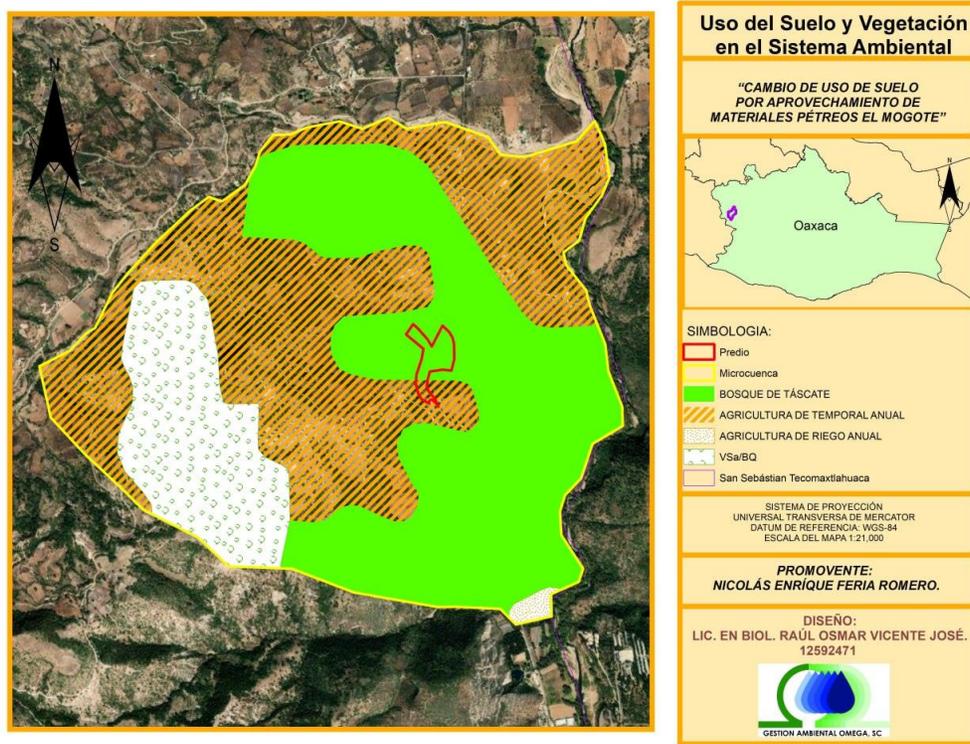
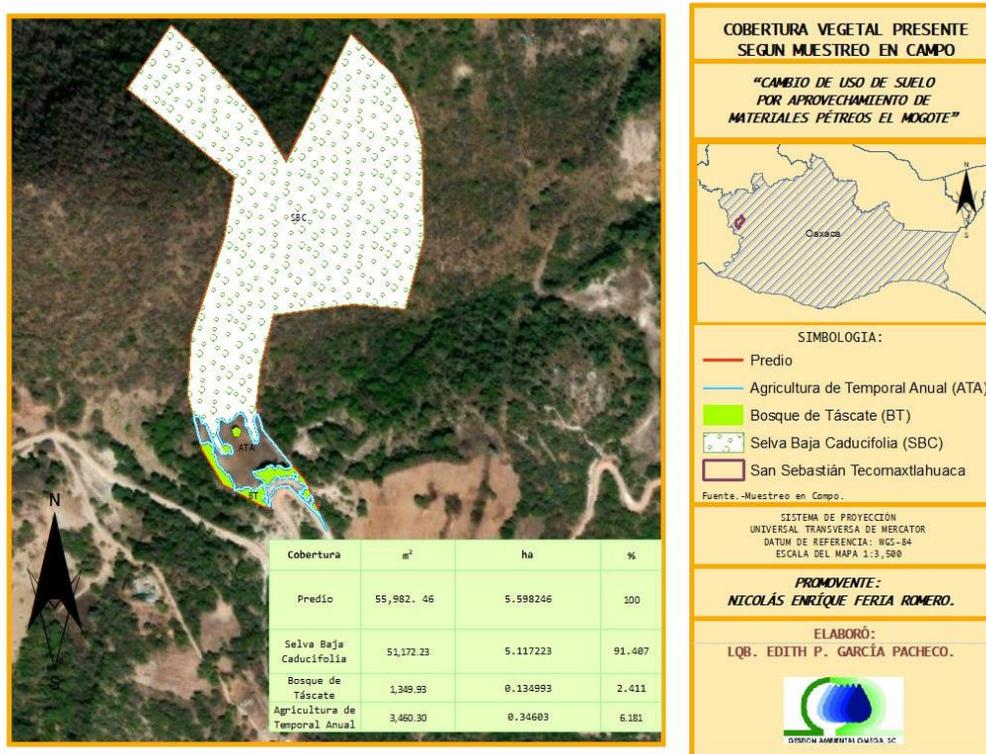


Figura IV.15. Usos de suelo y vegetación presentes en predio, según Muestreo en campo.



Por esta diferencia, para la clasificación de la vegetación presente se utilizó la guía para la interpretación de cartografía, Uso de Suelo y Vegetación del Instituto Nacional de Estadística, Geográfica e Informática (INEGI, 2017), ya que es la que concuerda con lo identificado en campo.

*Tabla IV.13. Cálculo Comparativo de Usos de suelo y vegetación según INEGI y lo observado en campo, en Predio.*

USOS DE SUELO Y VEGETACIÓN	INEGI		OBSERVADO EN CAMPO	
	m <sup>2</sup>	ha	m <sup>2</sup>	ha
Selva baja caducifolia	0	0	51,172.23	5.117
Bosque de táscate	47,689.48	4.768	1,349.93	0.135
Agricultura de temporal	8,322.95	0.832	3,460.30	0.346
Superficie total del predio	56,012.43	5.6	55,982.46	5.598

Indicando que para el presente estudio se ha analizado la información observada en campo, ya que son las existencias reales, estableciendo un muestreo en predio y en la microcuenca hidrológico forestal (SA), tanto para flora como para fauna.

### Descripción de los Usos de Suelo y Vegetación

#### ▪ Selva Baja Caducifolia

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); *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), *Leucanea collinsii* (guaje), *Leucanea 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*, *Pseudosmodingium 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 conzattii*, *Achatocarpus nigricans* (limoncillo), *Coccoloba caracasana* (papaturro), *C. floribundia* (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.

#### ▪ **Bosque de Táscate**

El bosque está conformado por árboles con hojas en forma de escama (escumifolios) del género *Juniperus* conocido como táscate, enebro o cedro. Tienen una altura promedio de 8 a 15m, y están siempre en contacto con los bosques de encino, pino-encino, selva baja caducifolia y matorrales de zonas áridas. Las especies más comunes y de mayor distribución en estos bosques son *Juniperus flaccida*, *J. deppeana*, *J. monosperma* y algunas especies del género *Quercus* y *Pinus*.

#### ▪ **Agricultura de Temporal Anual**

Se clasifica como tal al tipo de agricultura de todos aquellos terrenos donde el ciclo vegetativo de los cultivos dura solamente un año, por ejemplo maíz, trigo, sorgo y 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 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.

### **Muestreo en campo**

Con la finalidad de obtener información sobre la vegetación existente, se establecieron 6 sitios de muestreo, así como también se fijaron 6 sitios dentro de una superficie delimitada como SA (Microcuenca hidrológico forestal), con la intención de hacer un comparativo de la vegetación presente dentro de las dos zonas. A continuación, se presentan las dimensiones y características de los sitios de muestro.

Establecimiento de 6 sitios circulares de 12.65 m (500 m<sup>2</sup>) para el predio y 6 sitios circulares de 12.65 m (500 m<sup>2</sup>) para la Microcuenca (SA), dentro de cada sitio se instaló un sub sitio de 12.56 m<sup>2</sup> y otro sub sitio de 1 m<sup>2</sup>. Las epífitas y cactáceas se separaron y contabilizaron en el sitio de 500 m<sup>2</sup>.

- ❖ En el sitio de 500 m<sup>2</sup> considerado para el estrato arbóreo; se midieron y registro el arbolado cuyo diámetro normal (DN) a la altura de 1.30 m, sea igual o mayor a 5 cm.
- ❖ En el sub sitio de 12.56 m<sup>2</sup> 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 sub sitio de 1 m<sup>2</sup> para el estrato herbáceo, se midieron las plantas herbáceas, helechos, musgos, líquenes, etc.

En la Figura IV.16, se presenta la distribución de los sitios de muestreo, tanto en predio como en el SA.

Figura IV.16. Distribución de los sitios de muestreo en predio y SA.

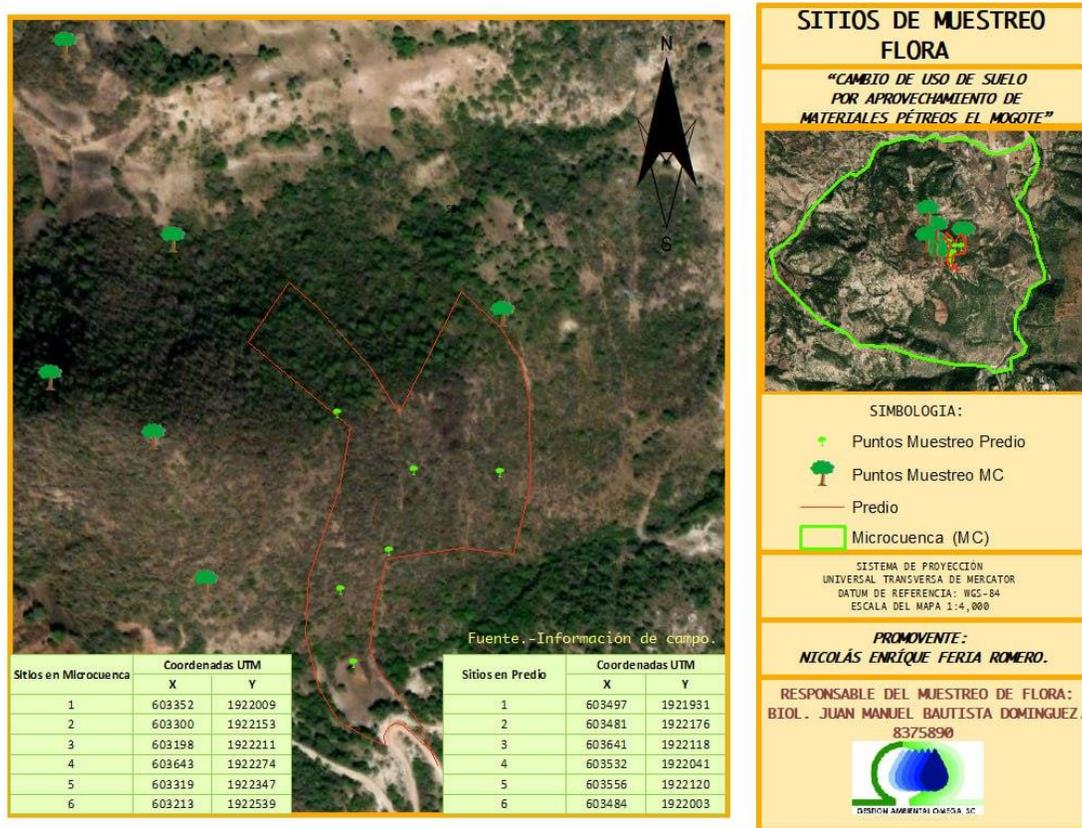


Tabla IV.14. Coordenadas UTM de los sitios de muestreo.

SITIOS DE MUESTREO	PREDIO		MICROCUENCA (SA)	
	X	Y	X	Y
1	603497	1921931	603352	1922009
2	603481	1922176	603300	1922153
3	603641	1922118	603198	1922211
4	603532	1922041	603643	1922274
5	603556	1922120	603319	1922347
6	603484	1922003	603213	1922539

## RESULTADOS OBTENIDOS DEL MUESTREO EN CAMPO

### Composición de la flora

Con base en los resultados obtenidos durante el muestreo, se obtuvo un listado florístico de 55 especies, distribuidas en tres clases, 18 órdenes y 30 familias. La familia mejor representada es la Asteraceae con siete especies, le sigue la familia Bromeliaceae con seis especies, continuando la familia Malvaceae con cuatro especies, el resto de las familias presentan entre tres y una especie. 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.

Tabla IV.15. Listado general.

ID	CLASE	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN	CITES	DISTRIBUCIÓN
1	Equisetopsida	Amaranthaceae	<i>Iresine calea</i>	Pelusa	-	-	-	Nativa
2	Equisetopsida	Annonaceae	<i>Annona cherimola</i>	Anona	-	-	-	Exótica
3	Equisetopsida	Apocynaceae	<i>Cascabela thevetia</i>	Calaverita	-	LC	-	Nativa
4	Equisetopsida	Asteraceae	<i>Ageratina espinosarum</i>	Ageratum	-	-	-	Endémica/ Nativa
5	Equisetopsida	Asteraceae	<i>Critoniopsis salicifolia</i>	Falso chamizo	-	-	-	Endémica/ Nativa
6	Equisetopsida	Asteraceae	<i>Lasiantha macrocephala</i>	Gallito	-	-	-	Endémica/ Nativa
7	Equisetopsida	Asteraceae	<i>Melampodium divaricatum</i>	Ojo de pollo	-	-	-	Nativa
8	Equisetopsida	Asteraceae	<i>Trigonospermum melampodioides</i>	Asterace 1	-	-	-	
9	Equisetopsida	Asteraceae	<i>Montanoa leucantha subsp. arborescens</i>	Aretes, Tamalera, Aretes (Chilaco)	-	-	-	Nativa
10	Equisetopsida	Asteraceae	<i>Perymenium klattianum</i>	Asterace 2	-	-	-	Endémica/ Nativa
11	Equisetopsida	Bignoniaceae	<i>Tecoma stans</i>	Tecoma	-	LC	-	Nativa
12	Equisetopsida	Bromeliaceae	<i>Tillandsia calothyrsus</i>	Bromelia 2	-	-	-	Endémica/ Nativa
13	Equisetopsida	Bromeliaceae	<i>Tillandsia juncea</i>	Bromelia 1	-	-	-	Nativa
14	Equisetopsida	Bromeliaceae	<i>Tillandsia makoyana</i>	Bromelia 4	-	-	-	Nativa
15	Equisetopsida	Bromeliaceae	<i>Tillandsia recurvata</i>	Bromelia 5	-	-	-	Nativa
16	Equisetopsida	Bromeliaceae	<i>Tillandsia schiedeana</i>	Bromelia 3	-	-	-	Nativa
17	Equisetopsida	Bromeliaceae	<i>Tillandsia usneoides</i>	Heno	-	LC	-	Nativa
18	Equisetopsida	Cactaceae	<i>Opuntia dejecta</i>	Nopal	-	DD	Apéndice II	Nativa
19	Equisetopsida	Cannabaceae	<i>Celtis laevigata</i>	Nanche amarilla	-	LC	-	Nativa
20	Equisetopsida	Celastraceae	<i>Schaefferia pilosa</i>	Randia 2, Fruto rojo	-	VU	-	Endémica/ Nativa
21	Equisetopsida	Convolvulaceae	<i>Ipomoea murucoides</i>	Cazahuate	-	LC	-	Nativa
22	Equisetopsida	Cupressaceae	<i>Juniperus flaccida</i>	Enebro	-	LC	-	Nativa
23	Equisetopsida	Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum havanense</i>	Chigolillo, Randia	-	LC	-	Nativa
24	Equisetopsida	Euphorbiaceae	<i>Alchornea latifolia</i>	Capulín 2	-	LC	-	Nativa
25	Equisetopsida	Fabaceae	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	Cuatle	-	LC	-	Nativa
26	Equisetopsida	Fabaceae	<i>Lysiloma divaricatum</i>	Huaje	-	LC	-	Nativa
27	Equisetopsida	Fabaceae	<i>Senna holwayana var. holwayana</i>	Sena, Senna	-	-	-	Nativa
28	Equisetopsida	Lamiaceae	<i>Salvia polystachya</i>	Lamiace	-	-	-	Nativa

ID	CLASE	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN	CITES	DISTRIBUCIÓN
29	Equisetopsida	Lamiaceae	<i>Salvia pubescens</i>	Flor roja	-	-	-	Endémica/ Nativa
30	Equisetopsida	Malpighiaceae	<i>Bunchosia montana</i>	Nanche 2	-	-	-	Nativa
31	Equisetopsida	Malpighiaceae	<i>Malpighia mexicana</i>	Nanche	-	LC	-	Nativa
32	Equisetopsida	Malvaceae	<i>Anoda acerifolia</i>	Malva	-	-	-	Nativa
33	Equisetopsida	Malvaceae	<i>Ceiba aesculifolia</i>	Pochote	-	LC	-	Nativa
34	Equisetopsida	Malvaceae	<i>Heliocarpus terebinthinaceus</i>	Heliocarpus	-	LC	-	Endémica/ Nativa
35	Equisetopsida	Malvaceae	<i>Robinsonella speciosa</i>	Mora 2	-	LC	-	Nativa
36	Equisetopsida	Meliaceae	<i>Cedrela oaxacensis</i>	Cedro	-	EN	Apéndice II	Endémica/ Nativa
37	Equisetopsida	Oleaceae	<i>Fraxinus purpusii</i>	Pipe	-	LC	-	Nativa
38	Equisetopsida	Poaceae	<i>Lasiacis divaricata</i>	Carricillo	-	LC	-	Nativa
39	Equisetopsida	Poaceae	<i>Melinis repens</i>	Pasto rosa	-	-	-	Exótica/ Invasora
40	Polypodiopsida	Polypodiaceae	<i>Polypodium thysanolepis</i>	Helecho 1	-	-	-	Nativa
41	Equisetopsida	Rhamnaceae	<i>Karwinskia humboldtiana</i>	Ramoncillo	-	LC	-	Nativa
42	Equisetopsida	Rosaceae	<i>Prunus serotina</i>	Capulín	-	LC	-	Nativa
43	Equisetopsida	Rutaceae	<i>Amyris sylvatica</i>	Hoja brillante	-	LC	-	Nativa
44	Equisetopsida	Rutaceae	<i>Zanthoxylum sp.</i>	Cedro 2	-	-	-	Nativa
45	Equisetopsida	Sabiaceae	<i>Meliosma dentata</i>	Hoja rasposa, Hoja tiesa, Tepoyan	-	LC	-	Nativa
46	Equisetopsida	Salicaceae	<i>Prockia oaxacana</i>	Mora (Morita)	-	EN	-	Endémica/ Nativa
47	Equisetopsida	Salicaceae	<i>Xylosma flexuosa</i>	Espinoso	-	LC	-	Nativa
48	Equisetopsida	Santalaceae	<i>Phoradendron velutinum</i>	Muérdago	-	-	-	Nativa
49	Equisetopsida	Sapindaceae	<i>Dodonaea viscosa</i>	Jarilla	-	LC	-	Nativa
50	Equisetopsida	Sapindaceae	<i>Serjania mexicana</i>	Bejuco trifoliado	-	-	-	Nativa
51	Equisetopsida	Sapindaceae	<i>Thouinia villosa</i>	Pata de gallina	-	LC	-	Endémica/ Nativa
52	Lycopodiopsida	Selaginellaceae	<i>Selaginella pallescens</i>	Doradilla	-	-	-	Nativa
53	Equisetopsida	Verbenaceae	<i>Lantana camara</i>	Cordia	-	-	-	Nativa
54	Equisetopsida	Verbenaceae	<i>Lantana velutina</i>	Lantana	-	-	-	Nativa
55	Equisetopsida	Verbenaceae	<i>Lantana achyranthifolia</i>	Flor de gusanito	-	-	-	Nativa

### 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, no hubo registro de especies registradas dentro de 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 encontraron a 11 especies Endémicas/Nativas, una exótica (*Annona cherimola*), una exótica/invasora y las 41 especies restantes se encuentran como nativas.

### Análisis de información florística

Para la obtención del volumen del arbolado en pie se utilizaron las fórmulas que se presentan en el Inventario Estatal Forestal y de Suelos -Oaxaca 2013.

Tabla IV.16. Formula por especie para el cálculo de volumen.

NOMBRE CIENTÍFICO	FÓRMULA PARA CÁLCULO DE VOLUMEN
<i>Amyris sylvatica</i>	EXP(-10.71439546+1.97139127*LN(dn)+1.06409203*LN(at))
<i>Annona cherimola</i>	EXP(-10.71439546+1.97139127*LN(dn)+1.06409203*LN(at))
<i>Bunchosia montana</i>	EXP(-10.71439546+1.97139127*LN(dn)+1.06409203*LN(at))
<i>Cascabela thevetia</i>	EXP(-10.71439546+1.97139127*LN(dn)+1.06409203*LN(at))
<i>Cedrela oaxacensis</i>	EXP(-10.71439546+1.97139127*LN(dn)+1.06409203*LN(at))
<i>Ceiba aesculifolia</i>	EXP(-10.71439546+1.97139127*LN(dn)+1.06409203*LN(at))
<i>Celtis laevigata</i>	EXP(-10.71439546+1.97139127*LN(dn)+1.06409203*LN(at))
<i>Critonopsis salicifolia</i>	EXP(-10.71439546+1.97139127*LN(dn)+1.06409203*LN(at))
<i>Dodonaea viscosa</i>	EXP(-10.71439546+1.97139127*LN(dn)+1.06409203*LN(at))
<i>Erythroxylum havanense</i>	EXP(-10.71439546+1.97139127*LN(dn)+1.06409203*LN(at))
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	EXP(-10.71439546+1.97139127*LN(dn)+1.06409203*LN(at))
<i>Fraxinus purpusii</i>	EXP(-10.71439546+1.97139127*LN(dn)+1.06409203*LN(at))
<i>Heliocarpus terebinthinaceus</i>	EXP(-10.71439546+1.97139127*LN(dn)+1.06409203*LN(at))
<i>Ipomoea murucoides</i>	EXP(-10.71439546+1.97139127*LN(dn)+1.06409203*LN(at))
<i>Juniperus flaccida</i>	EXP(-10.71439546+1.97139127*LN(dn)+1.06409203*LN(at))
<i>Karwinskia humboldtiana</i>	EXP(-10.71439546+1.97139127*LN(dn)+1.06409203*LN(at))
<i>Lysiloma divaricatum</i>	EXP(-10.71439546+1.97139127*LN(dn)+1.06409203*LN(at))
<i>Malpighia mexicana</i>	EXP(-10.71439546+1.97139127*LN(dn)+1.06409203*LN(at))
<i>Meliosma dentata</i>	EXP(-10.71439546+1.97139127*LN(dn)+1.06409203*LN(at))
<i>Montanoa leucantha subsp. arborescens</i>	EXP(-10.71439546+1.97139127*LN(dn)+1.06409203*LN(at))
<i>Opuntia dejecta</i>	EXP(-10.71439546+1.97139127*LN(dn)+1.06409203*LN(at))
<i>Prockia oaxacana</i>	EXP(-10.71439546+1.97139127*LN(dn)+1.06409203*LN(at))
<i>Prunus serotina</i>	EXP(-10.71439546+1.97139127*LN(dn)+1.06409203*LN(at))
<i>Robinsonella speciosa</i>	EXP(-10.71439546+1.97139127*LN(dn)+1.06409203*LN(at))
<i>Salvia pubescens</i>	EXP(-10.71439546+1.97139127*LN(dn)+1.06409203*LN(at))
<i>Schaefferia pilosa</i>	EXP(-10.71439546+1.97139127*LN(dn)+1.06409203*LN(at))
<i>Thouinia villosa</i>	EXP(-10.71439546+1.97139127*LN(dn)+1.06409203*LN(at))
<i>Trigonospermum melampodioides</i>	EXP(-10.71439546+1.97139127*LN(dn)+1.06409203*LN(at))
<i>Xylosma flexuosa</i>	EXP(-10.71439546+1.97139127*LN(dn)+1.06409203*LN(at))
<i>Zanthoxylum sp.</i>	EXP(-10.71439546+1.97139127*LN(dn)+1.06409203*LN(at))

### Estimaciones volumétricas

El volumen maderable en metros cúbicos volumen total árbol (m<sup>3</sup>vta) que se removerá se presenta en la Tabla IV.17. De acuerdo con las estimaciones realizadas, se estima remover alrededor de 89.845 m<sup>3</sup>vta, pertenecientes a 4165 individuos de 55 especies arbóreas. Las especies más representativas en cuanto al volumen aportado son *Ipomoea murucoides* con 20.498 m<sup>3</sup>vta representando el 22.8 % del volumen total, seguida de la especie *Cedrela oaxacensis* con el 11.5 % (10.317 m<sup>3</sup>vta). El resto de las especies presentan menos del 9% del volumen total.

Tabla IV.17. Estimaciones volumétricas.

NOMBRE CIENTÍFICO	NO. INDIVIDUOS	VOLUMEN
<i>Amyris sylvatica</i>	18	0.169
<i>Annona cherimola</i>	18	0.409
<i>Bunchosia montana</i>	70	0.479

NOMBRE CIENTÍFICO	NO. INDIVIDUOS	VOLUMEN
<i>Cascabela thevetia</i>	333	3.868
<i>Cedrela oaxacensis</i>	770	10.317
<i>Ceiba aesculifolia</i>	18	2.628
<i>Celtis laevigata</i>	70	2.145
<i>Critoniopsis salicifolia</i>	35	0.109
<i>Dodonaea viscosa</i>	263	2.552
<i>Erythroxylum havanense</i>	403	6.745
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	18	0.886
<i>Fraxinus purpusii</i>	18	0.281
<i>Heliocarpus terebinthinaceus</i>	105	4.867
<i>Ipomoea murucoides</i>	840	20.498
<i>Juniperus flaccida</i>	70	5.223
<i>Karwinskia humboldtiana</i>	35	0.643
<i>Lysiloma divaricatum</i>	18	1.362
<i>Malpighia mexicana</i>	35	0.313
<i>Meliosma dentata</i>	18	7.686
<i>Montanoa leucantha subsp. arborescens</i>	140	0.953
<i>Opuntia dejecta</i>	105	2.827
<i>Prockia oaxacana</i>	455	6.142
<i>Prunus serotina</i>	18	0.272
<i>Robinsonella speciosa</i>	35	0.829
<i>Salvia pubescens</i>	35	0.112
<i>Schaefferia pilosa</i>	35	0.226
<i>Thouinia villosa</i>	88	6.420
<i>Trigonospermum melampodioides</i>	18	0.160
<i>Xylosma flexuosa</i>	53	0.251
<i>Zanthoxylum sp.</i>	35	0.469
<b>Total</b>	<b>4165</b>	<b>89.845</b>

A continuación, se presenta en la Tabla IV.18, los individuos del estrato arbustivo que serán afectados durante la implementación del proyecto, se estima que serán removidos alrededor de 78, 722 organismos, la especie que aporta la mayor cantidad de organismos es la especie *Iresine calea* con un total de 17,416 individuos, representando el 22.12 % del total de los organismos a remover.

Tabla IV.18. Individuos del estrato arbustivo a remover.

NOMBRE CIENTÍFICO	NO. INDIVIDUOS
<i>Ageratina espinosarum</i>	1393
<i>Alchornea latifolia</i>	697
<i>Cascabela thevetia</i>	697
<i>Cedrela oaxacensis</i>	2787
<i>Critoniopsis salicifolia</i>	697
<i>Dodonaea viscosa</i>	2787
<i>Erythroxylum havanense</i>	2787
<i>Fraxinus purpusii</i>	1393
<i>Heliocarpus terebinthinaceus</i>	697
<i>Ipomoea murucoides</i>	697
<i>Iresine calea</i>	17416
<i>Lantana achyranthifolia</i>	4180
<i>Lantana camara</i>	1393
<i>Lantana velutina</i>	2787
<i>Lasiacis divaricata</i>	4877
<i>Lasianthea macrocephala</i>	2787

NOMBRE CIENTÍFICO	NO. INDIVIDUOS
<i>Lysiloma divaricatum</i>	4877
<i>Malpighia mexicana</i>	1393
<i>Montanoa leucantha subsp. arborescens</i>	2090
<i>Perymenium klattianum</i>	6967
<i>Prockia oaxacana</i>	1393
<i>Salvia polystachya</i>	5573
<i>Salvia pubescens</i>	3483
<i>Senna holwayana var. holwayana</i>	2090
<i>Tecoma stans</i>	1393
<i>Thouinia villosa</i>	1393
<b>Total</b>	<b>78722</b>

Para el caso de las especies del estrato herbáceo, también se realizó la estimación de los individuos a remover, resultando un total de 332,500 organismo que serán afectados durante los trabajos del cambio de uso de suelo, la especie que más organismos aporta es *Selaginella pallescens* con 78,750 individuos, siendo así el 23 % del total de los organismos que serán removidos.

Tabla IV.19. Individuos para remover del estrato herbáceo.

NOMBRE CIENTÍFICO	NO. INDIVIDUOS
<i>Prockia oaxacana</i>	52500
<i>Melampodium divaricatum</i>	8750
<i>Iresine calea</i>	43750
<i>Anoda acerifolia</i>	26250
<i>Polypodium thysanolepis</i>	35000
<i>Serjania mexicana</i>	8750
<i>Selaginella pallescens</i>	78750
<i>Melinis repens</i>	35000
<i>Lasiacis divaricata</i>	8750
<i>Thouinia villosa</i>	8750
<i>Lysiloma divaricatum</i>	8750
<i>Tecoma stans</i>	8750
<i>Senna holwayana var. holwayana</i>	8750
<b>Total</b>	<b>332500</b>

Dentro de los sitios de muestreo que se utilizaron para la obtención de datos del estrato arbóreo, que ocupó una superficie de 500 m<sup>2</sup>, se contabilizaron las especies epifitas (plantas que se desarrollan sobre algún árbol y lo utilizan solo como) en este caso también se incluyó a la especie *Phoradendron velutinum* ya que para su desarrollo ocupa como soporte y alimento a especies arbóreas, esta especie está clasificada como parasita.

Tabla IV.20. Especies epifitas por remover.

NOMBRE CIENTÍFICO	DENSIDAD
<i>Tillandsia juncea</i>	32760
<i>Tillandsia calothyrsus</i>	11078
<i>Tillandsia schiedeana</i>	2958
<i>Tillandsia makoyana</i>	385
<i>Tillandsia recurvata</i>	2398
<i>Tillandsia usneoides</i>	140
<i>Phoradendron velutinum</i> (parásita)	105
<b>Total</b>	<b>49823</b>

### Cálculo de 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):

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

**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.

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

Dónde: 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.

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

Dónde: ni= número de individuos de la iésima especie  
N= número de individuos totales en la muestra

De acuerdo con los datos obtenidos en el estudio realizado, se llevó a cabo un análisis para determinar cuáles de las 30 especies arbóreas registradas, presentan mayor y menor índice de valor de importancia, resultando que la especie *Ipomoea murucoides* es la que arroja mayor I.V.I. con un 54.99 (18 % del total), seguida de la especie *Cedrela oaxacensis* que presenta un I.V.I de 33.48 representando el 11.16 %.

Tabla IV.21. Índice de valor de importancia de las especies arbóreas presentes.

ESPECIE	ABUNDANCIA RELATIVA %	DOMINANCIA RELATIVA %	FRECUENCIA RELATIVA %	IVI	IVI %
<i>Amyris sylvatica</i>	0.42	2.17	1.39	3.98	1.33
<i>Annona cherimola</i>	0.42	0.43	1.39	2.24	0.75
<i>Bunchosia montana</i>	1.68	0.65	2.78	5.11	1.70

ESPECIE	ABUNDANCIA RELATIVA %	DOMINANCIA RELATIVA %	FRECUENCIA RELATIVA %	IVI	IVI %
<i>Cascabela thevetia</i>	7.98	4.72	6.94	19.65	6.55
<i>Cedrela oaxacensis</i>	18.49	10.83	4.17	33.48	11.16
<i>Ceiba aesculifolia</i>	0.42	2.10	1.39	3.91	1.30
<i>Celtis laevigata</i>	1.68	2.44	2.78	6.90	2.30
<i>Critoniopsis salicifolia</i>	0.84	0.19	1.39	2.42	0.81
<i>Dodonaea viscosa</i>	6.30	3.26	5.56	15.12	5.04
<i>Erythroxylum havanense</i>	9.66	8.14	5.56	23.36	7.79
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	0.42	0.91	1.39	2.72	0.91
<i>Fraxinus purpusii</i>	0.42	0.28	1.39	2.09	0.70
<i>Heliocarpus terebinthinaceus</i>	2.52	4.61	5.56	12.69	4.23
<i>Ipomoea murucoides</i>	20.17	26.49	8.33	54.99	18.33
<i>Juniperus flaccida</i>	1.68	4.07	5.56	11.31	3.77
<i>Karwinskia humboldtiana</i>	0.84	0.89	1.39	3.12	1.04
<i>Lysiloma divaricatum</i>	0.42	0.88	1.39	2.69	0.90
<i>Malpighia mexicana</i>	0.84	0.42	2.78	4.04	1.35
<i>Meliosma dentata</i>	0.42	5.33	1.39	7.14	2.38
<i>Montanoa leucantha subsp. arborescens</i>	3.36	1.22	5.56	10.13	3.38
<i>Opuntia dejecta</i>	2.52	4.04	5.56	12.12	4.04
<i>Prockia oaxacana</i>	10.92	7.98	8.33	27.23	9.08
<i>Prunus serotina</i>	0.42	0.24	1.39	2.04	0.68
<i>Robinsonella speciosa</i>	0.84	0.87	1.39	3.10	1.03
<i>Salvia pubescens</i>	0.84	0.17	2.78	3.79	1.26
<i>Schaefferia pilosa</i>	0.84	0.39	2.78	4.01	1.34
<i>Thouinia villosa</i>	2.10	4.95	1.39	8.44	2.81
<i>Trigonospermum melampodioides</i>	0.42	0.22	1.39	2.03	0.68
<i>Xylosma flexuosa</i>	1.26	0.39	4.17	5.82	1.94
<i>Zanthoxylum sp.</i>	0.84	0.72	2.78	4.34	1.45
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>300</b>	<b>100</b>

Figura IV.17. Porcentaje de las especies 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.

**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.

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

Dónde: 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.

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

Dónde: H' max = Ln (S)

Mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 0.1, de forma que 0.1 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 238 individuos que pertenecen a 30 especies, en base al cálculo del índice de Shannon-Wiener (H'), podemos observar que se cuenta con una diversidad media ya que arroja un valor de 2.61, se podría considerar diversidad alta si su valor superara los 3.5. 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 y no hay dominio de alguna especie sobre las demás.

*Tabla IV.22. Índices de diversidad para estrato arbóreo.*

ÍNDICE	VALORES
Riqueza (S)	30

ÍNDICE	VALORES
Índice de Shannon-Wiener (H')	2.61
Máxima diversidad (Hmax)	3.40
Índice de equidad de Pielou (J')	0.77
Hmax-H'	0.79

- Estrato arbustivo

En el caso de la vegetación arbustiva presente, se obtuvo un total de 113 registro esparcidos en 26 especies. También en este tipo de estrato se calcularon sus índices de diversidad obteniendo para el índice de Diversidad de Shannon-Wiener (H') el valor de 2.87, indicando que este tipo de estrato contiene una diversidad media, es decir, que todas las especies son igualmente abundantes. 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 0.88 y se acerca a la unidad.

*Tabla IV.23. Índice de diversidad para el estrato arbustivo.*

ÍNDICE	VALORES
Riqueza (S)	26
Índice de Shannon-Wiener (H')	2.87
Máxima diversidad (Hmax)	3.26
Índice de equidad de Pielou (J')	0.88
Hmax-H'	0.39

- Estrato herbáceo

El estrato herbáceo está representado por 13 especies de 38 individuos 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 2.24, lo cual nos indica que en el lugar existe una diversidad media, en el caso de del valor del índice de Equidad de Pielou (J'), obtuvimos el valor de 0.87, es decir que las especies son igualmente abundantes dentro de la superficie muestreada.

*Tabla IV.24. Índice de diversidad para el estrato herbáceo*

ÍNDICE	VALORES
Riqueza (S)	13
Índice de Shannon-Wiener (H')	2.24
Máxima diversidad (Hmax)	2.56
Índice de equidad de Pielou (J')	0.87
Hmax-H'	0.32

- Epifitas

Al igual que en el caso de los estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo se realizó el cálculo de los índices de diversidad, en base al índice de Diversidad de Shannon-Wiener (H') se consiguió un valor de 0.99 lo cual indica que se tiene diversidad baja, y que alguna especie es más abundante que las demás esto se refuerza con el resultado arrojado por el índice de Equidad de Pielou (J'), el valor fue

de 0.51 que indica que la zona es ligeramente heterogénea en abundancia y que alguna o algunas especies dominan sobre las demás.

*Tabla IV.25. Índice de diversidad para las epifitas.*

ÍNDICE	VALORES
Riqueza (S)	7
Índice de Shannon-Wiener (H')	0.99
Máxima diversidad (Hmax)	1.95
Índice de equidad de Pielou (J')	0.51
Hmax-H'	0.95

## b) Fauna

### Diseño de muestreo

Para tener el conocimiento sobre la fauna dentro de un ecosistema en este caso en el sistema ambiental, se realizó el muestreo de campo utilizando la técnica de transectos y la de puntos fijos, el método de transectos que se utiliza comúnmente para todos los taxones de vertebrados, adecuando la escala del transecto a cada clase de fauna silvestre y el método de puntos fijos el cual se utilizó solamente para las aves.

### Selección de los sitios de muestreo

- ❖ Se realizó una consulta de la cartografía en la página de INEGI, para determinar los Usos de Suelo y Vegetación presentes en el predio y el sistema ambiental.
- ❖ Facilidad para el acceso (Caminos o brechas) al sistema ambiental y en predio.
- ❖ Topografía de la zona del predio y el sistema ambiental.
- ❖ Presencia de cuerpos de agua: lagunas, ríos y arroyos (temporales y permanentes).

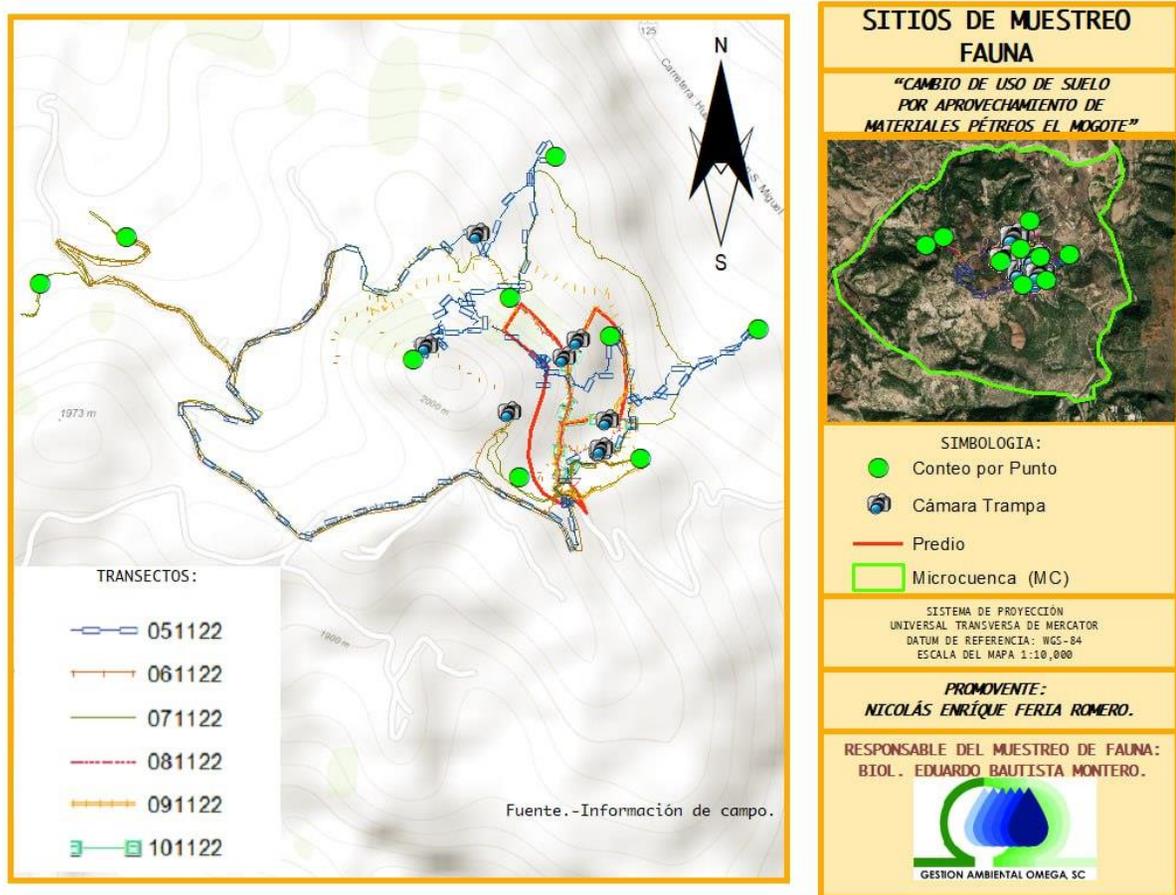
*Tabla IV.26. Distribución de los sitios de muestreo de fauna.*

MÉTODO	X	Y
Conteo por punto	603189.0	1922179.0
Conteo por punto	603638.0	1922232.0
Conteo por punto	603973.0	1922249.0
Conteo por punto	603431.0	1921912.0
Conteo por punto	603705.0	1921954.0
Conteo por punto	602537.0	1922456.0
Conteo por punto	603511.0	1922641.0
Conteo por punto	602341.0	1922352.0
Conteo por punto	603409.0	1922320.0
Cámara trampa	603334.0	1922465.0
Cámara trampa	603218.0	1922212.0
Cámara trampa	603406.0	1922060.0
Cámara trampa	603613.0	1921970.0
Cámara trampa	603615.0	1921979.0

MÉTODO	X	Y
Cámara trampa	603532.0	1922185.0
Cámara trampa	603563.0	1922223.0
Cámara trampa	603629.0	1922042.0

En Anexo VIII.2 se integra en formato kml los transectos.

Figura IV.18. Sitios de muestreo para fauna silvestre.



### Muestreo por grupo faunístico

Se realizaron los recorridos en busca de evidencias de fauna silvestre que transitan en el SA, de acuerdo con las características que presenta cada grupo faunístico, a continuación, se describe la metodología utilizada para cada grupo.

#### Amphibia

Los anfibios requieren de cuerpos de agua para reproducirse, los cuales pueden ser permanentes (ríos, lagunas, presas, etc.), así como temporales (arroyos, charcas). En general, utilizan sitios en donde la humedad es alta y no se encuentran expuestos al sol directamente.

Para el registro de la diversidad de especies de Anfibios, se realizaron recorridos a pie dentro de la zona del sistema ambiental, se puso cuidado en realizar los recorridos en horarios en los que estos organismos presentan mayor actividad. La búsqueda de evidencias fue directa removiendo trocos, hojarasca, rocas, revisando cuerpos de agua. En caso de encontrar algún organismo, se tomaban evidencias fotográficas para su posterior identificación en gabinete.

### **Reptilia**

La actividad de los reptiles está limitada por el frío, ya que dependen del calor ambiental para incrementar la temperatura de su cuerpo hasta posibilitar su movimiento. Es decir, dependen fisiológicamente de la temperatura regulada a través de la exposición directa a la radiación solar (helioterapia), superficies cálidas (Tigmoterapia).

Para la obtención de registros de la clase Reptilia, la búsqueda fue directa removiendo troncos, hojarasca, rocas, revisando visualmente los árboles, revisando cavidades como grietas y troncos huecos. Se utilizaron pinzas herpetológicas como apoyo e a búsqueda y manipulación de algunos ejemplares (Martínez et al, 2006).

Finalmente, se llevó a cabo el registro fotográfico de cada una de las especies avistadas, así como también el conteo, registro de la localización en coordenadas geográficas, altitud y tipo de vegetación (Ceballos, 2011). Para la determinación taxonómica se utilizaron las claves de Casas-Andréu y McCoy, 1979; Cruz et al., 2008; Santiago et al., 2012 y Chávez-Ávila et al., 2015.

### **Mammalia**

Para el caso de los mamíferos medianos y grandes se emplearon técnicas de seguimientos, observación directa y conteo de rastros (excretas, huellas, pelos). Se realizó la búsqueda de restos de mamíferos a lo largo de arroyos y veredas, tal como lo sugiere Aranda, 2012. Para la aplicación de esta metodología se realizaron caminatas de forma aleatoria en el interior de área de la zona de interés (Cruz-Bazán et al., 2017). La evidencia se recabó a través de fotografías digitales con escala, para su posterior identificación a través de la literatura especializada (Reid, 2006 y Aranda-Sánchez, 2012).

Para complementar el estudio se realizó la instalación de cámaras trampa en sitios en donde se observaron evidencias de actividades de la fauna silvestre. Este instrumento es ideal para coleccionar datos de forma automática sin interferir en las actividades cotidianas de la fauna, también nos ayuda a registrar organismos que huyen con la presencia de los humanos o que son de ámbitos nocturnos.

### **Aves**

La mayoría de las aves son diurnas y relativamente fáciles de observar es por eso por lo que el registro de las aves se llevó a cabo por medio de métodos directos de avistamientos e identificación por cantos. Los avistamientos se realizaron a simple vista y con la ayuda de cámaras fotográficas de alta resolución se tomaron evidencias de las especies observadas durante el estudio.

## RESULTADOS OBTENIDOS DEL MUESTREO EN CAMPO

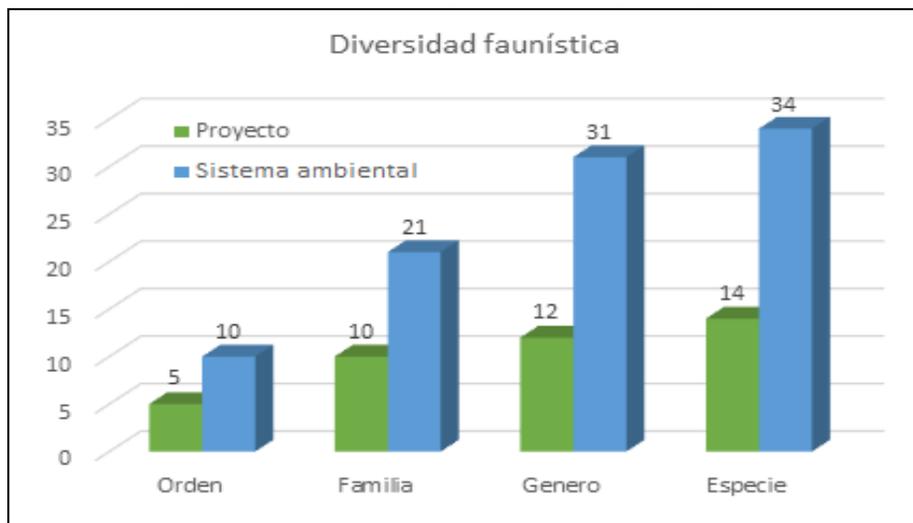
Como resultado del muestreo obtuvimos que en predio está representada por 25 individuos, distribuidos en dos clases (Aves y Reptilia), cinco ordenes, 10 familias, 12 géneros y 14 especies. La clase más representativa fue la de Aves, ya que presentó 24 registros distribuidos en 13 especies, en cambio de la clase Reptilia solo se obtuvo un registro de una especie correspondiente a Lagartija espinosa del Valle de Tehuacán (*Sceloporus jalapae*).

En el sistema ambiental hubo más diversidad de especies, ya que se obtuvo el registro de 34 especies (20 más que en predio) pertenecientes a tres grupos (Aves, Mamíferos y reptiles) dispersos en 10 órdenes, 21 familias, 31 géneros y un total de 178 registros.

Tabla IV.27. Diversidad de fauna encontrada.

DIVERSIDAD	PREDIO			SISTEMA AMBIENTAL		
	AVES	REPTILES	MAMIFEROS	AVES	REPTILES	MAMIFEROS
Individuos	24	1	-	165	2	11
Especies	13	1	-	28	1	5
TOTAL	14			34		

Figura IV.19. Diversidad faunística del predio y SA.



### Análisis por clase faunística

#### Amphibia

En el caso de los anfibios no se logró registro alguno en ambas áreas (Predio y Microcuenca), esto no quiere decir que en la zona no se distribuyen estos organismos, una probable razón de la ausencia de registros de esta clase es que el lugar no presentaba las condiciones óptimas durante el muestreo (humedad suficiente y presencia de agua en arroyos o escurrimientos en época del muestreo) para alimentarse y reproducirse. Cuando este tipo de organismos no encuentran condiciones favorables entran en un estado de letargo, es decir, se resguardan durante cierto tiempo, hasta presentarse las circunstancias adecuadas para salir a realizar sus actividades vitales.

## Reptilia

Como resultado para esta clase se obtuvo en el predio un registro de una especie, en cambio para la zona del sistema ambiental se logró el registro de dos individuos de una especie correspondiente a Lagartija espinosa del Valle de Tehuacán (*Sceloporus jalapae*).

Para este caso en ambas zonas no se realizó el cálculo del Índice de abundancia relativa, en este cálculo es necesario tener más especies y más registros, ya que este se refiere al porcentaje que representan los individuos de una especie particular respecto al total de individuos de las demás especies de la misma clase registrados en la zona muestreada.

## Aves

Para esta clase se obtuvo en predio un total de 24 individuos repartidos en 13 especies y en la zona del sistema ambiental se reportan 165 registros de 28 especies diferentes.

De acuerdo con los análisis para obtener el índice de abundancia relativa de las dos zonas de estudio se consiguió que para el predio la especie más representativa fue el Chipe de Townsend (*Setophaga townsendi*) con el 20.83%, seguida del Papamoscas hui (*Myiarchus nuttingi*) que presenta el 16.67%, el resto de las especies presentan menos del 9%.

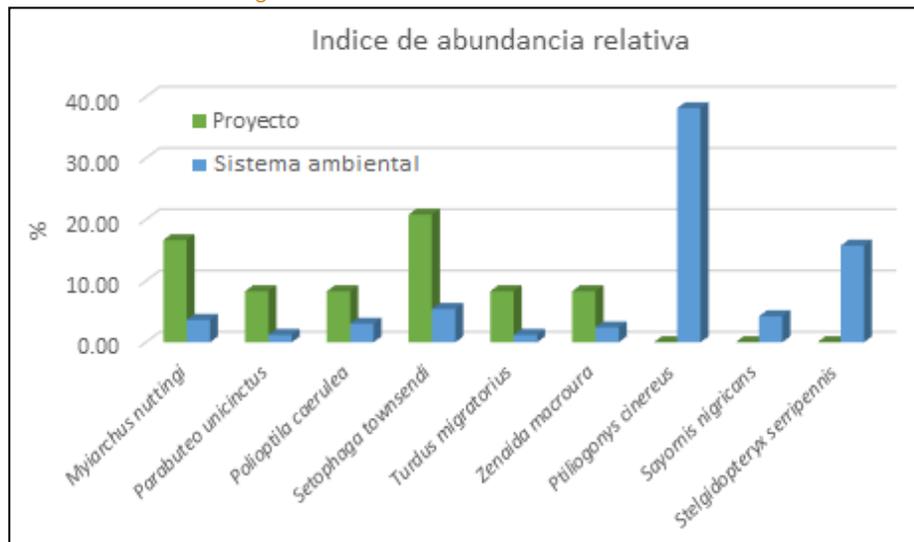
En cuanto a la zona del sistema ambiental la especie con mayor valor de abundancia fue el Capulinerio gris (*Ptiliogonys cinereus*) con el 38.18%, seguida de la especie Golondrina alas aserradas (*Stelgidopteryx serripennis*) con 15.76 %, mientras que el resto de las especies tienen menos del 6% de los registros obtenidos durante el muestreo.

Tabla IV.28. Índice de Abundancia Relativa de la clase Aves en predio y SA.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	PREDIO			SISTEMA AMBIENTAL		
		ABUNDANCIA ABSOLUTA	ABUNDANCIA RELATIVA ( $\pi = n_i/N$ )	ABUNDANCIA RELATIVA (%)	ABUNDANCIA ABSOLUTA	ABUNDANCIA RELATIVA ( $\pi = n_i/N$ )	ABUNDANCIA RELATIVA (%)
<i>Basileuterus rufifrons</i>	Chipe gorra canela común	0	0.00	0.00	1	0.01	0.61
<i>Cardellina pusilla</i>	Chipe corona negra	0	0.00	0.00	2	0.01	1.21
<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	0	0.00	0.00	6	0.04	3.64
<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común	0	0.00	0.00	6	0.04	3.64
<i>Corvus corax</i>	Cuervo común	0	0.00	0.00	2	0.01	1.21
<i>Dives dives</i>	Tordo cantor	0	0.00	0.00	2	0.01	1.21
<i>Empidonax minimus</i>	Papamoscas chico	0	0.00	0.00	2	0.01	1.21
<i>Icterus wagleri</i>	Calandria de Wagler	0	0.00	0.00	1	0.01	0.61
<i>Leiothlypis celata</i>	Chipe oliváceo	1	0.04	4.17	1	0.01	0.61
<i>Leiothlypis ruficapilla</i>	Chipe cabeza gris	1	0.04	4.17	1	0.01	0.61
<i>Leucolia viridifrons</i>	Colibrí frente verde	1	0.04	4.17	1	0.01	0.61

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	PREDIO			SISTEMA AMBIENTAL		
		ABUNDANCIA ABSOLUTA	ABUNDANCIA RELATIVA ( $p_i = n_i/N$ )	ABUNDANCIA RELATIVA (%)	ABUNDANCIA ABSOLUTA	ABUNDANCIA RELATIVA ( $p_i = n_i/N$ )	ABUNDANCIA RELATIVA (%)
<i>Myiarchus nuttingi</i>	Papamoscas huí	4	0.17	16.67	6	0.04	3.64
<i>Parabuteo unicinctus</i>	Aguililla rojinegra	2	0.08	8.33	2	0.01	1.21
<i>Phaeoptila sordida</i>	Colibrí opaco	1	0.04	4.17	1	0.01	0.61
<i>Piranga ludoviciana</i>	Piranga capucha roja	1	0.04	4.17	1	0.01	0.61
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis bienteveo	0	0.00	0.00	2	0.01	1.21
<i>Polioptila albiloris</i>	Perlita pispirria	0	0.00	0.00	5	0.03	3.03
<i>Polioptila caerulea</i>	Perlita azulgris	2	0.08	8.33	5	0.03	3.03
<i>Ptiliogonys cinereus</i>	Capulinerio gris	0	0.00	0.00	63	0.38	38.18
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Papamoscas cardenalito	0	0.00	0.00	2	0.01	1.21
<i>Sayornis nigricans</i>	Papamoscas negro	0	0.00	0.00	7	0.04	4.24
<i>Setophaga nigrescens</i>	Chipe negrogris	1	0.04	4.17	2	0.01	1.21
<i>Setophaga townsendi</i>	Chipe de Townsend	5	0.21	20.83	9	0.05	5.45
<i>Spizella pallida</i>	Gorrión pálido	1	0.04	4.17	1	0.01	0.61
<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	Golondrina alas aserradas	0	0.00	0.00	26	0.16	15.76
<i>Troglodytes aedon</i>	Saltapared	0	0.00	0.00	2	0.01	1.21
<i>Turdus migratorius</i>	Mirlo primavera	2	0.08	8.33	2	0.01	1.21
<i>Zenaida macroura</i>	Huilota común	2	0.08	8.33	4	0.02	2.42
<b>Total</b>		<b>24</b>	<b>1</b>	<b>100</b>	<b>165</b>	<b>1</b>	<b>100</b>

Figura IV.20. Índice De Abundancia Relativa De Las Especies Más Representativas De La Clase Aves Registradas En Las Dos Zonas Estudiadas.



A continuación, se describen características ecológicas para el grupo de aves, se consultó su estacionalidad y el índice de vulnerabilidad global (VV), el cual es un puntaje global para seis factores que evalúan aspectos independientes de la vulnerabilidad de las especies en toda su área de distribución; y su régimen alimenticio.

Para esta característica se tomó solo información de las aves ya que para los grupos de mamíferos y reptiles se determinó como residentes, ya que estos no realizan cambios de residencia o migraciones como las aves.

### **Estacionalidad**

Las aves viven en diferentes hábitats en los cuales encuentran las condiciones apropiadas para desarrollar su ciclo de vida, alimentarse, anidar y reproducirse, algunas especies permanecen durante todo el tiempo en un solo lugar a lo cual se les denomina residentes, en cambio otras especies necesitan realizar migraciones en diferentes épocas del año para encontrar condiciones óptimas para sus actividades vitales, por otro lado. La estacionalidad de las aves se determinó consultando la página Avesmx de la CONABIO.

- Residentes permanentes (R), sobreviven en una misma región durante un ciclo anual.
- Migratorias de invierno (MI), se reproducen en Estados Unidos de América y Canadá en el verano y pasan el invierno en México, Centroamérica y Sudamérica.
- Migratorias de verano (MV), visitan México únicamente para reproducirse (primavera-verano).
- Accidentales (A), su área de distribución habitual no corresponde con los límites geográficos de México.

- Transitorias (T) 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.
- Oceánicas (O), especies pelágicas que pasan la mayor parte del tiempo en el mar abierto.

Se obtuvo que el 71.4 % de las especies encontradas son Residentes y 28.6 % son identificadas como Migratorias de Invierno.

### **Vulnerabilidad**

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.

Tabla IV.29. Estacionalidad y valor de vulnerabilidad de las aves.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTACIONALIDAD	VULNERABILIDAD
<i>Basileuterus rufifrons</i>	Chipe gorra canela común	Residente	13
<i>Cardellina pusilla</i>	Chipe corona negra	Migratoria de invierno	10
<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	Residente	5
<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común	Residente	5
<i>Corvus corax</i>	Cuervo común	Residente	6
<i>Dives dives</i>	Tordo cantor	Residente	7
<i>Empidonax minimus</i>	Papamoscas chico	Migratoria de invierno Transitoria	11
<i>Icterus wagleri</i>	Calandria de Wagler	Residente	12
<i>Leiothlypis celata</i>	Chipe oliváceo	Migratoria de invierno Residente	9
<i>Leiothlypis ruficapilla</i>	Chipe cabeza gris	Migratoria de invierno Transitoria	9
<i>Leucolia viridifrons</i>	Colibrí frente verde	Residente	14
<i>Myiarchus nuttingi</i>	Papamoscas huí	Residente	13
<i>Parabuteo unicinctus</i>	Aguililla rojinegra	Residente	11
<i>Phaeoptila sordida</i>	Colibrí opaco	Residente	12
<i>Piranga ludoviciana</i>	Piranga capucha roja	Migratoria de invierno Transitoria	9
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis bienteveo	Residente	5
<i>Polioptila albiloris</i>	Perlita pispirria	Residente	15
<i>Polioptila caerulea</i>	Perlita azulgris	Migratoria de invierno Transitoria	7
<i>Ptiliogonys cinereus</i>	Capulinerio gris	Residente	12
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Papamoscas cardenalito	Residente Migratoria de invierno	5
<i>Sayornis nigricans</i>	Papamoscas negro	Residente Migratoria de invierno	8
<i>Setophaga nigrescens</i>	Chipe negrogris	Migratoria de invierno	13
<i>Setophaga townsendi</i>	Chipe de Townsend	Migratoria de invierno	12
<i>Spizella pallida</i>	Gorrión pálido	Migratoria de invierno Transitoria	10
<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	Golondrina alas aserradas	Residente Migratoria de invierno	10
<i>Troglodytes aedon</i>	Saltapared	Residente Migratoria de invierno Transitoria	5
<i>Turdus migratorius</i>	Mirlo primavera	Residente Migratoria de invierno	5
<i>Zenaida macroura</i>	Huilota común	Residente Migratoria de invierno	6

Respecto a los valores de vulnerabilidad, las especies encontradas tienen valores de baja (39.3%) y media vulnerabilidad (60.7%).

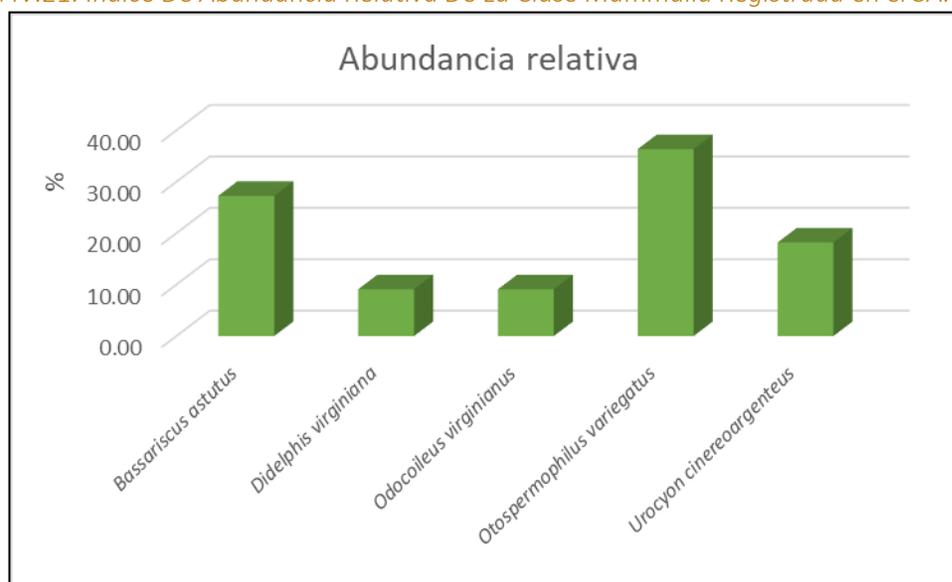
### Mammalia

En esta clase solo se registraron individuos dentro de la zona del sistema ambiental (11 individuos y cinco especies), en el caso del predio no hubo reporte de mamíferos aun apoyándose con la instalación de cámaras trampa, esto podría deberse a que la superficie muestreada es pequeña y este tipo de organismos ocupan grandes extensiones de terreno en búsqueda de alimento.

Tabla IV.30. Índice de Abundancia Relativa de la clase Mammalia del área del sistema ambiental.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	SA		
		ABUNDANCIA ABSOLUTA	ABUNDANCIA RELATIVA (PI = NI/N)	ABUNDANCIA RELATIVA (%)
<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle	3	0.27	27.27
<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache	1	0.09	9.09
<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	1	0.09	9.09
<i>Otospermophilus variegatus</i>	Ardilla terrestre	4	0.36	36.36
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	2	0.18	18.18
<b>Total</b>		<b>11</b>	<b>1</b>	<b>100</b>

Figura IV.21. Índice De Abundancia Relativa De La Clase Mammalia Registrada en el SA.



### ESPECIES CLASIFICADAS DENTRO DE LA NOM-059-SEMARNAT-2010

Durante la evaluación de las especies registradas en el muestreo se localizaron dos especies tanto en el predio como en el sistema ambiental que están clasificadas dentro de alguna categoría en base a la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, dichas especies son: el Colibrí frente verde (*Leucolia viridifrons*) clasificada en la categoría de Amenazada (A) y la Aguililla rojinegra (*Parabuteo unicinctus*) Sujeta a protección especial (Pr).

Tabla IV.31. Especies incluidas en alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

CLASE	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010	ÁREA MUESTREADA	
					Predio	Microcuencia
Aves	Trochilidae	<i>Leucolia viridifrons</i>	Colibrí frente verde	A	X	X
Aves	Accipitridae	<i>Parabuteo unicinctus</i>	Aguililla rojinegra	Pr	X	X

### IV.3.1.3 Medio socioeconómico

#### **Población**

El proyecto se pretende realizar en la Localidad de San Antonio El Mogote, perteneciente al Municipio de San Sebastián Tecomaxtlahuaca perteneciente al Distrito Juxtlahuaca, se encuentra dentro de la Región de la Mixteca Baja, colinda al norte con los Municipios de Ixpantepec Nieves y Santiago del Río, al sur con el Municipio Santiago Juxtlahuaca, al este con los Municipios de Santiago Juxtlahuaca y San Miguel Tlacotepec, y al Oeste con los Municipios de San Martín Peras y Silacayoapan.

Para la finalidad de este estudio, se presentan diversos datos y parámetros socioeconómicos de las localidades antes mencionadas, que se compararon con el total de la localidad de San Antonio el Mogote para realizar una descripción y análisis adecuado de este medio.

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda del año 2020, la localidad de San Antonio el Mogote (El Mogote) cuenta con una población de 87 habitantes de los cuales 42 son hombres y 45 mujeres.

*Tabla IV.32. Población de localidades cercanas al predio y SA.*

LOCALIDAD	POBLACIÓN		
	MASCULINA	FEMENINA	TOTAL
San Antonio El Mogote (El Mogote)	42	45	87
Agua Buena	151	168	319
Laguna Encantada	43	41	84
San Sebastián Tecomaxtlahuaca	1258	1450	2708
Santiago Juxtlahuaca	5009	5602	10611

De acuerdo con los datos manejados por INEGI 2020 la población total indígena del Municipio (considerando las personas mayores de tres años y que hablan mixteco y alguna otra lengua) es de 3554 personas, lo cual representa el 43.38% de la población total de Municipio.

#### **Educación**

De acuerdo Sistema de Información y Gestión Educativa el municipio de San Sebastián Tecomaxtlahuaca se tiene registrado de 71 escuelas educativas de las cuales 2 Iniciales, 14 Inicial General, 12 Preescolares, 34 Primarias, y 9 Secundarias.

El Municipio de San Sebastián Tecomaxtlahuaca no cuenta con nivel medio superior y superior, el bachillerato más cercano se encuentra en el municipio de Santiago Juxtlahuaca, la Universidad más cercana también se encuentra en el municipio de Santiago Juxtlahuaca.

De acuerdo con el panorama sociodemográfico de Oaxaca 2020 de San Sebastián Tecomaxtlahuaca del extracto poblacional de 15 años y más, el 15.4% es clasificada como sin escolaridad; el 66.9% de la población tiene educación básica, el 10.9% de la población con educación Media Superior, el 6.85% de la población cuenta con educación Superior, y el 0.1% no especificado.

### Servicios médicos

De acuerdo con el Plan Municipal de Desarrollo 2020-2022 (el más reciente), el Municipio de San Sebastián Tecomaxtlahuaca se cuentan con cuatro Unidades Médicas Rurales del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) los cuales se ubican en la cabecera municipal, San Martín Durazos, San Mateo Tunuchi, Cañada de Lobo y 10 casas de salud en las comunidades de Santa Cruz Rancho Viejo, San Antonio el Mogote, Tecomaxtlahuaca el Viejo, Sabino Solo, San José El Espinal, La Sabinera, Los Silva, Yosoyu, Joya del Gavilán, Peña Prieta, y Los Alvarados.

Considerando lo anterior la Unidad Médica Rural más cercana al SA se encuentra en la cabecera Municipal de San Sebastián Tecomaxtlahuaca, mientras que en la comunidad de San Antonio el Mogote se encuentra una casa de Salud.

Dentro el Municipio de San Sebastián Tecomaxtlahuaca, el 84.4% de la población se encuentra afiliado a servicios de INSABI, 5.9% al IMSS, 5.2% al ISSSTE o ISSSTE estatal, 3.9% al IMSS BIENESTAR, 0.7% a Pemex, Defensa o Marina, 0.2% a una Institución privada y 1.5% a otra institución. El bajo porcentaje de población inscrita al IMSS es un reflejo de poca dinámica económica del SA.

### 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 son las personas de 12 años y más pensionadas o jubiladas, estudiantes, dedicados a los quehaceres del hogar, que tenían alguna limitación física o mental permanente que le impide trabajar.

De acuerdo con la información del Censo de Población y Vivienda 2020 (INEGI) se presentan los siguientes datos:

*Tabla IV.33. Población económicamente activa de localidades.*

MUNICIPIO/COMUNIDAD	POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA (PLEA)	POBLACIÓN NO ECONÓMICAMENTE ACTIVA	POBLACIÓN OCUPADA	POBLACIÓN DESOCUPADA
San Sebastián	4259	2161	4226	33
San Antonio El Mogote (El Mogote)	67	8	67	0

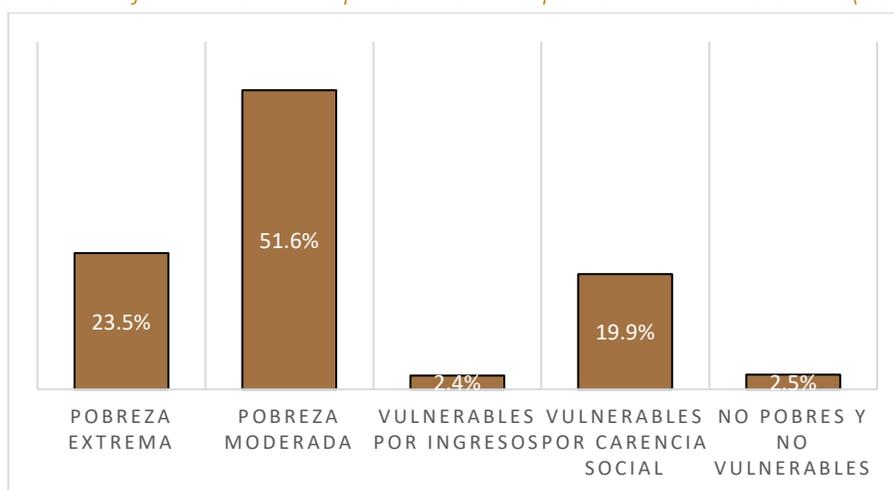
Las principales actividades económicas de las localidades cercanas al sitio del proyecto son el sector primario (Agricultura, ganadería, silvicultura, pesca y caza) y terciario (Comercio, transporte, gobierno y otros servicios).

### Condición de Pobreza, marginación y rezago social.

A nivel Municipio debido a la falta de información que existe, la secretaria del Bienestar perteneciente al gobierno federal a través del informe anual sobre la situación de pobreza y rezago social 2022, categorizó al Municipio de San Sebastián Tecomaxtlahuaca, con un grado de marginación **ALTO**, y un grado de Rezago Social **MEDIO**.

Respecto a la condición de pobreza, en el Municipio la población que se encuentra en situación de pobreza es de 6160.

Figura IV.22. Porcentaje de la Población por condición de pobreza multidimensional (Ceneval, 2020).



De acuerdo con los indicadores de seguimiento al derecho de la vivienda, encontramos que el 55.7% de las viviendas no cuentan con todos los servicios básicos como el agua, drenaje y electricidad. Mientras que el 24.4% no cuenta con agua para satisfacer sus necesidades básicas y el 2.4% no cuenta con servicio de energía eléctrica.

Tabla IV.34. Indicadores de seguimiento al derecho a la vivienda (CENEVAL, 2020).

INDICADOR DE CARENCIA	POBLACIÓN (MILES)	%	NUMERO DE VIVIENDA	%
Servicios básicos en la vivienda	4.6	55.7%		
En viviendas sin acceso al agua	1.9	23.2%	559	24.4%
En vivienda sin drenaje	0.8	9.9%	248	10.8%
En viviendas sin electricidad	0.2	2.0%	56	2.4%
En vivienda sin chimenea cuando usan leña o carbón para cocinar	4.3	52.9%	1185	51.7%

#### IV.3.1.4 Paisaje

Existe muchas definiciones de paisaje, que han ido evolucionando hasta determinarlo hasta determinarlo y centrarlo como un valor estético, como un recurso y como una combinación de elementos físicos, bioecológicos y humanos.

El paisaje es la expresión espacial y visual del medio, es un recurso natural escaso, valioso y con demanda creciente, fácilmente depreciable y difícilmente renovable. El paisaje visual considera la estética y la capacidad de percepción por un observador.

Para el análisis del paisaje se consideraron tres variables, las cuales son: calidad del paisaje, fragilidad del paisaje y visibilidad o cuenca visual.

#### Calidad del paisaje

La calidad del paisajística o calidad visual de un paisaje se comprende como el nivel o valor que tienen un sitio en relación con las variables de alteración, destrucción o conservación.

Para la determinación se utilizó una adaptación de los métodos propuestos por la U.S.D.I., Bureau of Land Management BLM (1980) y Aguiló *et al.* (1992), que definen a la calidad visual a través de un método indirecto, que separa y analiza los factores que conforman el paisaje (biótico, abiótico, estético y humano). En la siguiente tabla se presentan los criterios utilizados para evaluar:

*Tabla IV.35. Criterios para el análisis de la calidad del paisaje.*

FACTORES	ALTA	MEDIA	BAJA
GEOMORFOLOGÍA (G)	Relieve muy montañoso, marcado y prominente o de gran variedad superficial o sistema de dunas o presencia de algún rasgo muy singular.  Valor = 5	Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes, pero no dominantes o excepcionales  Valor = 3	Colinas suaves, fondos de valle planos, poco o ningún detalle singular.  Valor = 1
VEGETACIÓN (V)	Gran variedad de formaciones vegetales, con formas, texturas y distribución interesantes.  Valor = 5	Alguna variedad en la vegetación, pero sólo uno o dos tipos.  Valor = 3	Poca o ninguna variedad o contraste en la vegetación.  Valor = 1
FAUNA (F)	Presencia de fauna permanente en el lugar, o especies llamativas, o alta riqueza de especies.  Valor = 5	Presencia esporádica en el lugar, o especies poco vistosas, o baja riqueza de especies.  Valor = 3	Ausencia de fauna de importancia paisajística.  Valor = 1
AGUA (A)	Factor dominante en el paisaje, apariencia limpia y clara, aguas blancas, láminas de agua en reposo, grandes masas de agua.  Valor = 5	Agua en movimiento o en reposo, pero no dominante en el paisaje.  Valor = 3	Ausente o inapreciable.  Valor = 0
COLOR (C)	Combinaciones de color intensas y variadas, o contrastes agradables entre suelo, cielo, vegetación, roca, agua y nieve  Valor = 5	Alguna variedad e intensidad en los colores y contraste del suelo, roca y vegetación, pero no actúa como elemento dominante.  Valor = 3	Muy poca variación de color o contraste, colores apagados.  Valor = 1
FONDO ESCÉNICO (E)	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual.	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual del conjunto.	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto



FACTORES	ALTA Valor = 5	MEDIA Valor = 3	BAJA Valor = 1
SINGULARIDAD O RAREZA (S)	Paisaje único o muy raro en la región; posibilidad real de contemplar fauna y vegetación excepcional  Valor = 3	Característico, pero similar a otros en la región  Valor = 2	Bastante común en la región  Valor = 1
ACTUACIONES HUMANAS (H)	Libre de intervenciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual.  Valor = 3	Afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual.  Valor = 1	Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica.  Valor = 0

Según la suma total de puntos se determinan tres clases de áreas según su calidad visual.

- Clase A: Áreas que reúnen características excepcionales, para cada aspecto (de 19 a 33 puntos).
- Clase B: Áreas que reúnen una mezcla de características excepcionales para algunos aspectos y comunes para otros (de 12 a 18 puntos).
- Clase C: Áreas con características y rasgos comunes en la región fisiográficas considerada (de 0 a 11 puntos).

*Tabla IV.36. Resultados de la calidad visual.*

GEOMORFOLOGÍA	VEGETACIÓN	FAUNA	AGUA	COLOR	FONDO ESCÉNICO	SINGULARIDAD	ACTUACIÓN HUMANA
5	3	5	3	5	5	3	1
CALIDAD VISUAL=30=CLASE A							

### Fragilidad del Paisaje

Se define la fragilidad visual como la susceptibilidad de un paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él. Expresa el grado de deterioro que el paisaje experimentaría ante la incidencia de determinadas actuaciones. El espacio visual puede presentar diferente vulnerabilidad según se trate de una actividad u otra. Para la determinación de la fragilidad visual del paisaje, se usó una adaptación de los métodos propuestos por Escribano *et al.* (1987), que asigna valores a una serie de factores que interactúan en la manifestación visual del paisaje, como son factores biofísicos, de visualización, singularidad y accesibilidad visual.

Tabla IV.37. Criterios para el análisis de la fragilidad del paisaje.

FACTORES	ELEMENTOS	FRAGILIDAD DEL PAISAJE		
		ALTA	MEDIA	BAJA
Biofísicos	Pendiente (P)	Pendientes > 30%, terrenos con un dominio del plano vertical de visualización.	Pendientes entre 15% y 30%, y terrenos con modelado suave u ondulado.	Pendientes entre 0 y 15%, plano horizontal de dominancia.
		Valor = 3	Valor = 2	Valor = 1
	Densidad de la vegetación (D)	Grandes espacios sin vegetación. Agrupaciones aisladas. Dominancia estrato herbáceo.	Cubierta vegetal discontinuo. Dominancia de estrato arbustivo.	Grandes masas boscosas. 100% de cobertura.
		Valor = 3	Valor = 2	Valor = 1
Contraste de la vegetación (C)	Vegetación monoespecífica, escasez de vegetación, contrastes poco evidentes.	Mediana diversidad de especies, contrastes evidentes, pero no sobresalientes.	Alta diversidad de especies, fuertes e interesantes contrastes.	
	Valor = 3	Valor = 2	Valor = 1	
Altura de la vegetación (H)	Vegetación arbustiva o herbácea <2m de altura o sin vegetación.	No hay gran altura (<10 m) ni gran diversidad de estratos.	Gran diversidad de estratos. Alturas sobre los 10 m	
	Valor = 3	Valor = 2	Valor = 1	
Visualización	Tamaño de la cuenca (T)	Visión de carácter cercana o próxima (0 a 500 m). Dominio de primeros planos.	Visión media (500 a 2000 m). Dominio de los planos medios de visualización.	Visión de carácter lejano o a zonas distantes (>2000 m).
		Valor = 3	Valor = 2	Valor = 1
	Forma de la cuenca (F)	Cuencas alargadas, unidireccionales en el flujo visual o muy restringidas.	Cuencas irregulares, mezcla de ambas categorías.	Cuencas regulares extensas, generalmente redondeadas.
Valor = 3		Valor = 2	Valor = 1	
Compacidad (O)	Vistas panorámicas abiertas. El paisaje no presenta huecos ni elementos que obstruyan los rayos visuales.	El paisaje presenta zonas de menor incidencia visual, pero en un porcentaje moderado.	Vistas cerradas u obstaculizadas. Presencia de zonas de sombra o menos incidencia visual.	
		Valor = 3	Valor = 2	Valor = 1
Singularidad	Unicidad del paisaje (U)	Paisaje singular, notable, con riqueza de elementos únicos y distintivos.	Paisaje interesante pero habitual, sin presencia de elementos singulares.	Paisaje común, sin riqueza visual o muy alterado.
		Valor = 3	Valor = 2	Valor = 1
Visibilidad	Accesibilidad visual (A)	Percepción visual alta, visible a distancia y sin mayor restricción.	Visibilidad media, combinación de ambos niveles.	Baja accesibilidad visual, vistas escasas o breves.
		Valor = 3	Valor = 2	Valor = 1

Tabla IV.38. Resultados de la fragilidad del paisaje.

BIOFÍSICOS				VISUALIZACIÓN			SINGULARIDAD	VISIBILIDAD
P	D	C	H	T	F	O	U	A
2	1	2	2	2	2	2	3	2
FRAGILIDAD=18/9=2=MEDIO								

### Capacidad de absorción visual

La capacidad de absorción visual (CAV) es la aptitud que tiene un paisaje de absorber visualmente modificaciones o alteraciones sin detrimento de su calidad visual. Este término es considerado

inverso a la fragilidad del paisaje, por lo tanto, a mayor fragilidad o vulnerabilidad visual, menor capacidad de absorción visual y viceversa. La determinación de la CAV se hizo utilizando el método desarrollado por Yeomans (1986).

Los factores biofísicos implicados se integran en la siguiente fórmula:

$$CAV = S \times (E + R + D + C + V)$$

Donde:

- S=pendiente
- E=erosionabilidad
- R=capacidad de regeneración de la vegetación
- D=diversidad de la vegetación
- C=contraste de color de suelo
- V=contraste suelo – vegetación

*Tabla IV.39. Criterios para el análisis de la capacidad de absorción visual*

ELEMENTOS	CAPACIDAD DE ABSORCIÓN VISUAL		
	ALTA	MEDIA	BAJA
Pendientes (S)	Poco inclinado (0-25%) <i>Valor = 3</i>	Inclinado suave (25-55%) <i>Valor = 2</i>	Inclinado (> 55%) <i>Valor = 1</i>
Diversidad vegetación (D)	Diversificada e interesante. <i>Valor = 3</i>	Mediana diversidad, repoblaciones. <i>Valor = 2</i>	Eriales, prados y matorrales. Sin vegetación o monoespecífica. <i>Valor = 1</i>
Erosionabilidad del suelo (E)	Poca o ninguna restricción por riesgo bajo de erosión e inestabilidad y buena regeneración potencial. <i>Valor = 3</i>	Restricción moderada debido a cierto riesgo de erosión e inestabilidad y regeneración potencial. <i>Valor = 2</i>	Restricción alta, derivada de riesgo alto de erosión e inestabilidad, pobre regeneración potencial. <i>Valor = 1</i>
Contraste suelo/vegetación (V)	Alto contraste visual entre suelo y vegetación. <i>Valor = 3</i>	Contraste visual moderado entre suelo y vegetación. <i>Valor = 2</i>	Contraste bajo entre suelo y vegetación o sin vegetación <i>Valor = 1</i>
Vegetación, potencial de regeneración (R)	Alto potencial de regeneración. <i>Valor = 3</i>	Potencial de regeneración medio. <i>Valor = 2</i>	Sin vegetación, o Potencial de regeneración bajo. <i>Valor = 1</i>
Contraste suelo/roca (C)	Contraste alto <i>Valor = 3</i>	Contraste moderado <i>Valor = 2</i>	Contraste bajo <i>Valor = 1</i>

*Tabla IV.40. Resultados de la calidad de absorción del paisaje.*

PENDIENTE	DIVERSIDAD DE VEGETACIÓN	EROSIONABILIDAD DEL SUELO	CONTRASTE SUELO/VEGETACIÓN	VEGETACIÓN: REGENERACIÓN POTENCIAL	CONTRASTE SUELO/ROCA
3	2	2	2	3	3
CAV=3 (2+2+2+3+3) =36= ALTO					

### IV.3.5 Diagnóstico Ambiental

En este apartado se realiza el análisis de la información recopilada en la fase de caracterización ambiental, para obtener el diagnóstico ambiental del sitio de estudio previo a la realización del proyecto, identificando el valor intrínseco, el grado de conservación y la calidad de las condiciones actuales en las que se encuentra.

#### Valor intrínseco

0= nulo valor intrínseco (es muy común su existencia dentro de la región).

1=bajo valor intrínseco (una de sus características lo hace poco común en la región).

2=Medio valor intrínseco (varias de sus características lo hacen poco común en la región).

3=Alto valor intrínseco (por el total de sus características lo hacen único del lugar).

#### Grado de conservación

Primario=En total desequilibrio, incluso existen rastros de degradación.

Secundario=Alguna característica ha sido modificada sustancialmente.

Terciario=En condiciones de equilibrio.

#### Valor de uso

Alto=Valor de uso directo. Este uso puede ser consuntivo o no consuntivo. En el primero, el recurso es consumido por la actividad que se desarrolla en él, por ejemplo, la extracción de madera, leña, frutos, caza y pesca. Mientras en el uso no consuntivo, el recurso se usa de manera contemplativa, tal es el caso de visitas a un lugar recreativo o paisajístico.

Medio= Valor de uso indirecto. Surge cuando las personas no entran en contacto directo con el recurso en su estado natural, pero aun así el individuo se beneficia de él. Este es el caso de las funciones ecológicas o ecosistémicas.

Bajo= Valor de opción. Hace referencia al valor de uso potencial de un recurso, es decir, corresponde a lo que los individuos están dispuestos a pagar hoy por usar el recurso en el futuro

Los criterios de valoración para describir el escenario ambiental identifican la interrelación de los componentes y de forma particular detectar los puntos críticos del diagnóstico. De manera particular para el proyecto, la asignación de valores, tomando en consideración la información vertida en el presente capítulo, quedó de la siguiente manera:

*Tabla IV.41. Diagnóstico ambiental.*

MEDIO	COMPONENTE	VALOR		
		INTRÍNSECO	CONSERVACIÓN	USO
ABIÓTICO	Clima	0	Secundario	Medio
	Geología	2	Terciario	Medio
	Suelo	1	Secundario	Medio
	Hidrológico	0	Secundario	Alto
BIÓTICO	Vegetación	0	Secundario	Medio
	Fauna	0	Secundario	Medio



	MEDIO	COMPONENTE	INTRÍNSECO	VALOR CONSERVACIÓN	USO
PAISAJE		Percepción	2	Secundaria	Medio

En conclusión, de acuerdo con la información analizada dentro del sistema ambiental, se presenta un grado de alteración medio debido a acciones antrópicas que han modificado las condiciones originales del sistema ambiental donde se inserta el proyecto.

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

Se denomina Evaluación de Impacto Ambiental a todo el procedimiento necesario para la valoración de los impactos ambientales de un proyecto determinado, con el objetivo de seleccionar las mejores medidas para disminuir ese impacto desde un punto de vista ambiental. Es importante decir que el significado específico cambia según los países, aunque la filosofía es siempre la misma. No se trata de no realizar obras o de rechazar su ejecución, sino de elegir la mejor opción de uso del terreno y de proponer la forma más adecuada de hacerlas, a ser posible mejorando la calidad ambiental del entorno afectado y si esto no es posible, realizándolas de la manera menos impactante. Por lo anterior el presente capítulo tiene esa finalidad la de evaluar el impacto ambiental del presente proyecto y de ahí sirva para que se propongan las medidas idóneas para prevenir, minimizar y/o compensar los impactos que generará su ejecución.

### V.1. Identificación de impactos.

Para la identificación de los impactos se utiliza el Método de Redes, se basa en diagramas que forman redes (o ramas) que relacionan las causas de los impactos y sus consecuencias, mediante la identificación de estas interrelaciones existentes entre las actividades o acciones causales y sus consecuencias, podemos evidenciar los impactos que generara nuestro proyecto sin entrar a un valor cuantitativo.

La justificación de su elección es que los diagramas de redes conectan una acción impactante con un factor ambiental, y este con otro factor, lo que permite representar de forma visual las interacciones y determinar impactos primarios, secundarios y terciarios, lo cual resulta de mucha utilidad para este tipo de proyectos que involucran un cambio de uso de suelo en terrenos forestales, que generalmente tienen una red de impactos cuando se desarrollan.

#### V.1.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Como bien se indicó en el punto anterior, para identificar impactos ambientales se utiliza el Método de redes, ahora bien, para completar el tren metodológico para evaluar los impactos identificados se hará uso de la Matriz de Importancia, la cual nos ayuda a dar una calificación cuantitativa sobre 8 atributos y así categorizarlos en base a su nivel de importancia, seguido de ello se llevara a una matriz para el Cálculo del Índice de Importancia, Cálculo del Índice de Magnitud e Impacto Final.

### V.2. Caracterización de los impactos.

#### V.2.1. Indicadores de impacto

Un indicador ambiental es un factor ambiental que transmite información sobre el estado del sistema ambiental definido. Dos características importantes de un indicador que tenga que ser utilizado frecuentemente son: la facilidad de medición y su relación con las propiedades del sistema

ambiental o de algún elemento ambiental. Si es difícil de medir, será poco aplicable, pero si los resultados son difíciles de interpretar tampoco será de gran utilidad, considerando lo anterior se han elegido los indicadores considerando la característica técnica del proyecto que tiene que ver con un cambio de uso de suelo en terrenos forestales dentro de un sistema ambiental que integra la microcuenca hidrología forestal.

Para el caso del proyecto se utilizarán los siguientes Indicadores:

*Tabla V.1. Indicadores seleccionados para evaluar el impacto ambiental.*

ELEMENTO AMBIENTAL		INDICADOR
Aire	Emisión de polvos o partículas	Partículas suspendidas totales (PST)
	Generación de gases efecto invernadero	Ton/ ECO <sub>2</sub> al año
	Nivel de presión sonora (NPS)	Decibles (dB)
Suelo	Generación de residuos sólidos urbanos (RSU)	Generación diaria (kg*día)
	Procesos erosivos	Tasa de erosión
	Perdida de suelo	Ton/ha/año
Agua	Recarga a los mantos acuíferos (captación de agua)	Índice de infiltración
Fauna	Abundancia de especies	Absoluta y relativa
	Estacionalidad	Índice de estacionalidad
	Diversidad existente	Índice de diversidad
	Vulnerabilidad	Índice de vulnerabilidad
Flora	Especies normadas según NOM-059-SEMARNAT-2010 como internacionales	Estatus
	Generación de O <sub>2</sub>	O <sub>2</sub> /anual
	Diversidad existente	Índice de diversidad
	Importancia	Índice del valor de importancia
Paisaje	Calidad de absorción visual	Índice CAV
	Calidad visual del paisaje	Índice CVP
	Fragilidad paisajística	Índice CF
Socioeconómico	Generación de empleos directos	No. de empleos
	Estimación económica de los recursos biológicos forestales afectados	Monto \$

Ahora bien, otro insumo importante para la identificación de impactos es conocer todas y cada una de las actividades del proyecto, en este caso todas se encuentran incluidas en la Etapa de Preparación del Sitio.

*Tabla V.2. Actividades que integran el proyecto.*

ETAPA	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN	
“ CAMBIO DE USO DE SUELO POR APROVECHAMIENTO DE MATERIALES PÉTREOS EL MOGOTE”	Etapa de Preparación del sitio	Delimitación de las áreas a ocupar	Con apoyo del plano topográfico se delimitará el predio total donde se ejecutará el cambio de uso de suelo, así como los polígonos internos sujetos a CUSTF los cuales son: 3 bancos de materiales y el polígono para instalaciones asociadas, colocando estacas marcadas que servirán para identificar los límites.
		Desmante y despalle del predio	Esta actividad integra el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, realizando el desenraice, extracción de troncos y ramas, esta actividad se hará con uso de herramienta menor como lo son: machetes, hachas, picos, palas y correas. El volumen de la materia vegetal retirada será de 89.845 m <sup>3</sup> , actividad que se va a realizar de manera paulatina durante 12 meses.
		Retiro de la materia vegetal desmontada	Lo desmontado será limpiado sacando varas y leñas, mismas que puedan servir en otras actividades. Se procederá a limpiar el terreno de toda materia vegetal desmontada, sacados con apoyo de un carro tipo volteo de 7 m <sup>3</sup> de capacidad, el cual será depositado en el tiradero municipal o se regalará con la gente que ocupa leña para su uso doméstico.

Como resultado se presenta en *Anexo “VIII.2.1”, los diagramas de redes*, donde se puede observar los impactos identificados en sus 3 niveles primarios, secundarios y terciarios.

### V.3. Valoración de los impactos

Una vez identificado la relación causa efecto entre las actividades del proyecto versus elementos ambientales, se procederá a valorar cuantitativamente el impacto.

Formulas aplicadas

La importancia de un impacto es su grado de manifestación cualitativa y se mide mediante la determinación de su signo, intensidad (IN), extensión (EX), momento (MO), recuperabilidad (CR), efecto (EF), interrelación de impactos (II) y periodicidad (PR).

$$I = \pm (3 IN + 2 EX + MO + PE + CR + EF + II + PR)$$

Tabla 10. Valores de las categorías de los atributos de impacto. Fuente: Vicente Conesa Fernández-Vítora.

INTENSIDAD (IN)		EXTENSIÓN (EX)	
Baja	1	Puntual	1
Media	2	Parcial	2
Alta	4	Extenso	4
Muy alta	8	Total	8
Total	12	Critico	(+4)
MOMENTO (MO)		PERSISTENCIA (PE)	
Largo plazo (>10 años)		Fugaz	1
Mediano plazo (1 a 5 años)		Temporal	2
Inmediato (<1 año)		Permanente	4
Critico	(+4)		
RECUPERABILIDAD (RC)		EFECTO (EF)	
Reversible	2	Indirecto	1
Irreversible recuperable	4	Directo	4
Irreversible mitigable	8		
Irreversible irrecuperable	12		
INTERRELACION DE IMPACTOS (II)		PERIODICIDAD (PR)	
Simple	2	Irregular	1
Acumulativo	4	Periódico	2
Sinérgico	8	Continuo	4

La importancia global estandarizada o Índice de Importancia del impacto, ejercido sobre cada sub factor ambiental, se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Ind Impor} = \frac{I_j - I_{\min}}{I_{\max} - I_{\min}} * 100$$

Donde:

$I_j$ : Importancia estandarizada del impacto sobre el sub factor j.

$I_j$ : Importancia del impacto sobre le sub factor j

$I_{\max}$ : Valor máximo que puede tomar  $I_j$

$I_{\min}$ : Valor mínimo que puede tomar  $I_j$

Cálculo del Índice de la Magnitud ( $I_m$ )

Índice de la Magnitud= CA con – CA sin

Cálculo del Impacto Total ( $I_t$ )

Impacto Total ( $I_t$ )= ( $I_i$ )( $I_m$ )

Rangos para identificar el tipo de impacto:

Rango	Tipo de Impacto
0.1 a 0.025	Impacto Compatible
0.26 a 0.50	Impacto Moderado
0.51 a 0.75	Impacto Critico
0.76 a 1.0	Impacto Severo

*En Anexo “VIII.2.1”, se integra el Libro Evaluación del Impacto Ambiental y el Diagrama de Redes.*

#### V.4 Conclusiones.

El método arrojó 9 impactos compatibles, 19 impactos moderados, 16 impactos críticos y 6 impactos severos.

Los impactos severos son los siguientes:

- A.2.2.-Generacion de líquidos percolados al suelo
- B.8.1.1.-Desaparición de la especie
- B.9.-Disminución de la captura de CO<sub>2</sub>
- B.9.1.-Incremento de gases efecto invernadero en el ambiente
- B.9.1.1.-Contribucion al calentamiento del planeta
- B.16.-Perdida económica de los recursos biológicos

Los impactos críticos son los siguientes:

- A.2.2.1.-Contaminación del suelo con lixiviados
- B.1.1.1.-Contaminación del aire por partículas suspendidas
- B.3.1.-Mala imagen (olores desagradables) y proliferación de fauna
- B.3.1.1.-Calidad visual del paisaje en decremento
- B.3.2.-Generacion de líquidos percolados al suelo
- B.3.2.1.-Contaminación del suelo con lixiviados
- B.4.1.-Erosión
- B.5.-Erosión del suelo

B.6.-Disminución de la infiltración de agua pluvial

B.6.1.-Baja recarga del acuífero

B.8.-Perdida del hábitat

B.10.-Afectación a la diversidad

B.11.-Disminución en la generación de Oxígeno

B.11.1.-Afectación a la calidad de vida

C.1.-Emisión de polvos o partículas

C.2.1.-Contribución al calentamiento del planeta

*En Anexo “VIII.2.1”, se integra el LIBRO EIA.*

## CAPITULO VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

A partir de los impactos ya identificados se van a establecer una serie de medidas (preventivas o protectoras, correctoras y compensatorias).

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

Etapas: Preparación del Sitio

Actividad: A.-DELIMITACION DE LAS ÁREAS A OCUPAR

Medidas a Aplicar:

1. Se diseñará y ejecutará un plan de manejo de residuos sólidos urbanos a generar en todas y cada una de las actividades.

Actividad: B.-DESMONTE Y DESPALME DEL PREDIO

Medidas a Aplicar:

1. Diseño y ejecución del programa de protección de fauna silvestre.
2. Diseño y ejecución del programa de protección de flora silvestre.
3. Diseño y ejecución del programa de restauración de suelos.
4. Diseño y ejecución del monitoreo de gases efecto invernadero.

Actividad: C.-RETIRO DE LA MATERIA VEGETAL DESMONTADA

Medidas a Aplicar:

1. Diseño y ejecución del monitoreo de gases efecto invernadero.

## VII.2. Programa de vigilancia ambiental

El Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) forma parte del estudio de impacto ambiental, es el documento de control que contiene el conjunto de especificaciones técnicas que permiten al promotor realizar el seguimiento de lo propuesto en el estudio de impacto y otras que la autoridad ambiental indique, de ser el caso. Su desarrollo puede ser posterior ya que puede ser modificada o ampliada al realizar la MIA.

### VI.2.1 Objetivo general

Establecer un programa que garantice el cumplimiento de las condicionantes incluidas en la manifestación de impacto ambiental.

### VI.2.2 Objetivos específicos

- Verificar que se implementen todas y cada una de las medidas de prevención y mitigación propuestas en la MIA, y las que indique la autoridad ambiental.
- Corroborar que las medidas propuestas prevengan o minimicen los impactos ambientales que genere el proyecto.
- Evaluar la eficacia de las medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales propuestas.
- Identificar alteraciones ambientales no previstas en la MIA.
- Establecer medidas correctivas, en caso de que se identifiquen afectaciones no previstas en la MIA o se detecte que las medidas propuestas no son suficientes para contener los impactos ambientales generados por el proyecto.

### VI.2.3 Metas

- Elaboración de un programa de vigilancia ambiental (PVA).
- Aplicación de varias supervisiones en campo (frente de trabajo).
- Diseño y llenado de varias bitácoras (las necesarias) de información sobre aplicación de medidas.
- Aplicación de varios indicadores (los necesarios) que midan la eficacia de las medidas aplicadas.
- Toma de varias series fotográficas (las necesarias) en el frente de trabajo de manera periódica.
- Realizar una reunión de trabajo semestral para evaluar avances y mejoras.
- Integrar un expediente físico con evidencias de cumplimientos.

### VI.2.4 Responsables del programa

C. Nicolás Enrique Feria Romero.  
El Promovente.

### VI.2.5 Desarrollo del programa

Para cumplir con los objetivos del programa, y de optimizar la vigilancia de las medidas propuestas identificadas en el punto que antecede, se propone las siguientes acciones, que en su conjunto forman parte del Programa de Vigilancia Ambiental, las cuales se indican a continuación:

#### REUNIÓN DE TRABAJO

- Convocar a una reunión de trabajo, donde se definirán responsables.
- Se identificarán plazos establecidos en la resolución.
- Se informará de las restricciones y prohibiciones establecida en la resolución.
- Se definirán los métodos para vigilar en campo que las medidas se lleven a cabo por los trabajadores.
- Se hará saber de los mecanismos y formas de evidencia del cumplimiento.
- Se identificarán las acciones inmediatas a realizar tanto en campo como en gabinete.
- Definición de costos para realizar las medidas.
- Solución de dudas.

#### DISEÑO Y APLICACIÓN DE UN SISTEMA DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL ELECTRÓNICO Y FÍSICO.

Para lo cual se utilizará el programa Excel, donde se enlistarán todas y cada una de las medidas indicadas en este estudio y las que la autoridad ambiental señale en la resolución emitida.

### VI.3. Seguimiento y control (monitoreo)

Para el seguimiento y control del programa de vigilancia ambiental, se ha diseñado un mecanismo a base de fichas de procedimientos, que contienen la información más relevante para identificar rápidamente la actividad, el responsable, los recursos necesarios, etc.; de tal manera que no se dupliquen actividades, se integren todos los actores del proyecto y sobre todo que se cumpla en tiempo y forma

*Tabla VI.1. Formato de Seguimiento para Reunión de Trabajo.*

INFORMACIÓN BÁSICA	
<b>RESPONSABLE (S)</b>	
Supervisor Ambiental: Designado por el promovente.	
<b>ACTIVIDAD PRIORIZADA</b>	
Convocar a una reunión de trabajo.	
<b>PÚBLICO OBJETIVO</b>	
Promovente	
<b>MODALIDAD</b>	
Presencial	
<b>MÉTODO</b>	
Se enviará vía mail, el itinerario de la reunión al público objetivo.	
<b>CONTENIDO</b>	
1.-Presentación del formato de seguimiento ambiental. 2.-Definición de responsables. 3.-Se identificarán las acciones inmediatas a realizar tanto en campo como en gabinete. 4.-Se informará de las principales restricciones y prohibiciones establecida en la resolución. 5.-Se informará de las principales formas y mecanismos de evidencias de cumplimiento a recabar en campo. 6.-Definición y gestión de costos para aplicar las medidas. 7.-Dudas y preguntas.	
<b>DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD</b>	
2 horas	
<b>LUGAR DE APLICACIÓN</b>	
Predio	
<b>RECURSOS</b>	
Computadora Impresora Proyector	
<b>PRODUCTO FINAL</b>	
Acta de acuerdos generales.	
<b>EVALUACIÓN</b>	
Visto Bueno del Promovente.	

Tabla VI.2. Formato de Seguimiento para Diseño y Aplicación del Sistema de Seguimiento Ambiental.

INFORMACIÓN BÁSICA	
RESPONSABLE (S)	
Supervisor Ambiental: Designado por el promotor.	
ACTIVIDAD PRIORIZADA	
En formato Excel, se enlistarán todas y cada una de las medidas indicadas en este estudio y las que la autoridad ambiental señale en la resolución emitida.	
PÚBLICO OBJETIVO	
Trabajadores	
MODALIDAD	
Digital y Físico	
MÉTODO	
Se aplicarán los conocimientos adquiridos y experiencia sobre el diseño y manejo de sistemas de seguimiento ambiental.	
CONTENIDO	
Medidas indicadas en el resolutivo Medidas que integre la MIAP Plazos establecidos Otras que se consideren necesarias.	
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	
Etapa de Preparación del Sitio.	
LUGAR DE ELABORACIÓN	
Predio	
RECURSOS	
Computadora Impresora	
PRODUCTO FINAL	
Formato de seguimiento ambiental.	
EVALUACIÓN	
Ingreso a SEMARNAT para su aprobación.	

Tabla VI.3. Formato de Seguimiento para Trabajos de Campo.

ACTIVIDAD EN CAMPO	
<b>RESPONSABLE (S)</b>	
Supervisor Ambiental: Designado por el promovente.	
<b>ACTIVIDAD PRIORIZADA</b>	
Identificar y verificar la aplicación de medidas en la etapa de PREPARACIÓN DEL SITIO	
<b>PUBLICO OBJETIVO</b>	
Trabajadores	
<b>MODALIDAD</b>	
Físico	
<b>MÉTODO</b>	
Se aplicarán los conocimientos adquiridos y experiencia sobre supervisión	
<b>CONTENIDO</b>	
Medidas establecidas para la etapa de PREPARACIÓN DEL SITIO.	
<b>DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD</b>	
12 meses	
<b>LUGAR DE APLICACIÓN</b>	
Etapa de Preparación del Sitio (Frente de trabajo)	
<b>RECURSOS</b>	
Computadora Impresora Material de Papelería Cámara Fotográfica Equipo de Protección Personal (EPP)	
<b>PRODUCTO FINAL</b>	
Evidencias: Fotográficas Documentales, etc.	
<b>EVALUACIÓN</b>	
SEMARNAT, Reporte de condicionantes.	

## VI.4. Información necesaria para la fijación de montos para fianzas

A continuación, se indican los costos necesarios para destinar a las medidas propuestas.

*Tabla VI.4. Costos por aplicar.*

Estudio, Programa y/o Actividades	Cantidad	Unidad	Costo Unitario	Costo Total
			\$	\$
*Reuniones de Trabajo.	1	Reunión	\$2,500.00	\$2,500.00
Diseño y Aplicación De un Sistema de Seguimiento Ambiental.	1	Sistema de seguimiento	\$35,000.00	\$35,000.00
Plan de Manejo de RSU.	1	Plan	\$65,000.00	\$65,000.00
Diseño del Programa de Protección de fauna silvestre.	1	Programa	\$65,000.00	\$65,000.00
Diseño del Programa de Protección de flora silvestre.	1	Programa	\$65,000.00	\$65,000.00
Programa de Restauración de suelos.	1	Programa	\$65,000.00	\$65,000.00
SUBTOTAL				\$272,900.00
16% IVA				43,664.00
TOTAL				\$316,564.00
Trecientos dieciséis mil quinientos sesenta y cuatro pesos 00/100 M.N.				

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

### VII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto

El predio sin proyecto evidencia un suelo cubierto de vegetación en su mayor parte de tipo forestal y en una menor parte de agricultura de temporal anual. Donde habitan especies de fauna de la vida silvestre.

### VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto

Con proyecto un predio sin cobertura vegetal, donde la fauna de la vida silvestre se ver desplazada a otras áreas adyacentes al predio, con presencia y evidencia de actividades antropogénicas.

### VII.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación

Se asegura que con las medidas establecidas se evitarán los impactos, sobre todo los terciarios.

### VII.4. Pronóstico ambiental

Se sabe de los proyectos que integran un cambio de uso de suelo tiene mayor impacto al ambiente que los que no, sin embargo, con la estricta aplicación de las medidas preventivas se prevé se evitara.

### VII.5. Evaluación de alternativas.

En este caso no hubo una evaluación de otras alternativas.

### VII.6 Conclusiones

El proyecto se concluye como viable, ya que si bien es cierto se ejecutará un cambio de uso de suelo, también se propone a largo plazo se llegue a restaurar el predio y volver nuevamente a recuperar las especies afectadas.

## CAPITULO 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.

La presentación de la siguiente información integra:

- 1 ejemplar impreso completo con todos sus anexos técnicos.
- 2 discos compactos, uno en formato PDF (para Consulta Pública) y otro en Word.

#### VIII.1.1 Cartografía.

Se presentan cartas temáticas sobre los elementos abióticos como:

- Clima
- Geología: Rocas y Geohidrología
- Fisiografía
- Edafología
- Hidrología: Superficial y subterránea
- Uso de suelo y vegetación

Se presentan cartas temáticas sobre los riesgos de tipo natural existentes en el área de estudio:

- Sismos
- Tormentas eléctricas

Se presentan demás cartografía para identificar todas y cada una de las áreas que integra el proyecto.

### VIII.3 Glosario de términos

**Cambio climático:** Variación del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera global y se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos comparables.

**Cambio de uso del suelo en terrenos forestales:** La remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales.

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

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

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

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

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

**Deforestación:** El cambio de una cubierta dominada por árboles hacia una que carece de ellos.

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

**Desmante:** Remoción de la vegetación existente en las áreas destinadas a la instalación de la obra.

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

**Ecosistema forestal:** La unidad funcional básica de interacción de los recursos forestales entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempos determinados.

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

**Espigón:** Trozo de muelle que se deriva de otro principal para aumentar el abrigo de un puerto.

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

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

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

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

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

d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.

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

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

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

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

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

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

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

**Rodal:** El espacio de superficie variable, pero con constancia de las características de masa y estación, y por tanto, de tratamiento. Constituye la superficie elemental de descripción y trabajo. (Serrada, 1995).

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

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

**Zona forestal:** es aquella que tiene al menos un 10% de su superficie cubierta por árboles (FAO).

## BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

### Estructurado del estudio

Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental de proyectos que requieran cambio de uso de suelo o proyectos agropecuarios, SEMARNAT.

### Generalidades

Plataforma Goggle Earth Pro

INEGI. -Capas de Uso de Suelo y Vegetación, Versión 7

Calculadora para emisiones RENE SEMARNAT

NOM-003-SEGOB-2011, Señales y avisos para protección civil. - Colores, formas y símbolos a utilizar.

### Vinculación

CIIDIR, UABJO & SEMARNAT (2023). Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO). Consultado el 16 de enero del 2023. de <http://www.cegaipslp.org.mx>.

CPEUM (1917). Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Art 4°. 5 de febrero de 1917. México: Cámara de Congreso de la Unión, Secretaría General, Secretaría de servicios Parlamentarios, Centro de Documentación, información y análisis. Publicado en el D.O.F. Publicada 5 de febrero de 1917, Última reforma publicada el 18 de noviembre del 2022.

LGEEPA (1988). Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA). México: Cámara de Congreso de la Unión, Secretaría General, Secretaría de servicios Parlamentarios, Centro de Documentación, información y análisis. Publicado en el D.O.F el 28 de enero de 1988, última reforma publicada en el D.O.F el 11 de abril del 2022.

LGPGIR (2003). Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. México: Cámara de diputados de H. Congreso de la Unión: Secretaría General, Secretaría de servicios Parlamentarios, Centro de Documentación, información y análisis. Publicado en el D.O.F el 3 de octubre del 2003, Última reforma el 18 de enero del 2021.

LGDFS (2018). Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. México: Cámara de diputados de H. Congreso de la Unión: Secretaría General, Secretaría de Servicios Parlamentarios, Centro de Documentación, información y análisis. Publicado en el D.O.F el 5 de junio de 2018, última reforma publicada en el D.O.F el 28 de abril del 2022.

LGCC (2012). Ley General del Cambio Climático. México: Cámara de diputados de Congreso de la Unión: Secretaría General, Secretaría de Servicios Parlamentarios, Centro de Documentación, información y análisis publicada en el D.O.F el 6 de junio del 2012, última reforma publicada en el D.O.F el 11 de mayo del 2022.

POEGT (2012). ACUERDO por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio. México: Cámara de Congreso de la Unión, Secretaría General, Secretaría de servicios

Parlamentarios, Centro de Documentación, información y análisis. Publicado en el D.O.F el 7 de septiembre del 2012.

RLGEEPA EIA (2000). Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (RLGEEPA EIA). México: Cámara de Congreso de la Unión, Secretaría General, Secretaría de servicios Parlamentarios, Centro de Documentación, información y análisis. Publicado en el D.O.F el 30 de mayo del 2000, última reforma publicada en el D.O.F el 31 de octubre de 2014

RLGPGIR (2006). Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. México: Cámara de diputados de H. Congreso de la Unión: Secretaría General, Secretaría de servicios Parlamentarios, Centro de Documentación, información y análisis. Publicado en el D.O.F el 30 de noviembre de 2006, última reforma publica en el D.O.F el 31 de octubre del 2014.

RLGDFS (2020). Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. México: Cámara de diputados de Congreso de la Unión: Secretaría General, Secretaría de Servicios Parlamentarios, Centro de Documentación, información y análisis. Publicado en el D.O.F el 9 de diciembre del 2020.

SEMARNAT (2016). Programa de Ordenamiento Ecológico General Territorial. Consultado el 16 de enero del 2023 de <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas>.

SEMARNAT (2016). Subsistema de Información sobre el Ordenamiento Ecológico (SIORE). Consultado el 16 de enero del 2023 de <https://gisviewer.semarnat.gob.mx>.

CONABIO (2008). Regiones Terrestres Prioritarias. Consultado el 16 de enero del 2023 de <http://gisviewer.semarnat.gob.mx>.

CONABIO (2023). Información espacial de las Áreas Naturales Protegidas (ANP). Consultado el 16 de enero del 2023 de <http://sig.conanp.gob.mx>.

## Sistema Ambiental

Berlanga, H., Rodríguez-Contreras, V., Oliveras de Ita, A., Escobar, M., Rodríguez, L., Vieyra, J., Vargas, V. 2008. Red de Conocimientos sobre las Aves de México (AVESMX). CONABIO. Página web: [www.avesmx.conabio.gob.mx](http://www.avesmx.conabio.gob.mx)

Birds of North America, 2019. The Cornell Lab of Ornithology. <https://birdsna.org/Species-Account/bna/home>

INEGI. 2004. Síntesis de Información Geográfica del Estado de Oaxaca. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. Ciudad de México, México.

INEGI. 2010. Censo de Población y Vivienda (Cuestionario ampliado). Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. Ciudad de México, México.

Instituto Nacional de estadística y Geografía (INEGI). (2017). Guía para la interpretación de cartografía Uso de Suelo y Vegetación, escala 1:250 000, serie VI. México: Instituto Nacional de estadística y Geografía (INEGI).

Instituto Nacional de estadística y Geografía (INEGI). (2018). Conjunto de datos vectoriales de uso del suelo y vegetación, Escala 1:250 000, Serie VII, Conjunto Nacional.

International Union for Conservation of Nature (IUCN). (2022). The IUCN Red List of Threatened species™ (Lista Roja). Recuperado el 4 de noviembre de 2022 de <http://oldredlist.iucnredlist.org/>.

NOM-059-SEMARNAT-2010. MODIFICACIÓN del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la 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, publicada el 30 de diciembre de 2010. 16 de noviembre de 2019. Diario Oficial de la Federación.

Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). ACTUALIZACIÓN DE LA DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUA EN EL ACUÍFERO VALLES CENTRALES (2024) ESTADO DE OAXACA. 2020.

Marco geoestadístico. División Política Municipal. INEGI. 2020.

Marco geoestadístico. Localidades del Estado de Oaxaca. INEGI. 2018.

Red Hidrográfica. 2.0. Escala 1:50000. INEGI. 2010.

Plan Municipal de desarrollo de San Sebastián Tecomaxtlahuaca 2020-2022

## Evaluación de Impactos

Evaluación del Impacto Ambiental, Alfonso Garmendia Salvador, Editorial Pearson Prentice Hall, Madrid 2005.

Evaluación de Impactos Ambientales Aspectos Teóricos, Ingeniería Química y del Medio Ambiente, Escuela Universitaria de Ingeniería de Vitoria – Gasteiz.

## Ligas

[Chttp://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/](http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/)



# 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-0133/08/23.

## 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 11 y 12.

## 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 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública; por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

## V. Firma del titular del área.

Biól. Abraham Sanchez Martínez.

## VI. Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública.

ACTA\_14\_2023\_SIPOT\_2T\_2023\_ART69 en la sesión concertada el 14 de julio del 2023. ACTA\_22\_2023\_SIPOT\_3T\_2023\_ART69 en la sesión concertada el 13 de octubre del 2023.

Disponible para su consulta en:  
[http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2023/SIPOT/ACTA\\_22\\_2023\\_SIPOT\\_3T\\_2023\\_ART\\_69.pdf](http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2023/SIPOT/ACTA_22_2023_SIPOT_3T_2023_ART_69.pdf)