

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad particular del proyecto:

“Regularización de
polígonos El Campanario”



Índice

Antecedentes	7
I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de Impacto Ambiental	10
I.1. Proyecto	10
I.1.1 Datos generales del proyecto	10
I.1.2 Ubicación del proyecto	10
I.2 Datos generales del promovente	11
I.2.1 Nombre o Razón Social	11
I.2.2 Registro federal del contribuyente	11
I.2.3 Nombre y cargo del representante Legal	11
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante Legal para recibir u oír notificaciones	11
I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental	11
I.3.1 Nombre o razón social	11
I.3.2 Registro Federal del Contribuyente	12
I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio	12
I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio	12
II. Datos generales del proyecto	13
II.1 Información general del proyecto	13
II.1.1 Naturaleza del proyecto	13
II.1.2 Selección del Sitio	13
II.1.3 Ubicación y dimensiones del proyecto	14
II.2. Características particulares del proyecto	19
II-2-1 Descripción de las obras y actividades y sus características	19
II.2.2 Programa general de trabajo	20
II.2.3 Preparación del sitio	23
II.2.4 Descripción de las obras y actividades provisionales del proyecto	24
II.2.5 Etapas de construcción.	24
II.2.6 Etapa de operación y mantenimiento	24
II.2.7 Descripción de las obras asociadas al proyecto	25
II.2.8 Etapa de abandono del sitio	25
II.2.9 utilización de explosivos	26
II.2.10 Generación, Manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmosfera	26
II.2.11 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos	27

III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y en su caso, con la regularización del uso de suelo.	28
III.1 Antecedentes Administrativos.....	28
III.2 Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET).....	29
III.2.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio	29
III.2.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca.....	35
III.4 Área Natural Protegida (ANP)	42
III.5 Planes y Programas de Desarrollo Urbano Municipales.....	43
III.5.1 Plan Nacional de Desarrollo 2019 – 2024	43
III.5.2 Plan Estatal de Desarrollo 2016– 2022	46
III.5.3 Plan Municipal de Desarrollo, San Bartolo Yautepec; Oaxaca, 2020–2022	48
III.6 Normas Oficiales Mexicanas.....	49
III.6.1 NOM-045-SEMARNAT-2006.....	49
III.6.2 NOM-080-SEMARNAT-1994	49
III.7 Otros instrumentos a considerar.....	50
III.7.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.....	50
III.7.2 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.....	51
III.7.3 Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.....	53
III.7.4 Ley General de Cambio Climático	53
III.7.5 Acuífero Tehuantepec	55
IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto.....	57
IV.1. Delimitación Del Área De Influencia (AI)	57
IV.2. Delimitación Del Sistema Ambiental (SA)	57
IV.3. Caracterización Y Análisis Del Sistema Ambiental	58
IV.3.1. Caracterización Y Análisis Retrospectivo De La Calidad Ambiental Del SA	58
IV.3.1.1. Medio abiótico	58
IV.3.1.2. Medio biótico	70
IV.3.1.3. Paisaje	87
IV.3.1.4. Medio socioeconómico.....	93
IV.3.1.5. Diagnóstico	99
V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales	101
V.1 Identificación de Impacto.....	101
V.1.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.....	101
V.2 Caracterización de los impactos.....	107

V.1.1 Indicadores de impacto.....	107
V.3 Valoración de los impactos.....	118
V.4 Conclusiones.....	122
VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales	123
VI.1 Definición de las medidas de prevención y mitigación.....	123
VI.2 Cumplimiento de medidas, términos y condicionantes que se llevaron a cabo en su momento.....	123
VI.3 Medidas propuestas para la etapa de Abandono y cierre del sitio.....	129
VI.4 Medidas compensación.....	133
VI.5 Medida de restauración.....	135
VII. Pronósticos ambientales y en su caso, evaluación de alternativas.....	138
VII.1. Pronóstico del Escenario.....	138
VII.1.1 Descripción y análisis del escenario con un proyecto iniciado.....	138
VII.1.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto.....	139
VII.1.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.....	139
VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental.....	140
VII.2.1 Objetivo General.....	140
VII.2.2 Metas.....	140
VII.2.3 Responsables del Programa.....	140
VII.2.4 Desarrollo del Programa.....	141
VII.3 Conclusiones.....	141
VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la manifestación de impacto ambiental.....	144
VIII.1 Presentación de la información.....	144
VIII. 2 Otros Anexos.....	144
6. Referencias.....	145

Índice de figuras

Figura. 1.Polígonos inspeccionados y polígonos autorizados.....	8
Figura. 2. Macro y microlocalización.....	11
Figura III. 3 Ubicación del proyecto en relación con la UAB No. 101.....	30
Figura. III.4 Ubicación del proyecto en relación con la UGA 017.....	36
Figura.III. 5.Presencia de ríos en el sitio del proyecto.....	41
Figura.III. 6. Riesgo de sismo y su magnitud en el sitio de proyecto.....	41
Figura. III.7.Riesgo de deslizamientos de laderas en el sitio de proyecto.....	42
Figura. III.8.Riesgo de deslizamientos de laderas en el sitio de proyecto.....	43
Figura.III. 9.Ubicación del proyecto en relación con el acuífero Tehuantepec.....	56

Figura.IV. 10.Macrolocalización del proyecto.....	57
Figura.IV. 11.Grafica de los datos climatológicos de la estación 20184.....	59
Figura.IV. 12. Tipo de Clima presente en el Sistema Ambiental.....	61
Figura. IV.13. Tipo de Geología presente en el Sistema Ambiental.....	62
Figura. IV.14.Tipo de Hidrogeología presente en el Sistema Ambiental.....	63
Figura. IV.15.Fisiografía presente en el Sistema Ambiental.....	64
Figura. IV.16.Foto de las cercanías del banco.....	64
Figura. IV.17.Tipo de Edafología (Suelo) presente en el Sistema Ambiental.....	65
Figura. IV.18.Hidrología presente en el Sistema Ambiental.....	69
Figura. IV.19.Acuífero (Tehuantepec) presente en el Sistema Ambiental.....	70
Figura.IV. 20. Tipo de Uso de Suelo y Vegetación presente en el Sistema Ambiental.....	71
Figura. IV.21..Localización de los sitios de muestreo en el Sistema Ambiental.....	75
Figura. IV. 22.Foto tomada dentro del proyecto, mostrando las características de las cercanías.....	93
Figura VI. 23.Ejemplo de la conformación de la zanja trinchera.....	134
Figura. VI.24. Ejemplo del arreglo en “tres bolillo” de zanja trinchera.....	135

Índice de tablas.

Tabla 1. Superficies de las áreas inspeccionadas.....	7
Tabla 2. Relación de autorizaciones en el sitio del proyecto.....	8
Tabla II.1.3. Coordenadas del polígono de Camino 1.....	15
Tabla II.1 4. Coordenadas del polígono Camino 2.....	15
Tabla II.1 5. Coordenadas de polígono del área de aprovechamiento 1.....	15
Tabla II.1 6. Coordenadas del polígono del área de aprovechamiento 2.....	16
Tabla II.1 7. Coordenadas del área de rodamiento 1.....	16
Tabla II.1.8. Coordenadas de área de rodamiento 2.....	17
Tabla II.1. 9. Coordenadas de área de rodamiento 3.....	17
Tabla III.10.- Estrategias establecidas para la UAB 101- Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio.....	31
Tabla III. 11.Criterios de regulación ecológica establecidas para la UGA 017.....	37
Tabla III.12. Estrategias integradas en el PND 2019-2024.....	45
Tabla III.13. Estrategias y líneas de acción del PED.....	47
Tabla III.14.Estrategias y líneas de acción del PMD 2020-2022.....	48
Tabla III. 15.NOM-045-SEMARNAT-2006 (Tabla 2).....	49
Tabla 16.Estación Climatológica 20184, San Carlos Yautepec.....	58
Tabla IV. 17.Coordenadas de los sitios de muestreo en la microcuenca.....	74
Tabla IV.18.Listado general de flora silvestre.....	76
Tabla IV 19.Listado general de flora silvestre.....	86
Tabla IV.20. Matriz para la evaluación de la calidad visual del paisaje.....	87
Tabla IV.21. Calidad visual del paisaje en el Sistema Ambiental del proyecto.....	89
Tabla IV.22. Matriz para la evaluación de la fragilidad visual del paisaje.....	90
Tabla IV.23. Fragilidad visual del paisaje en el Sistema Ambiental del proyecto.....	91
Tabla IV.24. Matriz para la evaluación de la Capacidad de Absorción Visual (CAV).....	91
Tabla IV.25. Capacidad de Absorción Visual (CAV) en el Sistema Ambiental del proyecto.....	92
Tabla V.26.Identificación de actividades que generaron y generarán impactos por el proyecto.....	102
Tabla V.27.Configuración básica de una matriz de interacciones.....	103

Tabla V.28.Matriz de interacciones del proyecto.....	104
Tabla V.29.Matriz de interacciones del proyecto.	107
Tabla V.30.Atributos de los impactos ambientales.....	111
Tabla V.31.Atributos y grado de impacto.....	112
TablaV.32.Matriz con el índice de incidencia de cada impacto identificado.	114
Tabla V.33.Categoría de significancia para impactos.....	116
Tabla V. 34.Jerarquización y categoría de los impactos identificados.	116
Tabla VI 35.Medidas ejecutadas en su momento y la evidencia de cumplimiento.....	124
Tabla VI.36.Medidas propuestas para la etapa de Abandono y cierre.	129

Antecedentes

El proyecto se origina de un procedimiento administrativo con número de expediente PFPA/26.3/2C.27.5/0041-20, por violación a lo dispuesto en los artículos 28 primer párrafo fracción VII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y 5º primer párrafo inciso O) fracción II del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de impacto ambiental, consistente en la ejecución de obras y actividades de cambio de uso de suelo de áreas forestales, así como selvas y zonas áridas; en su modalidad de haber realizado obras y actividades de cambio de uso de suelo de áreas forestales a cualquier otro uso por la remoción de la vegetación para la extracción de material pétreo (puzolana).

El considerando II de la resolución administrativa N°009 señala lo siguiente:

“... En este lugar se observó un cambio de uso de suelo dentro de áreas forestales de Selva Baja Caducifolia por la ejecución de obras y actividades consistentes en caminos de acceso, áreas de aprovechamiento y áreas de rodamiento, las cuales se realizan en una superficie de 32,493.84 metros cuadrados (3.2493 hectáreas).

Obras y actividades observadas dentro del área forestal de selva baja caducifolia.

Tabla 1. Superficies de las áreas inspeccionadas

Obras y/o actividades	Superficies (m²)
Camino 1	1,102.52
Camino 2	1,333.69
Área de aprovechamiento 1	11,362.34
Área de aprovechamiento 2	1766.69
Área de rodamiento 1	4,439.15
Área de rodamiento 2	1865.87
Área de rodamiento 3	10,622.96

Ubicadas en las coordenadas UTM 15Q, camino 1 X 185,756 Y 1818840, X 185781 Y1818.851, X185,831 Y1818.862...”

De lo expuesto anteriormente se deriva el mandato de someter al procedimiento de evaluación del impacto ambiental las obras y actividades que se pretenden realizar en relación con las señaladas y que fueron desarrolladas sin previa autorización en materia de impacto ambiental con una superficie de 3.2493 Ha, donde se tenía un tipo de vegetación de selva baja caducifolia, considerada como vegetación forestal.

Cabe destacar que colindante a los polígonos inspeccionados existen proyectos autorizados, en la tabla 2 se observa e los proyectos autorizados por la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y los polígonos que ya han sido inspeccionados por la Delegación de la

Procuraduría Federal de Protección al Ambiente. En la figura 1 se señalan con colores los polígonos inspeccionados y en un solo color las áreas autorizadas o con inspección por parte de la procuraduría.

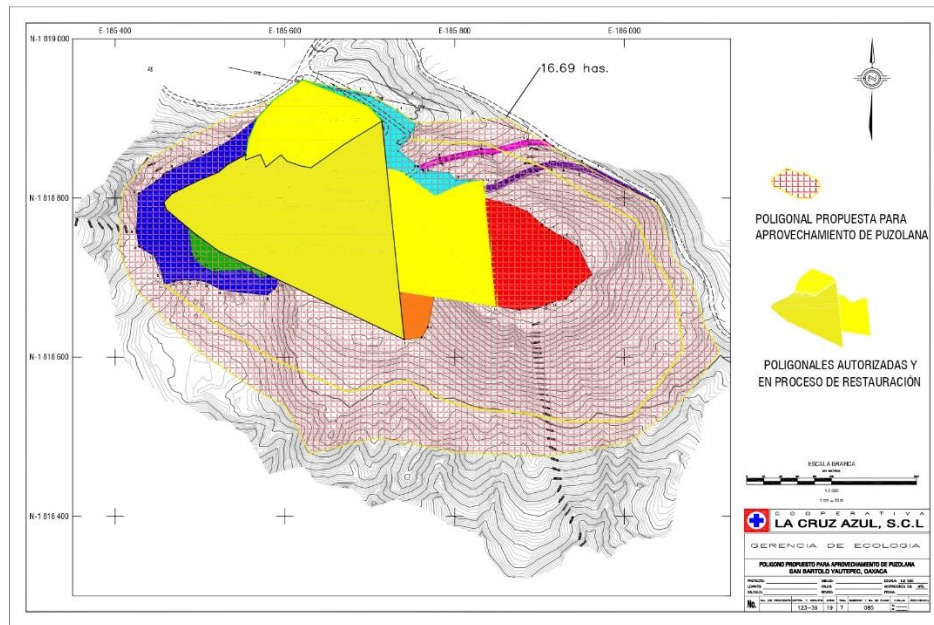


Figura. 1. Polígonos inspeccionados y polígonos autorizados

Tabla 2. Relación de autorizaciones en el sitio del proyecto

Nombre del proyecto	Materia	Oficio	Superficie autorizada
Explotación y Aprovechamiento del Yacimiento de Puzolana	Impacto ambiental	SEMARNAT-SGPA-DIRA/767/2004	1.3
	Cambio de Uso de Suelo	SEMARNAT-SGPA-AR-2831-04	
Ampliación del Proyecto de Explotación y Aprovechamiento del Yacimiento de Puzolana en el Cerro “El Campanario”	Impacto Ambiental	SEMARNAT-SGPA-DIRA/576/2005	4.0
	Cambio de uso de suelo	SEMARNAT-SGPA-AR-0692-06	
Cambio de uso de uso de suelo para aprovechamiento de Puzolana en el Cerro el Campanario de	Impacto Ambiental	SEMARNAT-SGPA-DIRA-448-2010	6.3
	Cambio de uso de suelo	SEMARNAT-SGPA-AR-0612/2011	

San Bartolo Yautepec			
Regularización del cambio de Uso de Suelo en 1.5 has	Inspección y sanción por la PROFEPA (Actualmente está siendo condicionada para su restauración)	PFPA/26.3/2C.27.5/0048- 15	1.5

Por último, de acuerdo con el Considerando VIII, se Ordenó a la Cooperativa la Cruz Azul, Sociedad Cooperativa Limitada el cumplimiento de las siguientes medidas correctivas

“.. 3. Deberá de someter al PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL las obras y actividades detalladas en el considerando II de esta resolución, en relación con las que se pretende realizar en el lugar objeto de la visita de inspección origen de este expediente; a efecto de obtener la autorización en materia de impacto ambiental ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales...”

Para dar cumplimiento a la medida expuesta anteriormente, se ingresa a esta dependencia el Estudio de Impacto Ambiental del Polígono Correspondiente a las 3.2493 ha, es de señalar que se identificaron todos los impactos ambientales ocasionados por la ejecución del proyecto

I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de Impacto Ambiental

I.1. Proyecto

I.1.1 Datos generales del proyecto

Nombre del proyecto: “Regularización de polígonos El Campanario”

I.1.2 Ubicación del proyecto

Macrolocalización

El proyecto se localiza en el Estado de Oaxaca, en el municipio de San Bartolo Yautepec, Oaxaca, que pertenece al Distrito de Yautepec, dentro de la región sierra sur.

El municipio se encuentra en una latitud norte de 16°26' con una longitud oeste de 95°58' y con una altura de 860 msnm (metros sobre el nivel del mar). Colinda al norte con San Carlos Yautepec, al sur con San Carlos Yautepec y Santa María Ecatepec, al oeste con San Carlos Yautepec, Asunción Tlacolulita y Santa María Ecatepec.

Microlocalización

El sitio se encuentra localizado en el paraje El Campanario, municipio de San Bartolo Yautepec, Oaxaca. Desde la ciudad de Oaxaca de Juárez, se toma la Carretera Federal Internacional No. 190, Oaxaca-Tehuantepec, dirección Tehuantepec, en el kilómetro 168.00 del lado derecho se encuentra el entronque que se dirige a la cabecera municipal del mismo nombre.

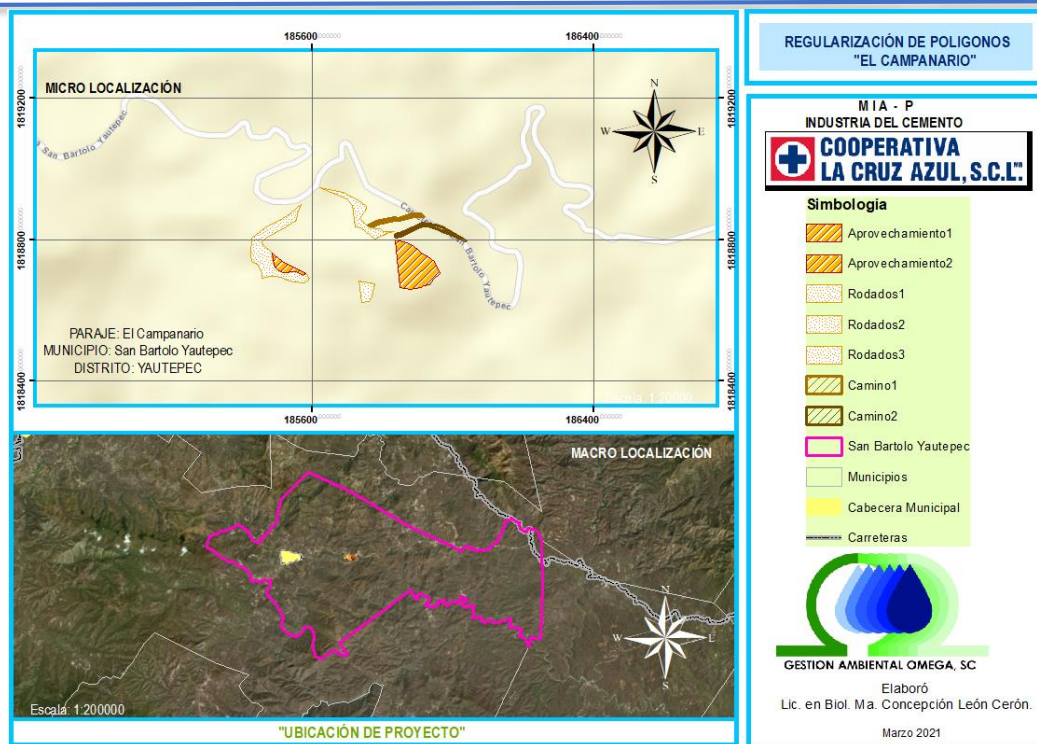


Figura. 2. Macro y Microlocalización

I.2 Datos generales del promovente

I.2.1 Nombre o Razón Social

Sociedad Cooperativa la Cruz Azul, S.C.L.

I.2.2 Registro federal del contribuyente

Cooperativa la Cruz Azul SCL, con clave del R.F.C. CCA950819TGA.

1.2.3 Nombre y cargo del representante Legal

Nombre: Lic. Sergio Guillermo Lorenzo Anota

Cargo: Apoderado Legal

I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

I.3.1 Nombre o razón social

Gestión Ambiental Omega S.C

Responsable legal: Q. Saúl Lorenzo Ramírez Bautista

I.3.2 Registro Federal del Contribuyente

Clave de RFC: GAO091021BZ1

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

I.A. Daniela López Toral

Equipo técnico de apoyo.

Q.B. Edith Pilar García Pacheco

Ing. Fermín Jiménez Santiago

Biol. María Concepción León Cerón



[The text in this block is mirrored and appears to be a scanning artifact or a placeholder for a signature. It is not legible.]

II. Datos generales del proyecto

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

En cumplimiento al considerando VII, TERCERA MEDIDA CORRECTIVA, de la resolución administrativa N° 009, del expediente administrativo PFPA/26.3/2C.27.5/0041-20, se somete al proceso de Evaluación de Impacto ambiental las obras y actividades que se realizaron en 32,493.84 m² las cuales son detalladas en el considerando II de la misma autorización Es de señalar que, en dicha medida, la Procuraduría señala específicamente lo siguiente:

“...Asimismo, se hace de su conocimiento de la persona infractora que, al momento de presentar su Manifestación de Impacto Ambiental ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en el capítulo de descripción del proyecto deberá indicar todas las obras y actividades realizadas con anterioridad a la visita de inspección que dio origen al presente procedimiento administrativo...: así como también señalar las medidas de mitigación y compensación impuestas como medidas correctiva por esta autoridad en la presente resolución...”

Por lo consiguiente, el presente proyecto: Ubicado en el municipio de san Bartolo Yautepec, Oaxaca el cual tiene como objeto regularizar las superficies anteriormente descritas, afectadas por el aprovechamiento de Puzolana el cual es elemento importante para la elaboración de Cemento por la empresa la “La Cooperativa la Cruz Azul, S.C.L.”.

En el sitio del proyecto colinda con polígonos previamente autorizados y con procedimientos administrativos tal como se muestra en la Figura 1.

II.1.2 Selección del Sitio

En la producción de cemento, los requerimientos de producción son los que determinan los sitios para el abastecimiento de materia prima, con el fin de alcanzar los estándares de calidad nacionales e internacionales. Los criterios para la selección del sitio inician con la exploración en campo y el trabajo de gabinete, así como el análisis químico y las pruebas físicas y químicas para determinar la calidad de los materiales potenciales a ser utilizados como materia prima.

De acuerdo con la Cooperativa la Cruz Azul el proceso de fabricación del cemento es un proceso el cual está bastante dominado y está compuesto por 11 pasos, en donde la primera etapa consiste en la selección, extracción del material y posteriormente la trituración. Para la producción de cemento en la Cooperativa la Cruz Azul, S.C.L la puzolana es considerada una de las materias primas, la cual de acuerdo a sus características físico-químicas y a sus distintas propiedades, al ser un material silicoso o silico aluminoso se emplea en la fabricación de cemento como adición al Clinker para obtener cemento con puzolana. El empleo y la importancia del empleo de la puzolana en la fabricación del Cemento es su capacidad de atrapar la cal libre que queda del Clinker después del proceso de sinterización de las materias primas, reduciendo así el calor de hidratación y los costos de producción.

En su momento, con base en lo antes expuesto, el promovente optó por la selección de los sitios que actualmente se está regularizado en materia de impacto ambiental y cambio de uso de suelo, debido a las condiciones operativas, técnicas, económicas, sociales y ambientales que imperaban en su momento y que hacían a los sitios más viables de aprovechar

II.1.3 Ubicación y dimensiones del proyecto

El sitio se encuentra localizado en el paraje El Campanario, municipio de San Bartolo Yautepec, Oaxaca. Desde la ciudad de Oaxaca de Juárez, se toma la Carretera Federal Internacional No. 190, Oaxaca-Tehuantepec, dirección Tehuantepec, en el kilómetro 168.00 del lado derecho se encuentra el entronque que se dirige a la cabecera municipal del mismo nombre.

Para del cumplimiento al al considerando VIII, TERCERA MEDIDA CORRECTIVA, donde se establece que se someterá al PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL las obras y actividades que se realizaron en una superficie total de 32,493.84 m² dividida en distintas obras y actividades con coordenadas en UTM, DATUM WGS82, ZONA: 15, HUSO Q

- ❖ *Camino 1: Camino que inicia de la carretera que comunica del entronque carretera Oaxaca-Istmo, al municipio de San Bartolo Yautepec, Oaxaca, tienen una longitud de 150 m y ancho de 6 a 8 m por una superficie total de 1,102.52m².*
- ❖ *Camino 2: Este camino al igual que el anterior inicia en el camino que comunica con el entronque de la carretera Oaxaca-Istmo, al municipio de San Bartolo Yautepec, Oaxaca, tiene una longitud de 150 m y ancho de 8 a 10 m (1,333.69m²).*
- ❖ *Área de aprovechamiento 1: Este polígono se encuentra ubicado al lado Noreste del banco con un área de 11,362.34 m², colindando con el polígono de 1.5 ha con expediente administrativo PFPA/26.3/2C.27.5/0048-15 el cual actualmente está siendo acondicionado para su restauración. Así mismo colinda con el polígono autorizado en el expediente SEMARNAT-SGPA-DIRA-448-2010 correspondiente a 6.3 ha.*
- ❖ *Área de aprovechamiento 2: Este polígono se encuentra localizado al suroeste del banco contando con un área de 1,766.69m², el cual colinda con el polígono autorizado SEMARNAT-SGPA-DIRA/576/2005 con una superficie de 4 ha.*
- ❖ *Área de rodamiento 1: esta área se encuentra ubicado en el lado norte del Banco y cuenta con una superficie de 4439.15 m², colinda en el lado noreste con el camino1 de acceso y con polígonos autorizados*
- ❖ *Área de rodamiento 2: Dicho polígono se encuentra ubicado en el lado sur del Banco y cuenta con área de 1865.87 m²*
- ❖ *Área de rodamiento 3: Este polígono es una superficie irregular con 10622.96 m² y se encuentra ubicado al lado suroeste del Banco, colindando hacia el lado norte con polígonos autorizados.*

A continuación, se muestran las coordenadas de los diferentes polígonos los cuales se buscan regularizar

Tabla II.1.3. Coordenadas del polígono de Camino 1

Camino 1		
VERTICE	X	Y
1	185907	1818873
2	185917	1818865
3	185888	1818866
4	185845	1818854
5	185833	1818855
6	185785	1818844
7	185764	1818835
8	185757	1818840
9	185782	1818851
10	185832	1818862
11	185845	1818861
12	185887	1818873
13	185887	1818873

Tabla II.1 4. Coordenadas del polígono Camino 2

Camino 2		
VERICE	X	Y
1	186036	1818798
2	185948	1818834
3	185929	1818838
4	185914	1818839
5	185898	1818834
6	185851	1818811
7	185835	1818807
8	185835	1818814
9	185849	1818818
10	185896	1818840
11	185913	1818846
12	185930	1818845
13	185950	1818841
14	185967	1818836

Tabla II.1 5. Coordenadas de polígono del área de aprovechamiento 1

Área de aprovechamiento 1		
VERTICE	X	Y

1	185836	1818800
2	185866	1818791
3	185886	1818783
4	185904	1818766
5	185913	1818760
6	185928	1818751
7	185946	1818739
8	185963	1818703
9	185943	1818688
10	185932	1818673
11	185916	1818669
12	185909	1818665
13	185877	1818659
14	185849	1818664
15	185836	1818800

Tabla II.1 6. Coordenadas del polígono del área de aprovechamiento 2

Área de aprovechamiento 2		
VERTICE	X	Y
1	185487	1818762
2	185495	1818754
3	185524	1818733
4	185582	1818703
5	185573	1818699
6	185562	1818707
7	185551	1818709
8	185523	1818708
9	185518	1818707
10	185506	1818712
11	185495	1818722
12	185491	1818730
13	185487	1818762

Tabla II.1 7. Coordenadas del área de rodamiento 1

Área de rodamiento 1		
VERTICE	X	Y
1	185622	1818948
2	185687	1818933

3	185700	1818929
4	185712	1818921
5	185733	1818911
6	185754	1818894
7	185753	1818886
8	185735	1818859
9	185757	1818840
10	185764	1818835
11	185794	1818832
12	185803	1818823
13	185834	1818822
14	185819	1818820
15	185802	1818814
16	185778	1818802
17	185737	1818833
18	185722	1818837
19	185715	1818897
20	185700	1818916
21	185622	1818948

Tabla II.1.8. Coordenadas de área de rodamiento 2

Área de rodamiento 2		
VERTICE	X	Y
1	185734	1818683
2	185777	1818676
3	185769	1818638
4	185762	1818625
5	185742	1818622
6	185734	1818683

Tabla II.1. 9. Coordenadas de área de rodamiento 3

Área de rodamiento 3		
VERTICE	X	Y
1	185568	1818900
2	185558	1818873
3	185555	1818854
4	185534	1818843
5	185523	1818833

6	185498	1818821
7	185468	1818805
8	185458	1818795
9	185461	1818785
10	185487	1818762
11	185490	1818730
12	185495	1818722
13	185506	1818712
14	185518	1818707
15	185523	1818708
16	185551	1818709
17	185562	1818707
18	185573	1818699
19	185582	1818703
20	185593	1818692
21	185589	1818686
22	185580	1818678
23	185550	1818682
24	185525	1818685
25	185510	1818694
26	185498	1818697
27	185490	1818697
28	185478	1818697
29	185470	1818695
30	185459	1818691
31	185457	1818704
32	185447	1818727
33	185429	1818739
34	185427	1818758
35	185429	1818806
36	185450	1818821
37	185470	1818837
38	185508	1818855
39	185538	1818874
40	185568	1818900

II.2. Características particulares del proyecto

II-2-1 Descripción de las obras y actividades y sus características

El proyecto se refiere a la regularización, de acuerdo con la Resolución Administrativa 009 la superficie a regularizar es de 3.2494 ha donde se realizaron actividades de cambio de uso de suelo sin contar previamente con la autorización respectiva emitida por la SEMARNAT.

De acuerdo con el acta de inspección del expediente administrativo PFPA/26.3/2C.27.5/0041-20, cita:

En este lugar se observó una superficie desprovista de vegetación natural por las obras y actividades relativas al proyecto, el cual se ubica dentro del área forestal de Selva Baja Caducifolia, lugar en donde al momento de la visita de inspección se observó un cambio de uso de suelo en áreas forestales por la ejecución de obras y actividades consistentes en caminos de acceso, áreas de aprovechamiento y áreas de rodamiento, las cuales se realizan en una superficie de 32,493.84 metros cuadrados (3.2493 hectáreas).

Camino 1: Este camino inicia de la carretera que comunica del entronque carretera Oaxaca- Istmo, al municipio de San Bartolo Yautepec, Oaxaca, tiene una longitud de 150 m y ancho de 6^a 8 m por una superficie total de 1102.52m², para su construcción se realizó el derribo de vegetación natural, el despalme del terreno y corte del suelo formando taludes de hasta 7m de altura, el material producto del corte fue vertido a favor de la pendiente formando parte del terraplén de dicho camino.

Camino2 : Este camino igual que el anterior inicia del camino que comunica del entronque carretera Oaxaca- Istmo, al municipio de San Bartolo Yautepec, Oaxaca, tiene una longitud de 150m y ancho 8^a 10 m (1333.69 m²), para su construcción se realizó el derribo de la vegetación natural, el despalme del terreno y cortes del suelo formando taludes de hasta 10 m de altura, el material producto del corte fue vertido a favor de la pendiente formando los terraplén de dicho camino, este camino no cuenta con revestimiento, sin cuneta, alcantarilla ni señalamiento, se encuentra sin operar ya que sobre el área de rodamiento se observan hiervas y arbustos con altura de hasta 2 m.

Áreas de aprovechamiento 1: En este lugar se observó que se realizó la extracción de material pétreo con ayuda de maquinaria pesada, para lo cual se realizó un tajo a cielo abierto a manera de terraza abarcando una superficie de 11362.34m², observando taludes con dimensiones de hasta 90 m de longitud y altura de hasta 15 m, así mismo se observan montículos de material pétreo, en esta área se observa el crecimiento de pasto y hierbas anuales, al momento de la presente visita no se observa maquinaria, equipo ni personal realizando la extracción de material pétreo.

Area de aprovechamiento 2: En este lugar se observa que se realizó la extracción de material pétreo con ayuda de maquinaria pesada, para lo cual se realizó un tajo a cielo abierto a manera de terrazas abarcando una superficie de 1766.69 m², observando taludes con dimensiones de hasta 20 m, en esta área se observa el crecimiento de pastos y hiervas naturales, al momento de la presente visita no se observa maquinaria, equipo ni personas realizando la Extracción de material pétreo.

Así mismo se observaron áreas en donde se ocasiono daño a la vegetación natural por causa del rodamiento o vertimiento de material pétreo con diámetro de hasta 1.5m a favor de la pendiente por efecto de la gravedad, dañando la vegetación a su paso.

Area de rodamiento 1: En una superficie irregular de 4,439.15m², se observa el rodamiento o vertimiento de material pétreo, afectando vegetación natural, este inicia de la parte alta en donde se realizó el aprovechamiento de material hacia la parte más baja (hasta 50m a favor de la pendiente), afectando vegetación natural

Área de rodamiento2: En una superficie irregular de 1865.87m², se observa el rodamiento o vertimiento de material pétreo, afectando vegetación natural, este inicia de la parte alta en donde se realizó el aprovechamiento de material hacia la parte más baja (hasta 25 m a favor de la pendiente), afectando vegetación natural.

Area de rodamiento 3: Es una superficie irregular de 10,622.96m², se observa el rodamiento o vertimiento de material pétreo, afectando vegetación natural, este inicia de la parte alta en donde se realizó el aprovechamiento de material hacia la parte más baja.

II.2.2 Programa general de trabajo

En cumplimiento al considerando VII, TERCERA MEDIDA CORRECTIVA, de la resolución administrativa N° 009, del expediente administrativo PFPA/26.3/2C.27.5/0041-20 en donde se señala lo siguiente:

“...Asimismo, se hace de su conocimiento de la persona infractora que, al momento de presentar su Manifestación de Impacto Ambiental ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en el capítulo de descripción del proyecto deberá indicar todas las obras y actividades realizadas con anterioridad a la visita de inspección que dio origen al presente procedimiento administrativo...: así como también señalar las medidas de mitigación y compensación impuestas como medidas correctiva por esta autoridad en la presente resolución...”

Fundamentado en lo anterior, se presenta el siguiente Programa de trabajo el cual se divide en dos fases, siendo la primera fase las actividades anteriores a la inspección realizada por la Delegación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente del Estado de Oaxaca, en un área total de 32,493.84 m² dividido en siete polígonos de obras y actividades realizadas. La segunda fase engloba las actividades a realizar posteriores a la inspección y una vez obtenido la autorización del presente proyecto para realizar el abandono y cierre de los sitios.

Es importante mencionar que en las áreas correspondientes a los caminos de acceso se realizará única y exclusivamente la rehabilitación de estos, por lo que en ellos no aplicaría la fase de abandono y cierre puesto que son de utilidad para el acceso a futuras áreas que cuenten con autorización para el aprovechamiento de puzolana.

Tipo de Actividades	Etapa	2007			2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Año1	Año2	Año3
		Ene	Feb	Mar-Dic	Ene-Dic	Ene-Dic	Ene	Ene-Dic	Ene-Dic	Ene-Dic	Ene-Dic	Ene-Mayo	Ene-Dic	Ene-Dic	Ene-Dic	Ene-Dic	Ene-Dic			
	Preparación del sitio																			
Actividades anteriores	Recorridos preliminares en el área de interés																			
	Identificación de flora y fauna																			
	Delimitación y rescate de flora																			
	Trabajos de ahuyentamiento de Fauna																			
	Desmante																			
	Descapote																			
	Nivelación y preparación del banco																			
	Rehabilitación de caminos existentes																			
	Construcción																			
	Rampas internas de acceso a bancos																			
	Operación y mantenimiento																			
	Verificación de la calidad de material extraído (Puzolana)					Sin actividad														
	Voladuras																			
	Extracción de material																			

	Maniobras y Carga de material pétreo																				
	Transporte de material a la planta cementera																				
Actividades posteriores	Abandono y cierre																				
	Levantamiento topográfico para redefinición para áreas de aprovechamiento																				
	Obras y actividades para conformación de taludes																				
	Conformación, estabilización de taludes y retiro de material sobrante destinado a aprovechamiento en la planta cementera																				

II.2.3 Preparación del sitio

Recorridos preliminares en el área de interés

Como primera actividad realizada en la zona fue la realización de recorridos preliminares en el área de interés, con el objetivo de recopilar información de las condiciones y características presentes en el sitio y de esta manera se visualizaron las diferentes actividades para la mitigación de los diferentes impactos ambientales ocasionados durante la realización del proyecto.

Identificación de Flora y Fauna

A través de los recorridos realizados en el área de interés de identificaron las diferentes formaciones vegetales existentes y se reconocieron las diferentes especies de fauna presente en la zona del proyecto, con esta actividad se buscaba identificar si en el área del proyecto se encontraban especies regularizadas por la norma NOM-059-SEMARNAT-2001.

Delimitación y rescate de flora.

Una vez recopilada la información de las características físicas y biológicas, se procedió a la delimitación de las zonas de trabajo en el terreno donde se realizó la extracción de material. Se realizaron actividades de rescate y reubicación de ejemplares de flora, en particular las que se encuentran reguladas bajo la norma NOM-059-SEMARNAT-2001.

Trabajos de ahuyentamiento de fauna

Los trabajos de ahuyentamiento de fauna en los sitios del proyecto se llevaron a cabo con el objetivo de reducir el número de individuos de fauna silvestre presente en el área del proyecto y de esta manera mitigar y prevenir algunos de los impactos que pudieran presentarse en las poblaciones faunísticas.

Desmonte

Una vez delimitada el área de interés se procedió al desmonte de toda la vegetación forestal presente en el predio. Las actividades de desmonte se realizaron mediante el uso de herramientas manuales, como machete y motosierras.

La vegetación afectada es de tipo Selva Baja Caducifolia, siendo el área afectar de 32,493.84 m², que representa el 100% de la superficie total del predio en el cual en el 93% de la superficie se realizaron las actividades de explotación y extracción de material pétreo y el 7% restante utilizado para la reactivación de caminos de acceso.

Descapote.

Una vez sin presencia de vegetación forestal, se procedió con el descapote de una franja de aproximadamente de 46.60 metros de ancho promedio por banco, en esta etapa se removió la capa vegetal, el suelo o el “estéril (mineral o roca que no representa beneficio económico para la empresa) que cubre el yacimiento, para dejar descubierto el mineral de interés económico. Esta actividad se realizó con maquinaria pesada, ya que operativamente es lo más viable.

Nivelación y preparación de bancos.

Las actividades consistieron en la ubicación de cotas y niveles para pisos de banco. La superficie de la base de las plataformas se mantuvo una pendiente negativa de 2 a 3% con respecto a los taludes del fondo y laterales, con el objeto de garantizar el escurrimiento rápido de las precipitaciones.

Durante la nivelación del suelo y los cortes de taludes, el movimiento de tierra se hizo por etapas, para reducir que la lluvia no erosionara el terreno.

Durante la nivelación del suelo de soporte o base de terraplenes y en la apertura de las trincheras y zanjas se empleó equipo pesado (retroexcavadora), puesto que la excavación manual es demasiado insuficiente.

Rehabilitación de caminos existentes.

El acceso al área de explotación se hizo en dirección Noreste. El camino de acceso se extiende dentro del banco de explotación y entronca con la carretera que comunica a San Bartolo Yautepec con la Carretera Internacional. Sobre este acceso se llevaron actividades de limpieza, remoción de piedras y vegetación que pudieran afectar el libre tránsito, e incluyó la limpieza de la contracuneta.

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

Las obras provisionales dentro del proyecto se contemplaron y contemplan para facilitar y mantener la seguridad de los trabajadores, por lo que se realizó y realizara la instalación de baños portátiles para las necesidades fisiológica los cuales una vez llegados a su capacidad serán retirados por la empresa responsable contratada. Así mismo se realizó y rehabilitara la construcción de pequeñas enramadas hechas con materiales propios de la zona, que sirven para la proyección del sol al momento del consumo de los alimentos.

II.2.5 Etapas de construcción.**Rampas internas de acceso a bancos:**

Para realizar las diferentes actividades como barrenación, voladuras, cargado y acarreo de los materiales se realizaron caminos internos en función de cada fase de operación. Para tener acceso a los bancos conforme se vayan conformando, se habilitarán patios de cargado para maniobras de la maquinaria y camiones.

II.2.6 Etapa de operación y mantenimiento**Verificación del material extraído (Puzolana)**

Como parte de las primeras actividades en la etapa de operación se realizó la verificación del material extraído, siendo en este caso la puzolana, dicha actividad se realizó para dar como ultimo filtro a la calidad del material extraído en los frentes de explotación, para que este pueda ser utilizado en el proceso de la fabricación de cemento en la planta cementera de la Cooperativa la Cruz Azul.

Voladuras.

Una vez preparado el sitio y haber verificado el material a extraer se realizaron las voladuras controladas, las cuales tienen como objetivo el fracturar o fragmentar el macizo rocoso del área determinada lo cual facilita la extracción del material de interés.

Extracción de material

Esta actividad se da una vez realizadas las voladuras, el cual consiste en la recolección del material a través de maquinaria así mismo se retiran las estructuras rocosas las cuales no fueron fragmentadas al momento de la voladura, para posteriormente fragmentarlas para disponer para su aprovechamiento.

Maniobra y carga de material pétreo.

Es la actividad en la cual se realiza el llenado de camiones tipo volteo, estos trabajos se realizaron con una retroexcavadora

Transporte del material a la planta cementera

El transporte de puzolana se realizó con cuatro camiones tipo volteos de 7m³ y cuatro góndolas de 24 m³ de capacidad. La distancia de acarreo del sitio de explotación hasta la planta de procesamiento es de 183.6 km. No fue necesario patios de tiro, puesto que todo el material explotado fue enviado para la producción de cemento.

Mantenimiento

Riego del camino.

Se mantuvo el control del polvo en todo el camino con la aplicación de agua tratada, sin desperdiciar este vital líquido.

Mecánico Automotriz Preventivo.

El mantenimiento del equipo y las unidades de acarreo se lleva a cabo como lo marca el programa respectivo de estas; en caso de presentarse en algún desperfecto o falla en el área del proyecto, se llegaría a realizar la reparación in situ.

Suministro de combustible.

El combustible que principalmente se utiliza es el diésel, el cual fue suministrado desde la gasolinera de la empresa, esta actividad se realiza siempre con las medidas de seguridad necesarias para evitar algún posible derrame o fuga

II.2.7 Descripción de las obras asociadas al proyecto

No se realizaron obras asociadas ya que todo el material, insumos, personal y demás actividades requeridas, se concentran en la planta Laguna y es trasladado al banco solo en la cantidad y momento exacto en que se utiliza.

II.2.8 Etapa de abandono del sitio

Levantamiento topográfico para redefinición para áreas de aprovechamiento

Para concluir con los trabajos realizados en las diferentes áreas de extracción y áreas de material rodado se procederá a realizar el levantamiento topográfico de las futuras áreas de extracción de material, ya que la puzolana es materia importante para la fabricación de cemento de la Cooperativa Cruz Azul.

Obra y actividades de conformación de taludes.

Una vez explotado cada uno de los bancos, se procederá a la conformación y estabilización de taludes, dicha estabilización se realizará con el fin de garantizar la estabilidad de la obra. Los taludes se presentarán un ángulo de inclinación adecuado para minimizar los riesgos de deslaves y para eliminar el material producto de rodamiento.

II.2.9 utilización de explosivos

La Cooperativa La Cruz Azul S.C.L., cuenta con número de permiso general número 2746-OAX, la cual se ha revalidado cada año. Dentro de dicho permiso se señala el lugar de consumo “La Explotación de una cantera de puzolana, para la fabricación de cemento, ubicada en el Cerro El Campanario, a 3.8 kilómetros de la población de San Bartolo Yautepec”.

II.2.10 Generación, Manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmosfera

Emisiones a la atmósfera.

De los principales contaminantes atmosféricos que se tienen identificados que se generaron por la ejecución de este proyecto están las partículas de polvo, generados principalmente por las voladuras, movimiento de material y al tráfico de vehículos en los caminos.

Otras fuentes de emisión serán causadas por la combustión de los motores de diésel, de los camiones y maquinaria de los transportistas o de la empresa promovente. Algunos tipos de gases que se generarán son el monóxido de nitrógeno (NO_x), dióxido de azufre (SO), monóxido de carbono (CO) y partículas suspendidas.

Residuos Sólidos Urbanos

Debido a la mínima actividad humana presente en el sitio de proyecto durante las etapas de operación, la cantidad generada de residuos sólidos fue depositada en contenedores, los cuales fueron enviados a las instalaciones de Laguna para ser utilizados como combustible alternativo.

Residuos Peligrosos.

Como se señaló anteriormente, las actividades de explotación y transporte estuvo a cargo de una empresa contratista, por lo que el mantenimiento de sus vehículos y maquinarias fueron realizados en sus talleres. La Cooperativa La Cruz Azul verificó, en todo momento, que dicha empresa contará con el registro de generador de residuos peligrosos, así como los permisos correspondientes emitido por las Secretarías.

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

Debido a la poca presencia de trabajadores en la zona del proyecto la cantidad de residuos sólidos generados será mínima y la cantidad generada se depositará en contenedores de 20 L, los cuales una vez alcanzados su capacidad de almacenaje serán enviados a las instalaciones de la planta cementera en Lagunas para ser acopiados, reciclados o ser utilizados como combustible alterno.

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

En el presente capítulo se hace una identificación y análisis de vinculación con los diferentes instrumentos jurídicos que regulan el proyecto en materia ambiental, así como de uso de suelo. Lo anterior, partiendo de un proyecto en proceso de regularización de la industria cementera la cual utiliza como principal insumo en el proceso del cemento el material pétreo denominado “puzolana”, mismo que se obtiene de las áreas localizadas en el Paraje “El Campanario” perteneciente al Municipio de San Bartolo Yautepec. Para esta identificación de los instrumentos que ordenan la zona de estudio, se consultó la plataforma Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), donde se identificaron solo 2 ordenamientos referentes a **Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET)**, los cuales se analizan en puntos posteriores, junto con otros instrumentos de política ambiental y leyes que le aplican al proyecto.

III.1 Antecedentes Administrativos.

El proyecto con giro de industria cementera se origina de un procedimiento administrativo ante la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), identificado con expediente administrativo número PFPA/26.3/2C.27.5/0041-20, en materia de impacto ambiental. Por violación a lo dispuesto en los artículos 28 primer párrafo, fracción VII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y 5º primer párrafo, inciso O) fracción II del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, consistente en obras y actividades de cambio de uso de suelo de áreas forestales, así como selvas y zonas áridas; en su modalidad de haber realizado obras y actividades de cambio de uso de suelo de áreas forestales a cualquier otro uso, por la remoción de vegetación para la extracción de material pétreo (puzolana).

De este hecho se desprende el mandato de someter al procedimiento de evaluación del impacto ambiental las obras y actividades realizadas sin previa autorización, mismas que se describen en el capítulo II del presente estudio y que forman parte del proceso industrial cementero de la Sociedad Cooperativa La Cruz Azul S.C.L.

Por lo tanto, en este contexto legal el presente proyecto se funda en el **Artículo 28 Fracciones II.** Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, **del cemento y eléctrica, VII.** Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, **5º. Incisos J)** Industria del cemento y **O)** Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas, Fracción II. Del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

III.2 Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET).

III.2.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

ACUERDO por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, D.O.F. 7 de septiembre de 2012.

De conformidad con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), el ordenamiento ecológico se define como el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de estos.

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

En este contexto el **Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio**, integra una regionalización ecológica, la cual comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio el POEGT identifica 145 unidades denominadas unidades ambientales biofísicas (UAB), empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico de cada región específica.

Así, las regiones ecológicas 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. Las UAB consideran la extensión y complejidad del territorio sujeto a ordenamiento, ello coadyuva en la toma de decisiones al momento de insertar un proyecto o actividad en cuestión, tal es el caso del proyecto en estudio.

❖ Vinculación con el proyecto.

El proyecto se vincula por ubicarse en la cobertura de la Unidad Ambiental Biofísica 101, Región Ecología 18.20 Cordillera Costera Oriental de Oaxaca tal y como se muestra en la **Figura III.1**.

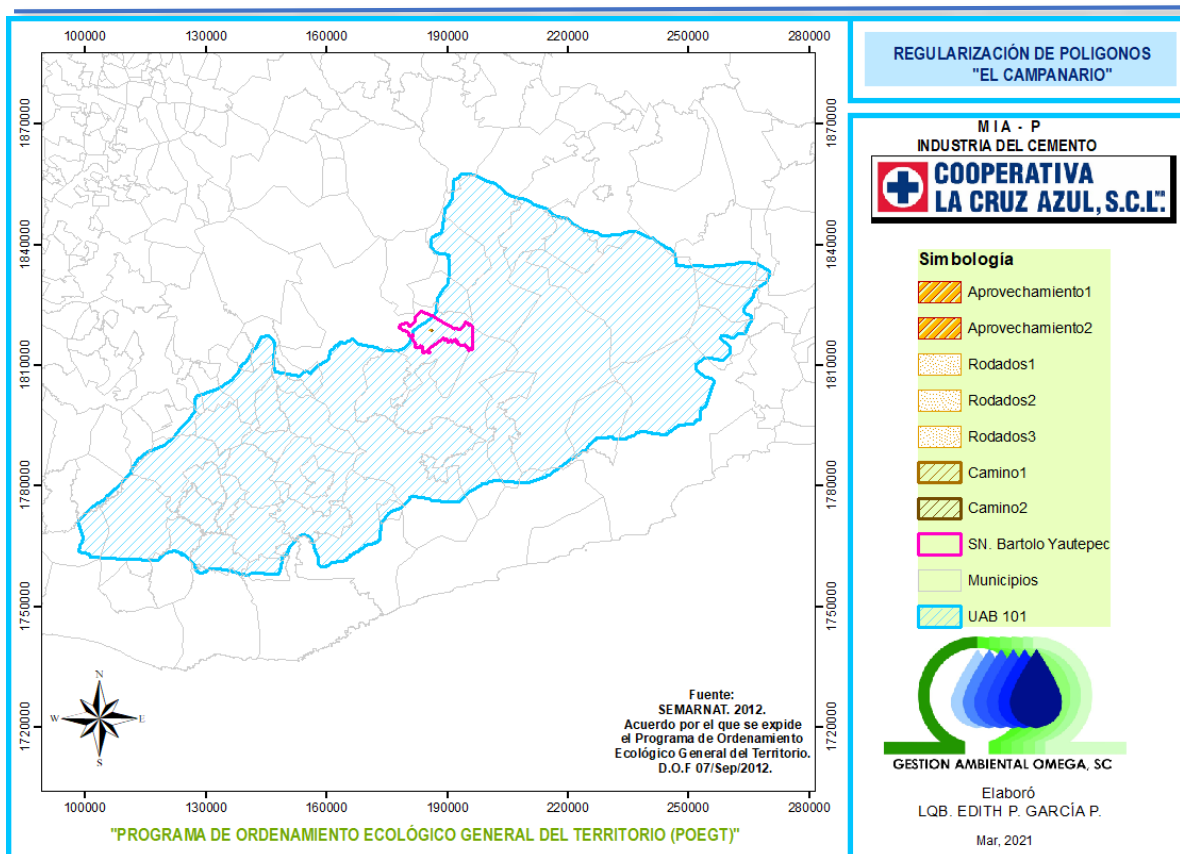


Figura III. 3 Ubicación del proyecto en relación con la UAB No. 101.

Las características de esta Unidad Ambiental Biofísica son:

Localización: Región sur-oriental del Estado de Oaxaca

Superficie: 7,729.74 km²

Población: 118,787 habitantes

Estado Actual del Medio Ambiente 2008: Inestable a Crítico. Conflicto Sectorial Nulo. No presenta superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km²): Muy baja. El uso de suelo es Forestal y Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 45.5. Alta marginación social. Muy bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Muy bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola: Sin información. Media importancia de la actividad minera. Media importancia de la actividad ganadera.

Escenario al 2033: Inestable a Crítico

Política Ambiental: Restauración y Aprovechamiento Sustentable

Prioridad de Atención: Alta

Rectores del desarrollo: Forestal -Preservación de Flora y Fauna

Coadyuvantes del desarrollo: Poblacional

Asociados del desarrollo: Agricultura -Ganadería

Otros sectores de interés: CFE-Minería -SCT.

Con una **política ambiental de Restauración y Aprovechamiento Sustentable**, se trata de una Unidad Ambiental Biofísica con un escenario proyectado de inestable a crítico, por su parte el proyecto de giro de la industria cementera se refiere a la regularización por la remoción total de la vegetación de selva baja caducifolia considerando con ello un cambio de uso de suelo en terrenos forestales, esta acción necesaria para poder realizar un aprovechamiento de puzolana, la cual es una de las principales materias primas en el proceso del cemento, actividad que atendiendo a la política ambiental girada para esta UAB 101 hay una relación directa (acorde a la política ambiental), ya que el proyecto a largo plazo (cuando concluya el aprovechamiento), pretende aplicar medidas de restauración en el lugar y por otra parte el aprovechamiento del material pétreo de una forma sustentable. La forma de realizar un aprovechamiento sustentable será considerando las existencias de la puzolana, pagando al Estado lo correspondiente al volumen aprovechado y sobre todo aplicando las medidas de prevención y/o mitigación al momento de realizar este aprovechamiento.

❖ Cumplimiento con el proyecto.

Las estrategias ecológicas del POEGT, integran los objetivos específicos, las acciones, los proyectos, los programas y los responsables de su realización dirigida al logro de los lineamientos ecológicos aplicables en el área de estudio. (ROE, Artículo 3, fracción XII). Para lo cual se han seleccionado las que se vinculan directamente con el proyecto y donde se indican las formas de su cumplimiento, presentándose en la Tabla III.1.

Tabla III.10.- Estrategias establecidas para la UAB 101- Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio

Estrategias		Vinculación	Cumplimiento
A) Preservación	1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad.	Con vinculo debido a que se trata de un ecosistema de selva baja caducifolia.	Al ser un proyecto iniciado sin previa autorización y en proceso de regularización, se aplican las siguientes medidas: 1.-Se delimitarán los 7 polígonos que se realizaron sin previa autorización; con la finalidad de no afectar áreas circundantes. 2.-Con relación a la superficie afectada por la remoción de la cobertura vegetal se implementarán a corto plazo medidas de compensación dentro del marco Municipal de San Bartolo Yautepec,

			previa conformidad y en acuerdo con la autoridad local.
	2. Recuperación de especies en riesgo.	Sin vinculación ya que como resultado de la revisión con la NOM-059-SEMARNAT-2010, no se encontraron especies normadas ni de flora, ni de fauna.	
	3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad	Con vinculo debido a que se trata de un ecosistema de selva baja caducifolia.	Se aplicó un muestreo en predio aledaño, para levantar datos de la flora y fauna afectada. Dicha información se presenta ampliamente en el capítulo IV del presente estudio y a detalle en el ETJ.
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	Con vinculo ya que se aprovechará la puzolana considerada como un recurso natural.	Se regularizará el aprovechamiento de puzolana con la autoridad competente, obteniendo las autorizaciones respectivas por lo realizado y en su caso por lo que se pretenda aprovechar en lo futuro.
	5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	Sin vinculo, no se pretende aprovechar suelos agrícolas ni pecuarios.	
	6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	Sin vinculo, el proyecto no requiere de infraestructura hidroagrícola.	
	7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	Sin vinculo, el proyecto no requiere aprovechar recursos forestales.	
	8. Valoración de los servicios ambientales.	Sin vinculo, el proyecto no pretende aprovechar servicios ambientales.	
C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas.	Con vinculo debido a que se trata de un ecosistema de selva baja caducifolia.	Al ser un proyecto iniciado sin previa autorización y en proceso de regularización, se aplican las siguientes medidas: 1.-Se delimitarán los 7 polígonos que se realizaron sin previa autorización; con la finalidad de no afectar áreas circundantes. 2.-En relación a la superficie afectada por la remoción de la

			cobertura vegetal se implementarán a corto plazo medidas de compensación dentro del marco Municipal de San Bartolo Yautepec, previa conformidad y en acuerdo con la autoridad local.
	13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes	Sin vínculo, no se pretende hacer uso de agroquímicos ni biofertilizantes.	
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas	Con vínculo debido a que se trata de un proyecto iniciado sin previa autorización, donde se ha eliminado la cobertura vegetal para el aprovechamiento de material pétreo conocido como “puzolana”.	El proyecto está en aras de la regularización, donde se cumple con: 1.- Pago de multas resultado del procedimiento administrativo. 2.-Obtención de las autorizaciones ambientales que al proyecto le aplican. 3.-En relación con la superficie afectada por la remoción de la cobertura vegetal se implementarán a corto plazo medidas de compensación dentro del marco Municipal de San Bartolo Yautepec, previa conformidad y en acuerdo con la autoridad local. 4.-A largo plazo, esto cuando se concluya el aprovechamiento de la puzolana, se aplicará la restauración en los 7 polígonos afectados.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	Sin vínculo, debido a que la puzolana sujeta a ser aprovechada es un mineral no metálico.	
	15 Bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	Sin vínculo, debido a que no se trata de una actividad minera y/o empresa minera, en este caso es de la industria cementera.	
	19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética	Sin vínculo, al promovente no le compete.	

	para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero.		
	20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticas bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental.	Con vinculo debido a que para la realización del proyecto se generan gases efecto invernadero como producto de la combustión interna de los vehículos utilizados para el transporte de la puzolana.	Se pretende cuantificar el diésel utilizado de manera mensual, para así calcular las emisiones mensuales y por lo tanto un anual, esto una vez que se reactive el aprovechamiento (etapa operativa). Donde: Si x toneladas de CO ₂ e anual emitido por el proyecto es > a 25 000 ton CO ₂ e Se aplicarán medidas para minimizar la generación de gases efecto invernadero.

III.2.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca

ACUERDO ADMINISTRATIVO por el que se expide el Programa de Ordenamiento Regional del Territorio del Estado de Oaxaca, Periódico Oficial 27 de febrero de 2016.

Con base en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, el ordenamiento ecológico territorial es un instrumento de política ambiental que busca maximizar el consenso y minimizar los conflictos ambientales en la sociedad, para lo cual es necesario la integración de esta en el proceso de planeación participativa a fin de verificar la información utilizada y validar los análisis y resultados obtenidos.

El POERTEO fue integrado por dos elementos fundamentales: el Modelo de Ordenamiento Ecológico (MOE), es decir la regionalización del área a ordenar (UGAs), y la definición de lineamientos ecológicos; y Estrategias Ecológicas, es decir la identificación de objetivos y acciones a realizar por cada uno de los actores sectoriales.

Por su parte la designación de las políticas ambientales definió las medidas necesarias para prevenir o disminuir las afectaciones al ambiente y por tanto minimizar los conflictos ambientales entre sectores.

El POERTEO, instrumento de política ambiental, que tiene como objetivo:

- Asegurar que el aprovechamiento de los elementos naturales se realice de manera integral.
- Ordenar la ubicación de las actividades productivas y de servicios de acuerdo con las características de cada ecosistema o región, la ubicación y condición socioeconómica de la población.
- Establecer las políticas de protección, conservación, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y;
- Favorecer los usos del suelo con menor impacto adverso ambiental y beneficio a la población, sobre cualquier otro uso.

❖ Vinculación con el proyecto.

Se vincula el proyecto por ubicarse dentro de la regionalización que integra la Unidad de Gestión Ambiental No. 017.

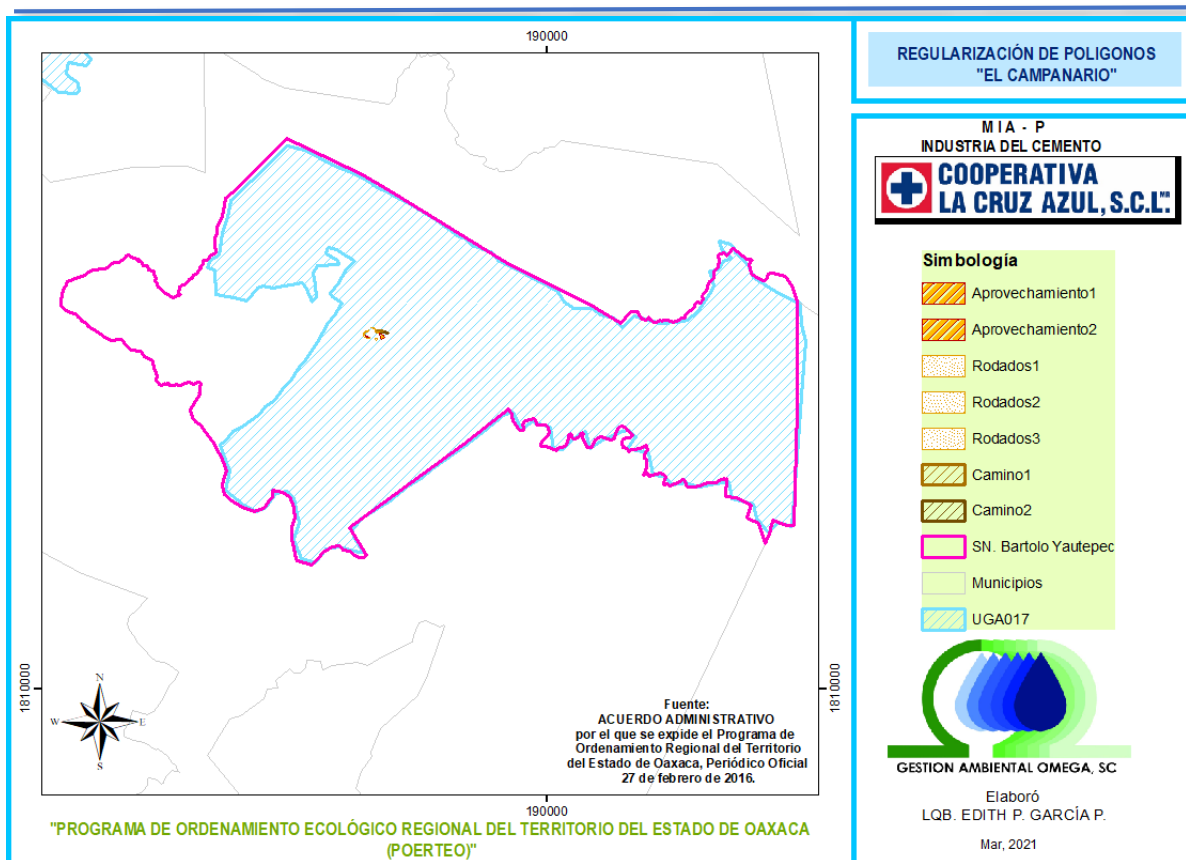


Figura. III.4 Ubicación del proyecto en relación con la UGA 017.

Características Principales de la UGA 017

Superficie: 124661.07 ha

Población: 10 078 habitantes

Riesgo: Medio

Biodiversidad: Alta

Uso Recomendado: Ecoturismo y Turismo

Uso Condicionado: Industria, Apícola, Minería, Forestal, Industria (Energías Alternativas).

Uso No recomendado: Sin dato

Sin Aptitud: Agrícola, Acuícola, Asentamientos Humanos, Ganadero.

Política Ambiental: Aprovechamiento Sustentable

El proyecto se integra en el sector industrial cementero por tratarse de actividades relacionadas íntimamente con la fabricación del cemento, donde la principal materia prima es la puzolana, este es obtenido de escasos bancos que existen en la región del Istmo donde es técnicamente viable por las cercanías con la Planta Cementera La Cruz Azul. En este sentido el proyecto va de la mano con la Política Ambiental de Aprovechamiento Sustentable, aunado que el proyecto de giro industrial cementero está catalogado con un uso condicionado para la UGA 017, esto significa que es un sector

con aptitud en la UGA pero que generan conflictos ambientales importantes a otros sectores con un mayor valor de aptitud como, por ejemplo, el ecoturismo y el turismo. Sin embargo; en el área donde se desarrolló el proyecto no hay reportes de actividades de este giro, por lo tanto, no ha existido un conflicto ambiental al sector turismo. Por su parte, el aprovechamiento de puzolana como bien se ha indicado en otras partes del estudio se desarrollará en lo futuro de manera sustentable; considerando las existencias de la puzolana, pagando al Estado lo correspondiente al volumen aprovechado y sobre todo aplicando las medidas de prevención y/o mitigación al momento de realizar este aprovechamiento.

❖ Cumplimiento con el proyecto.

Por su parte se integra en este punto los criterios de regularización de la UGA 017, para analizar el vínculo a más detalle y sobre todo la forma de su cumplimiento.

Tabla III. 11. Criterios de regulación ecológica establecidas para la UGA 017.

Clave	Criterios de Regulación Ecológica	Vinculación	Cumplimiento
C-013	Será indispensable la preservación de las zonas riparias, para lo cual se deberán tomar las previsiones necesarias en las autorizaciones de actividades productivas sobre ellas, que sujeten la realización de cualquier actividad a la conservación de estos ecosistemas.	Sin vínculo, el proyecto no se encuentra en zonas riparias.	
C-014	Se evitarán las actividades que impliquen la modificación de cauces naturales y/o los flujos de escurrimientos perennes y temporales y aquellos que modifiquen o destruyan las obras hidráulicas de regulación.	Sin vínculo, la poligonal del proyecto no está dentro, ni colindante con cauces naturales y/o flujos de escurrimientos perennes ni temporales. Ver Figura III.3	
C-015	Mantener y conservar la vegetación riparia existente en los márgenes de los ríos y cañadas en una franja no menor de 50 m.	Sin vínculo, el proyecto no se encuentra en zonas riparias.	
C-016	Toda actividad que se ejecute sobre las costas	Sin vínculo, el proyecto no está en zona costera.	

	deberá mantener la estructura y función de las dunas presentes.		
C-017	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.	Sin vinculo, el proyecto no involucra el manejo de residuos sólidos urbanos.	
C-029	Se evitará la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre áreas con vegetación nativa, ríos, lagunas, zonas inundables, cabeceras de cuenca y en zonas donde se afecte la dinámica hidrológica.	Sin vinculo, el proyecto en su actividad de operación futura no requiere de la construcción de ninguna área.	
C-031	Toda construcción realizada en zonas de alto riesgo determinadas en este ordenamiento deberá cumplir con los criterios establecidos por Protección civil.	Sin vinculo, debido que el proyecto no realizará obra civil. Sin embargo, a nivel Municipal se ha identificado riesgo a sismo y deslizamiento de laderas, ver Figuras III.4. y III.5.	Ante algún evento natural como los señalados, se aplicarán las medidas establecidas por la autoridad local.
C-032	En zonas de alto riesgo, principalmente donde exista la intersección de riesgos de deslizamientos e inundación (ver mapas de riesgos) no se recomienda la construcción de desarrollos habitacionales o turísticos.	Sin vinculo, debido que el proyecto no pretende construir desarrollos habitacionales o desarrollos turísticos. Sin embargo, a nivel Municipal se ha identificado riesgo a sismo y deslizamiento de laderas, ver Figuras III.4. y III.5.	Ante algún evento natural como los señalados, se aplicarán las medidas establecidas por la autoridad local.
C-033	Toda obra de infraestructura en zonas con riesgo de inundación deberá diseñarse de forma que no altere los flujos hidrológicos, conservando en la medida de lo posible la vegetación natural (ver mapa de	Sin vinculo, debido que el proyecto no integra obra civil. Por su parte a nivel Municipal solo se ha identificado riesgo a sismo y deslizamiento de laderas, ver Figuras III.4. y III.5.	Ante algún evento natural como los señalados, se aplicarán las medidas establecidas por la autoridad local.

	riesgos de inundación del POERTEO).		
C-034	Los apiarios deberán ubicarse a una distancia no menor a tres kilómetros de posibles fuentes de contaminación como basureros a cielo abierto, centros industriales, entre otros.	Sin vinculo, el proyecto no es un apiario.	
C-035	No se recomienda utilizar repelentes químicos para el manejo de abejas, insecticidas, así como productos químicos y/o derivados del petróleo para el control de plagas en apiarios	Sin vinculo, el proyecto no hará uso de repelentes químicos, así como productos químicos y/o derivados del petróleo.	
C-036	En la utilización de ahumadores estos deberán usar como combustible productos orgánicos no contaminados por productos químicos, evitándose la utilización de hidrocarburos, plásticos y/o excretas de animales que pueden contaminar y/o alterar la miel.	Sin vinculo, el proyecto no hará uso de ahumadores.	
C-039	La autoridad competente estatal deberá regular la explotación de encinos y otros productos maderables para la producción de carbón vegetal	Sin vinculo, el proyecto no integra la explotación de encinos y otros productos maderables.	
C-045	Se recomienda que el establecimiento de industrias que manejen desechos peligrosos sea a una distancia mínima de 5km de desarrollos habitacionales o centros de población.	Sin vinculo, el proyecto no integra la instalación de una industria dedicada al manejo de residuos peligrosos.	
C-046	En caso de contaminación de suelos por residuos no peligrosos, las industrias responsables deberán implementar programas de	Con vinculo, debido a que se podrían generar residuos sólidos urbanos durante la etapa operativa.	Para el manejo de este tipo de RSU, mismo que es básicamente por el consumo de bebidas hidratantes, se pretende:

	restauración y recuperación de los suelos contaminados.		Depositar en contenedores y enviarlos a las instalaciones en Lagunas para ser utilizados como combustible alternativo en la Planta Cementera.
C-047	Se deberán prevenir y en su caso reparar los efectos negativos causados por la instalación de generadores eólicos sobre la vida silvestre y su entorno.	Sin vinculo, el proyecto no es un proyecto eólico.	
C-048	Se recomienda solo otorgar permiso para el uso de explosivos en la actividad minera en áreas con política de aprovechamiento, o preferentemente se deberá remplazar el uso de explosivos por cemento expansivo o corte con hilo diamantado en la actividad minera, cuando se trate de rocas dimensionales.	Con vinculo, debido a que para la etapa de aprovechamiento del material (puzolana), si se requiere del uso de explosivos, aunque se recalca que la actividad es de la industria cementera.	Para lo cual, en el futuro aprovechamiento de puzolana, se deberá contar con los permisos de la SEDENA para el uso de explosivos o en su caso utilizar otras alternativas.

Al momento de realizar el presente proyecto se carece de un ordenamiento local, con que se deba vincular.

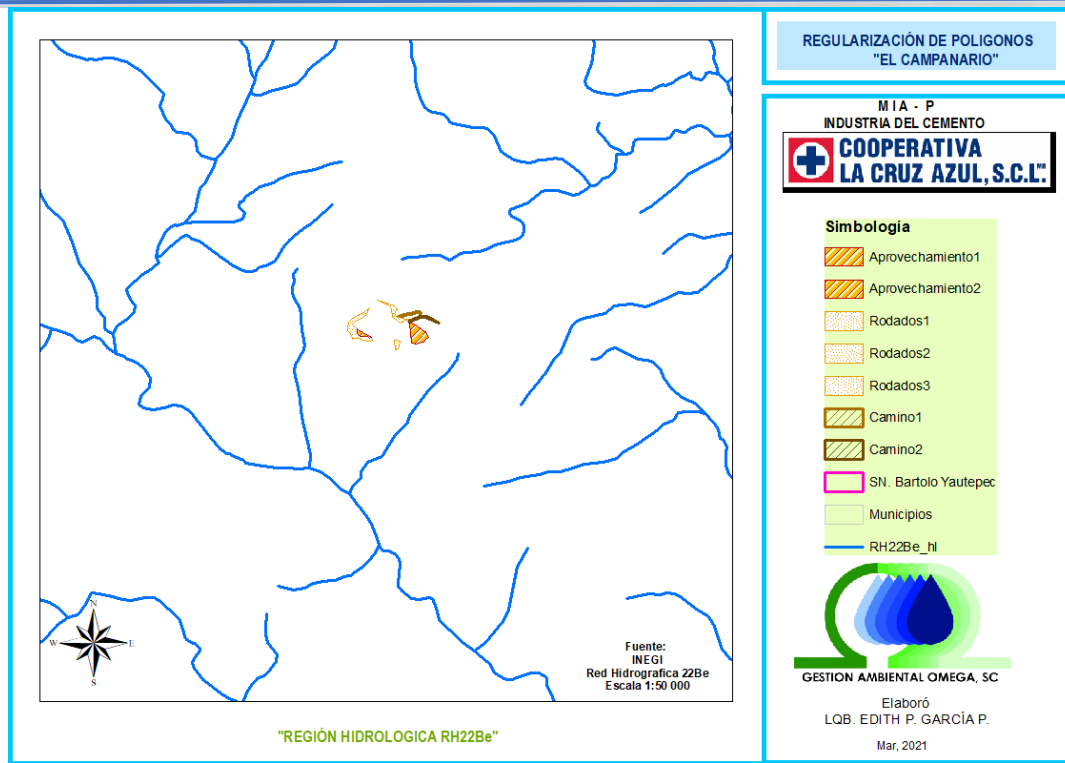


Figura.III. 5.Presencia de ríos en el sitio del proyecto.

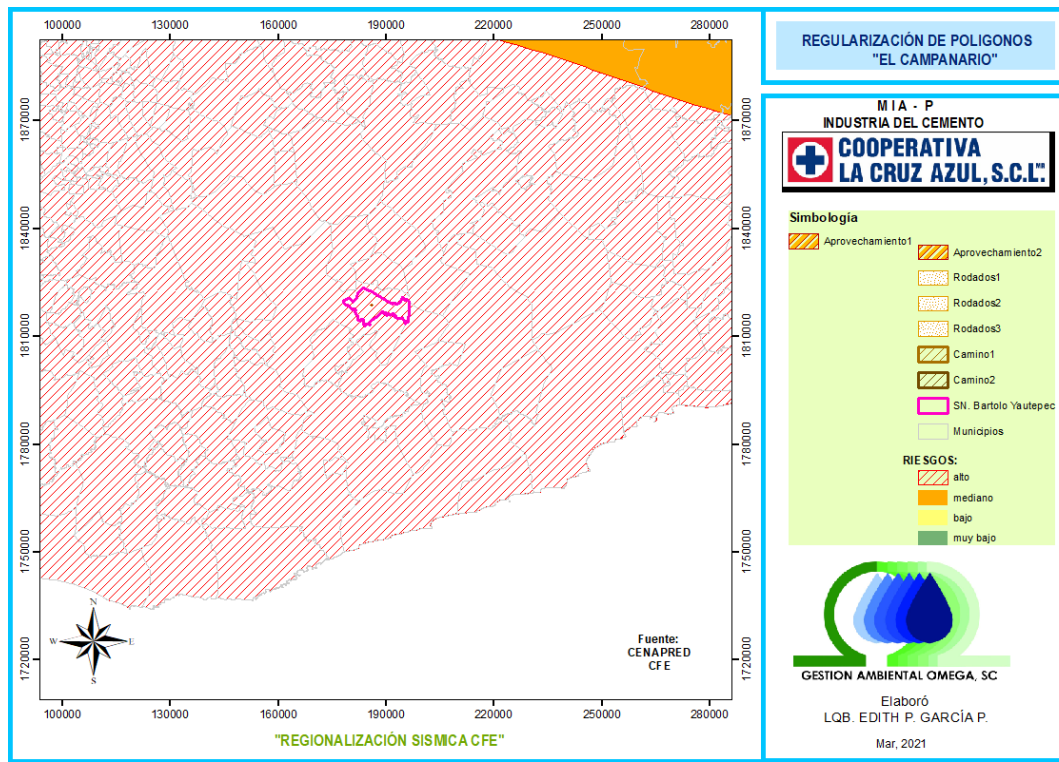


Figura.III. 6. Riesgo de sismo y su magnitud en el sitio de proyecto.

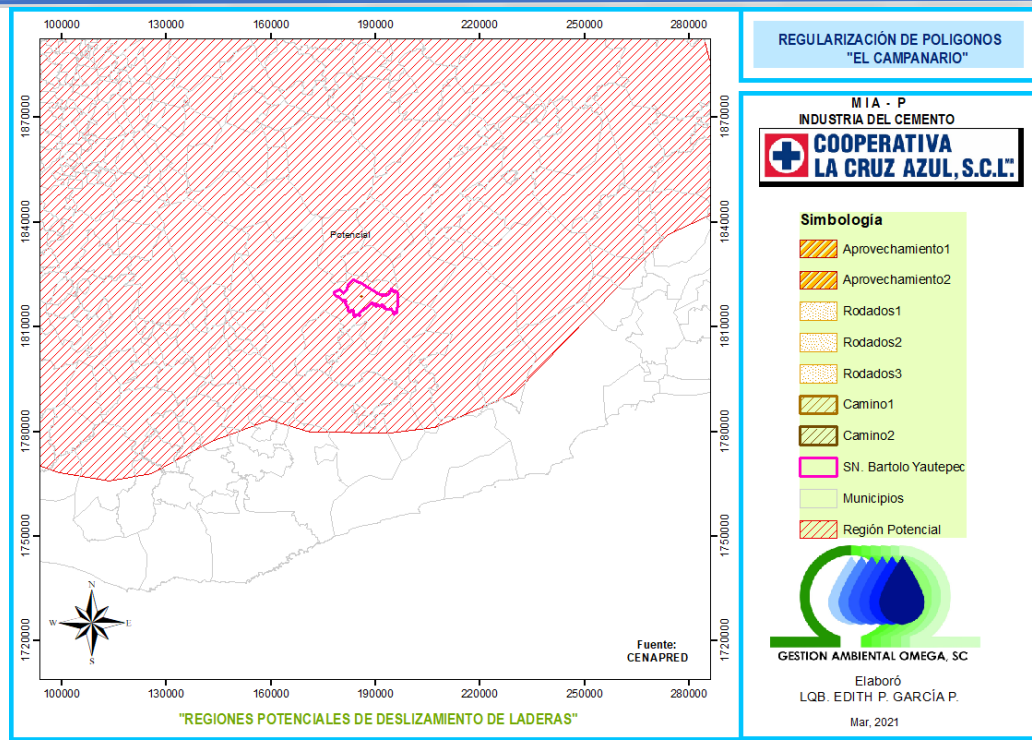


Figura. III.7. Riesgo de deslizamientos de laderas en el sitio de proyecto.

III.4 Área Natural Protegida (ANP)

Se hizo una investigación y el proyecto no se encuentra dentro de ninguna área natural protegida federal, estatal y/o municipal decretados.

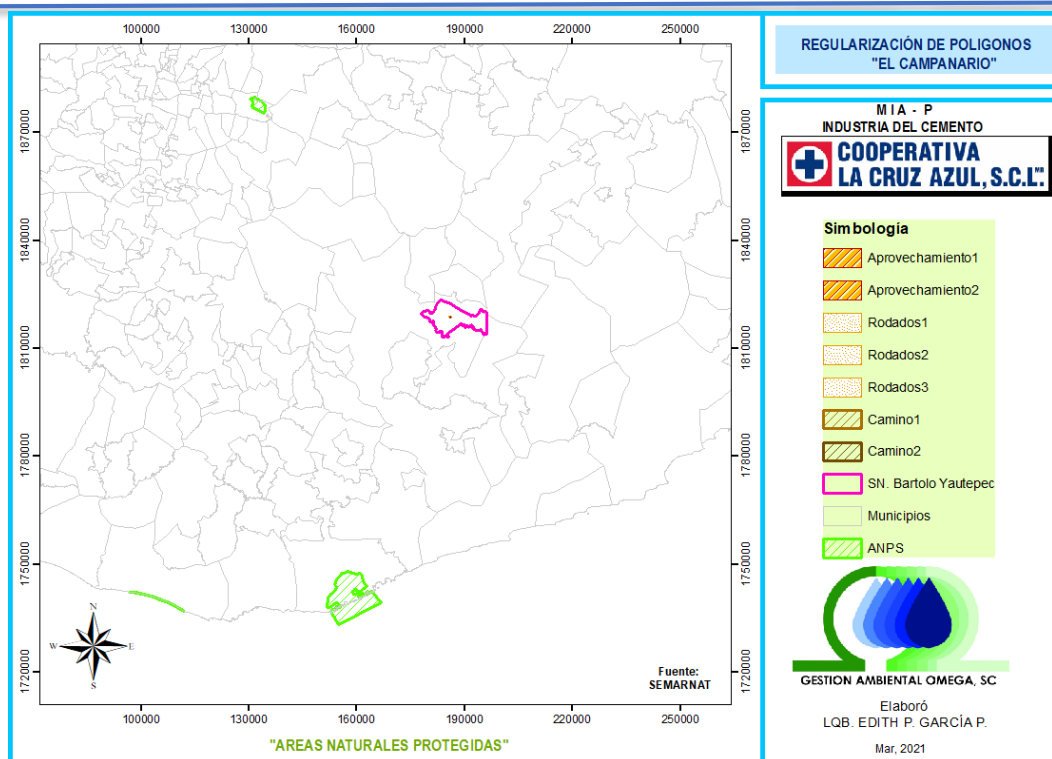


Figura. III.8. Riesgo de deslizamientos de laderas en el sitio de proyecto.

III.5 Planes y Programas de Desarrollo Urbano Municipales.

III.5.1 Plan Nacional de Desarrollo 2019 – 2024

Decreto por el que se aprueba el Plan, D.O.F. 12 de julio de 2019.

Objetivo

El Plan Nacional de Desarrollo busca establecer y orientar todo el trabajo que realizarán las y los servidores públicos los próximos seis años, para lograr el desarrollo del país y el bienestar de las y los mexicanos.

En lo que respecta al ambiente, el EJE TRANSVERSAL: Territorio y desarrollo sostenible, integra lo correspondiente al tema ambiental, este eje parte de un diagnóstico general donde se reconoce que toda acción que se toma en el presente incide en las capacidades de las generaciones futuras y que toda política pública actúa en un territorio, entendido este último como el espacio en donde se desarrollan las relaciones sociales y se establecen los seres humanos en los ámbitos cultural, social, político y económico.

La falta de una adecuada comprensión del territorio y sus implicaciones puede mermar la capacidad de incidencia de las políticas públicas en el presente, mientras que ignorar las consideraciones de sostenibilidad puede limitar los alcances de éstas en el futuro. Es por lo que resulta necesario promover que las mismas contemplen un enfoque que articule el quehacer con el desarrollo basado

en la sostenibilidad económica, social y ambiental sin comprometer las capacidades de las generaciones futuras.

Es fundamental considerar tanto la viabilidad financiera, fiscal y económica como el mantenimiento de la cohesión social y la conservación y protección de la biodiversidad y los ecosistemas mediante la planeación y el ordenamiento territorial. Una comprensión adecuada del territorio y del desarrollo sostenible es fundamental para poder alcanzar los objetivos que se plantea esta administración, así como para garantizar un mayor bienestar a las generaciones presentes y futuras. Los efectos desproporcionados de los fenómenos naturales en los poblados y regiones marginadas, no se entienden sin estas dos visiones. Asimismo, no se puede combatir adecuadamente a las organizaciones criminales sin la incorporación del territorio en la determinación de la estrategia de seguridad. En este sentido, todas las acciones que se realicen para apoyar a los sectores desprotegidos deberán ser sostenibles económica, social y ambientalmente.

Es necesario incorporar consideraciones territoriales cuando se busca garantizar los derechos humanos y sociales en todos los niveles; es imposible hablar, por ejemplo, de derecho a la salud, a la educación, a la alimentación, al agua, a un medio ambiente sano y al deporte si no se toman acciones efectivas para garantizar la sostenibilidad medioambiental de los ecosistemas y de las cuencas. De igual manera, el desarrollo económico que impulsará la presente administración no pondrá en riesgo el goce de los derechos de las generaciones futuras, considerará la sostenibilidad económica tanto de los programas sociales como de los mecanismos de inclusión financiera que promuevan el desarrollo regional vinculado a la construcción de nueva infraestructura.

En tal sentido, la incorporación del **eje transversal 3 “Territorio y desarrollo sostenible”** para el PND reconoce la construcción territorial plasmada en los artículos 42 al 48° de la Constitución Federal, así como la relevancia de un medio ambiente sano previsto en el artículo 4° de la citada Constitución. Atendiendo los nuevos enfoques de política pública de la presente administración, el Gobierno de México se ajustará a los cinco criterios siguientes:

1. La implementación de la política pública o normativa deberá incorporar una valoración respecto a la participación justa y equitativa de los beneficios derivados del aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.
2. Toda política pública deberá contemplar, entre sus diferentes consideraciones, la vulnerabilidad ante el cambio climático, el fortalecimiento de la resiliencia y las capacidades de adaptación y mitigación, especialmente si impacta a las poblaciones o regiones más vulnerables.
3. En los casos que resulte aplicable, la determinación de las opciones de política pública deberá favorecer el uso de tecnologías bajas en carbono y fuentes de generación de energía renovable; la reducción de la emisión de contaminantes a la atmósfera, el suelo y el agua, así como la conservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

4. Toda política pública considerará la localización del problema público a atender en su diagnóstico, así como si este se localiza homogéneamente en el territorio nacional o se concentra en alguna región, zona metropolitana, núcleo o comunidad agraria o rural, ciudad o barrio.

5. El análisis de la política pública deberá valorar si un mejor ordenamiento territorial potencia los beneficios de la localización de la infraestructura, los bienes y servicios públicos, y de ser así, incorporarlo desde su diseño, pasando por la implementación, y hasta su proceso de evaluación y seguimiento.

Entre los objetivos que tiene que ver con el tema ambiental se mencionan los siguientes:

Objetivo 2.5 Garantizar el derecho a un medio ambiente sano con enfoque de sostenibilidad de los ecosistemas, la biodiversidad, el patrimonio y los paisajes bioculturales.

Para alcanzar dicho objetivo se han de cumplir las siguientes estrategias:

Tabla III.12. Estrategias integradas en el PND 2019-2024.

Estrategia	Vinculación	Cumplimiento
Conservar y proteger los ecosistemas terrestres y acuáticos, así como la biodiversidad para garantizar la provisión y calidad de sus servicios ambientales.	Con vinculo debido a que se trata de un ecosistema de selva baja caducifolia.	Al ser un proyecto iniciado sin previa autorización y en proceso de regularización, se aplican las siguientes medidas: 1.-Se delimitarán los 7 polígonos, con la finalidad de no afectar áreas circundantes. 2.-Con relación a la superficie afectada por la remoción de la cobertura vegetal se implementarán medidas de compensación dentro del marco municipal de San Bartolo Yautepec, previa conformidad y en acuerdo con la autoridad local.
Aprovechar sosteniblemente los recursos naturales y la biodiversidad con base en una planeación y gestión económica comunitaria con enfoque territorial, de paisajes bioculturales y cuencas.	Con vinculo ya que se aprovechará la puzolana considerada como un recurso natural.	Se regularizará el aprovechamiento de puzolana con la autoridad competente, obteniendo las autorizaciones respectivas por lo realizado y en su caso

		por lo que se pretenda aprovechar en lo futuro.
Restaurar ecosistemas y recuperar especies prioritarias con base en el mejor conocimiento científico y tradicional disponible.	Con vinculo debido a que se trata de un ecosistema de selva baja caducifolia.	Al ser un proyecto iniciado sin previa autorización y en proceso de regularización, se aplican las siguientes medidas: 1.-Se delimitarán los 7 polígonos; con la finalidad de no afectar áreas circundantes. 2.-En relación a la superficie afectada por la remoción de la cobertura vegetal se implementarán medidas de compensación dentro del marco municipal de San Bartolo Yautepec, previa conformidad y en acuerdo con la autoridad local.
Fortalecer la capacidad de adaptación ante el cambio climático de poblaciones, ecosistemas e infraestructura estratégica, bajo un enfoque basado en derechos humanos y justicia climática, incorporando conocimientos tradicionales e innovación tecnológica.	Con vinculo debido a que para la realización del proyecto se generan gases efecto invernadero como producto de la combustión interna de los vehículos utilizados para el transporte de la puzolana.	Se pretende cuantificar el diésel utilizado de manera mensual, para así calcular las emisiones mensuales y por lo tanto un anual, esto una vez que se reactive el aprovechamiento (etapa operativa). Donde: Si x toneladas de CO ₂ e anual emitido por el proyecto es > a 25 000 ton CO ₂ e Se aplicarán medidas para minimizar la generación de gases efecto invernadero.

III.5.2 Plan Estatal de Desarrollo 2016- 2022

Emitido Por El Ejecutivo Estatal, Representado Por El Maestro Alejandro Ismael Murat Hinojosa, Gobernador Constitucional Del Estado Libre Y Soberano De Oaxaca.

El Plan Estatal de Desarrollo 2016-2022, es el instrumento rector de la planeación de este Gobierno Actual en el Estado de Oaxaca.

Respecto al rubro ambiental mismo que está contenido en el Eje V Oaxaca Sustentable consta de 5 puntos importantes, los cuales son:

1. Medio Ambiente y Biodiversidad
2. Desarrollo Forestal
3. Residuos Sólidos
4. Energías Alternativas
5. Ordenamiento Territorial.

De las cuales se indican objetivos, estrategias y líneas de acción a seguir, encaminadas todas a ser ejecutadas por las instituciones de Gobierno Estatal. Sin embargo, se han elegido los rubros que tienen vinculación con el proyecto; y que coadyuve el proyecto con los objetivos planteados en cada rubro, aunque no será directamente el actor principal.

❖ Vinculación con el proyecto.

Por ser un instrumento de política Estatal que rige a todo el territorio de Oaxaca. Donde se sientan las estrategias y líneas de acción para el rubro ambiental.

❖ Cumplimiento con el proyecto.

Al tratarse de un proyecto industrial cementero, donde por aprovechamiento de la puzolana se tuvo la necesidad de la remoción de la vegetación existente, se analizan las estrategias y líneas de acción siguientes:

Tabla III.13. Estrategias y líneas de acción del PED.

Estrategia	Líneas de Acción	Vinculación	Cumplimiento
Desarrollar acciones de restauración y protección de los bosques y selvas del estado, a efecto de revertir el proceso de deterioro por deforestación y degradación de los ecosistemas forestales.	Diseñar e implementar el Programa Estatal de Restauración de Ecosistemas Forestales.	Debido a que el proceso cementero involucra entre su principal materia prima el uso de puzolana, misma que se extrae de los escasos bancos existentes y cercanos a la Planta Cementera, se tuvo la necesidad de realizar la remoción total de la vegetación, en un tipo de ecosistema de selva baja caducifolia.	1.-En relación a la superficie afectada por la remoción de la cobertura vegetal se implementarán medidas de compensación dentro del marco Municipal de San Bartolo Yautepec, previa conformidad y en acuerdo con la autoridad local. 2.-A largo plazo en las 7 áreas afectas se aplicará una restauración, esto una vez que se haya concluido el aprovechamiento del

			material “puzolana”.	pétreo
--	--	--	-------------------------	--------

III.5.3 Plan Municipal de Desarrollo, San Bartolo Yautepec; Oaxaca, 2020-2022.

Emitido por el C. Marcos Antonio Martínez, en su calidad de Presidente Municipal Constitucional del H. Ayuntamiento de San Bartolo Yautepec, Oaxaca.

El Plan de Desarrollo Municipal fue concebido como un instrumento de planeación fundamental, contiene los objetivos, estrategias, líneas de acción y metas que marcan el rumbo a seguir para el periodo 2020-2022, enmarcado en cinco ejes fundamentales con enfoque a la agenda 2030.

En relación con los usos de suelo girados en el Municipio, el plan no indica ninguna clasificación o restricción dentro de su cobertura territorial, respecto a medio ambiente se han identificado Objetivos, Estrategias y Líneas de Acción; de estos los que se relacionan o vinculan con el proyecto se integran en la siguiente tabla:

Tabla III.14.Estrategias y líneas de acción del PMD 2020-2022.

Objetivo: <i>Promover dentro de los sectores de la sociedad acciones de uso sostenible de los recursos naturales, que permita generar el desarrollo sin afectar la supervivencia de estos.</i>			
Estrategia	Líneas de Acción	Vinculación	Cumplimiento
Fortalecer dentro del Municipio programas de aprovechamiento de los recursos naturales, respetando los elementos existentes en la naturaleza	Desarrollar un programa de reforestación de especies nativas.	Debido a que el proyecto afecto cobertura vegetal por el aprovechamiento de material pétreo puzolana para el proceso cementero.	En relación con la superficie afectada por la remoción de la cobertura vegetal se implementarán medidas de compensación dentro del marco Municipal de San Bartolo Yautepec, previa conformidad y en acuerdo con la autoridad local. Favorece la medida ya que como se observa la reforestación con especies nativas forma parte de una línea de acción para fortalecer el medio ambiente y biodiversidad del Municipio de San Bartolo Yautepec.

III.6 Normas Oficiales Mexicanas.

Las Normas Oficiales Mexicanas son las regulaciones técnicas de observancia obligatoria expedidas por las dependencias normalizadoras de México a través de los Comités Consultivos Nacionales de Normalización. Estas normas tienen su fundamento en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización. Para el caso de proyecto se han seleccionado las que tiene un vínculo directo con el mismo, presentándose a continuación:

III.6.1 NOM-045-SEMARNAT-2006.

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.

❖ Vinculación con el proyecto.

Se vincula con el proyecto, debido a que se usará en la etapa operativa maquinaria pesada que usan diésel para su movimiento, esto en la etapa operativa; en el acarreo del material de puzolana a la planta cementera en la localidad de Lagunas Oaxaca.

❖ Cumplimiento con el proyecto.

Previo a continuar con el aprovechamiento de la puzolana, el promovente aplicará una revisión físico-mecánica a la maquinaria pesada para su correcto funcionamiento, tomando como referencia el peso de la maquinaria pesada, cumpliéndose con las especificaciones de la tabla 2 de dicha norma, la cual indica lo siguiente:

Tabla III. 15.NOM-045-SEMARNAT-2006 (Tabla 2).

Año - Modelo del Vehículo	Coefficiente de Absorción de Luz (M ⁻¹)	Por ciento de Opacidad (%)
1990 y anteriores	3.0	72.47
1991 y posteriores	2.5	65.87

III.6.2 NOM-080-SEMARNAT-1994

Que establece los límites máximos permisibles de emisiones de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclo motorizados en circulación, y su método de medición.

❖ **Vinculación con el proyecto.**

Se vincula con el proyecto, debido a que se usará en la etapa operativa maquinaria pesada que usan diésel para su movimiento, esto en la etapa operativa en el acarreo del material de puzolana a la planta cementera en la localidad de Lagunas Oaxaca.

❖ **Cumplimiento con el proyecto.**

Tomando como referencia el peso de la maquinaria pesada a utilizar, se cumplirá con una intensidad de máximo 99 decibeles.

III.7 Otros instrumentos a considerar

III.7.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

Constitución publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de febrero de 1917, Última reforma publicada DOF 11-03-2021.

El C. Primer Jefe del Ejército Constitucionalista, Encargado del Poder Ejecutivo de la Nación, con esta fecha se ha servido dirigirme el siguiente decreto:

VENUSTIANO CARRANZA, Primer Jefe del Ejército Constitucionalista, Encargado del Poder Ejecutivo de los Estados Unidos Mexicanos, hago saber:

Que el Congreso Constituyente reunido en esta ciudad el 1o. de diciembre de 1916, en virtud del decreto de convocatoria de 19 de septiembre del mismo año, expedido por la Primera Jefatura, de conformidad con lo prevenido en el artículo 4o. de las modificaciones que el 14 del citado mes se hicieron al decreto de 12 de diciembre de 1914, dado en la H. Veracruz, adicionando el Plan de Guadalupe, de 26 de marzo de 1913, ha tenido a bien expedir la siguiente:

CONSTITUCION POLITICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS QUE REFORMA LA DE 5 DE FEBRERO DE 1857.

La Constitución máximo ordenamiento que rige la nación y del cual derivan todas y cada una de las leyes, la cual en su Artículo 4º, estable lo siguiente:

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

Párrafo adicionado DOF 28-06-1999. Reformado DOF 08-02-2012.

❖ **Vinculación con el proyecto.**

El proyecto surge de un procedimiento administrativo por haber realizado actividades de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, sin contar previamente con la autorización correspondiente, esto

da pie a un posible daño y/o deterioro directamente en el medio donde se realizó, con ello se pone en riesgo la integridad de las comunidades vecinas o circundantes; y se limita a desarrollarse en un medio ambiente sano tal cual lo señala la Constitución.

❖ **Cumplimiento con el proyecto.**

1. El promovente deberá cumplir cabalmente con todas y cada una de las sanciones impuestas por la PROFEPA, hasta regularizar el proyecto en su 100%, (por las obras y actividades realizadas sin contar con la autorización de manera previa).
2. El promovente obtendrá la autorización en materia de impacto ambiental y en materia forestal para cumplir con lo ordenado por la PROFEPA y sobre todo para continuar con la extracción del material pétreo (puzolana).
3. El promovente una vez obtenido las autorizaciones correspondientes deberá cumplir cabalmente con todas y cada una de las medidas y condicionantes establecidas en su autorización, ingresando ante la autoridad ambiental documentos probatorios que demuestren el cumplimiento.
4. El promovente deberá obtener todas y cada una de las autorizaciones que apliquen al proyecto en otras materias, de ser el caso.

III.7.2 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

Publicado en el D.O.F. Federación el 5 de junio de 2018
TEXTO VIGENTE

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Presidencia de la República.

ENRIQUE PEÑA NIETO, Presidente de los Estados Unidos Mexicanos, a sus habitantes sabed:

Que el Honorable Congreso de la Unión, se ha servido dirigirme el siguiente

DECRETO

"EL CONGRESO GENERAL DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS, D E C R E T A:

SE ABROGA LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE, PUBLICADA EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN, EL 25 DE FEBRERO DE 2003, SE EXPIDE LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE; Y SE REFORMA EL PRIMER PÁRRAFO AL ARTÍCULO 105 Y SE ADICIONA UN SEGUNDO PÁRRAFO AL MISMO ARTÍCULO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE

Artículo Primero. - Se expide la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

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

Ley que, respecto al Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, establece en su Artículo 93.

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

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

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

❖ Vinculación con el proyecto.

El proyecto realizó la remoción de la vegetación en un tipo de ecosistema integrado por vegetación de selva baja caducifolia, considerada como de tipo forestal, ya que cumple con el concepto que la misma Ley indica:

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

❖ **Cumplimiento con el proyecto.**

Se someterá a regularización en materia forestal, para que una vez que se obtenga la resolución administrativa se someta a consideración de la SEMARNAT el Estudio Técnico Justificativo (ETJ).

El ETJ demostrara que la biodiversidad de los ecosistemas que se vieron afectados se compense y que la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su capacidad se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal.

III.7.3 Ley Federal de Responsabilidad Ambiental

Publicado en el D.O.F. Federación el 7 de junio de 2013

Ley Federal de Responsabilidad Ambiental y se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, de la Ley General de Vida Silvestre, de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, de la Ley de Aguas Nacionales, del Código Penal Federal, de la Ley de Navegación y Comercio Marítimos y de la Ley General de Bienes Nacionales.

La presente Ley regula la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de dichos daños cuando sea exigible a través de los procesos judiciales federales previstos por el artículo 17 constitucional, los mecanismos alternativos de solución de controversias, los procedimientos administrativos y aquellos que correspondan a la comisión de delitos contra el ambiente y la gestión ambiental.

❖ **Vinculación con el proyecto.**

Se trata de un proyecto realizado sin obtener previo las autorizaciones en materia de impacto ambiental y forestal respectivamente. Con ello se viola el carácter preventivo del procedimiento de evaluación del impacto ambiental.

❖ **Cumplimiento con el proyecto.**

Se continuará con el proceso de regularizar el proyecto a través de los mandatos hechos por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, así también se regularizará en materia forestal.

III.7.4 Ley General de Cambio Climático

Última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación: 19 de enero de 2018.

La presente ley es de orden público, interés general y observancia en todo el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción y establece disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático. Es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de protección al ambiente, desarrollo sustentable, preservación y restauración del equilibrio ecológico.

Esta ley tiene por objeto:

- 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 emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero;

(REFORMADO, D.O.F. 13 DE JULIO DE 2018)

- II. Regular las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero para que México contribuya a lograr la estabilización de sus concentraciones en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático considerando, en su caso, lo previsto por el artículo 2o. de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y demás disposiciones derivadas de la misma;
- III. Regular las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático;
- IV. Reducir la vulnerabilidad de la población y los ecosistemas del país frente a los efectos adversos del cambio climático, así como crear y fortalecer las capacidades nacionales de respuesta al fenómeno;
- V. Fomentar la educación, investigación, desarrollo y transferencia de tecnología e innovación y difusión en materia de adaptación y mitigación al cambio climático;
- VI. Establecer las bases para la concertación con la sociedad, y

(REFORMADO, D.O.F. 13 DE JULIO DE 2018)

- VII. Promover la transición hacia una economía competitiva, sustentable, de bajas emisiones de carbono y resiliente a los fenómenos hidrometeorológicos extremos asociados al cambio climático, y

(ADICIONADO, D.O.F. 13 DE JULIO DE 2018)

- VIII. Establecer las bases para que México contribuya al cumplimiento del Acuerdo de París, que tiene entre sus objetivos mantener el aumento de la temperatura media mundial por debajo de 2 °C, con respecto a los niveles preindustriales, y proseguir con los esfuerzos para limitar

ese aumento de la temperatura a 1.5 °C, con respecto a los niveles preindustriales, reconociendo que ello reduciría considerablemente los riesgos y los efectos del cambio climático.

❖ **Vinculación con el proyecto.**

La fuente de emisión de gases efecto invernadero que el proyecto va a generar es a través de maquinaria pesada que se pretenden utilizar en la etapa operativa (extracción y transporte de puzolana), **los cuales requerirán combustible (Diésel) para su funcionamiento. Al momento de elaborar el proyecto no se tiene la cantidad aproximada de diésel que utilizaran, motivo por el que no se conoce la cantidad de E_{CO_2e} .**

❖ **Cumplimiento con el proyecto.**

Para monitorear los gases efecto invernadero que se emitirán (ton CO_2e), se propone que una vez que se entre en operación, se va a cuantificar el diésel utilizado de manera mensual, para así calcular las emisiones mensuales y por lo tanto un anual.

En este sentido se aplicará la siguiente condición:

Si x toneladas de CO_2e anual emitido por el proyecto es $>$ a 25 000 ton CO_2e

Se aplicarán medidas para que se disminuya

III.7.5 Acuífero Tehuantepec

Estado: Oaxaca

Región Hidrológico -Administrativo: Pacífico Sur

Disponibilidad: SIN DISPONIBILIDAD (0 hm^3)

Microcuenca: San Bartolo Yautepec

Superficie de la Microcuenca: 81 587 714.04 ha

Subcuenca: Río Amarillo- Tequisistlán

Cuenca: Río Tehuantepec

Hidrogeología: Cenozoico, mesozoico y paleozoico intrusivo. rocas intrusivas graníticas, granodioritas y doleritas. permeabilidad baja (localizada).

Clave: RH22Be_hl

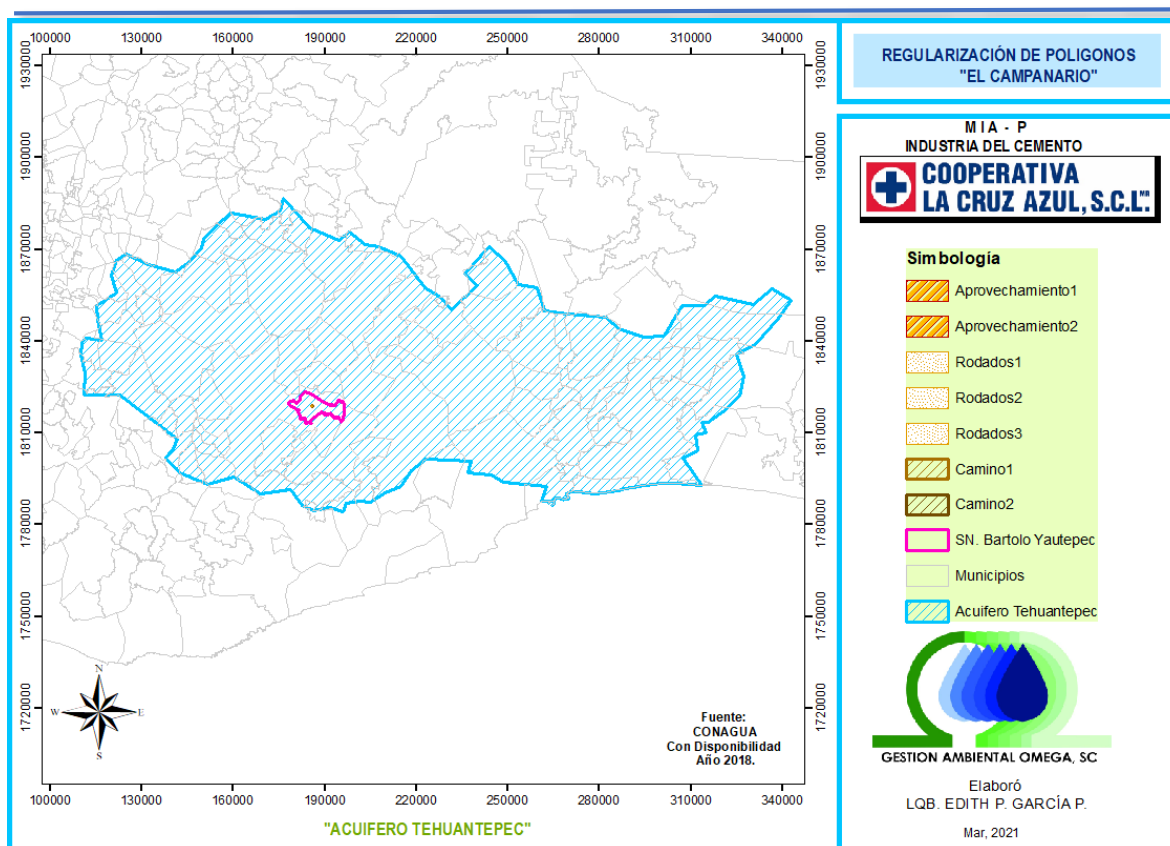


Figura.III. 9.Ubicación del proyecto en relación con el acuífero Tehuantepec.

❖ Vinculación con el proyecto.

Por encontrarse el proyecto dentro de la cobertura del Acuífero Tehuantepec y por haber realizado un cambio de uso de suelo que limita la infiltración al subsuelo, con ello reduciendo la recarga del acuífero.

❖ Cumplimiento con el proyecto.

Se indica que el proyecto no requirió o requerirá del aprovechamiento de aguas subterráneas ni superficiales, sin embargo, el eliminar la cobertura vegetal se afecta la infiltración del agua. Para esto último se realizará una reforestación con especies nativas, de preferencia dentro de la cobertura Municipal de San Bartolo Yautepec, en zonas identificadas con erosión y desertificación de suelos forestales o en su caso en la microcuenca hidrológico forestal del lugar.

IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto

IV.1. Delimitación Del Área De Influencia (AI)

La delimitación del Área de Influencia (AI) se trabajará al mismo nivel del Sistema Ambiental (SA), el cual se define como la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto (SEMARNAT, 2019).

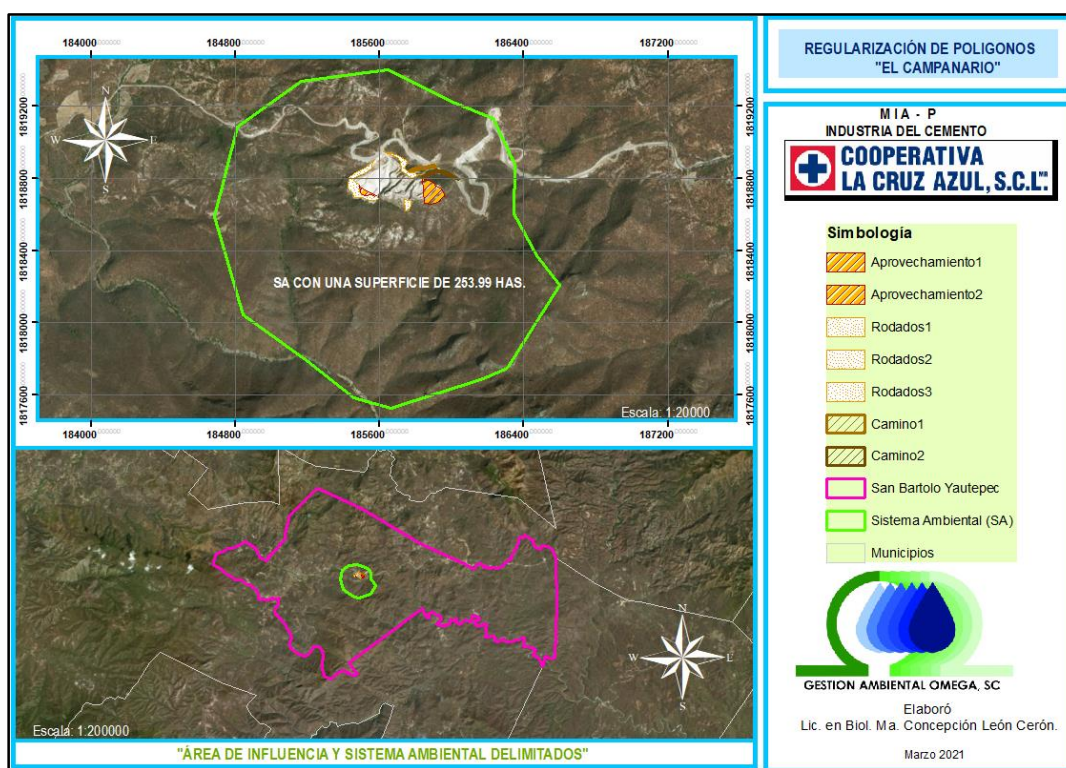


Figura.IV. 10. Sistema ambiental

IV.2. Delimitación Del Sistema Ambiental (SA)

El Sistema Ambiental (SA), debe poder facilitar la caracterización y posteriormente la valorización de el o los ecosistemas que se encuentren presentes, lo cual constituye el punto de partida del proceso de evaluación del impacto ambiental de un proyecto, ya que de él se derivan dos elementos fundamentales; la condición actual del SA y la identificación de los procesos de cambio que están

afectando al mismo, estos elementos en conjunto permiten construir lo que comúnmente se denomina línea base ambiental y que expresado de otra forma, es el análisis del funcionamiento actual del SA sin proyecto (Quijano y Reed, 2006).

Es importante que se analicen las variables o componentes ambientales del SA que permitan entender sus características definitorias, así como aquellas que puedan ser alteradas por el proyecto. La selección de las variables adecuadas es una decisión relevante ya que el objetivo de esta parte de la evaluación de impacto ambiental no es describir la totalidad de las variables del sistema, sino las relevantes del sistema y aquellas con las que el proyecto va a interactuar, evitando acumular datos innecesarios que alargan el proceso de análisis por parte de la autoridad y que no aportan información sustantiva (Quijano y Reed, 2006).

Tomando en cuenta las características y puntualidades de un Sistema Ambiental; para el presente proyecto el SA se abordará a nivel microcuenca forestal.

IV.3. Caracterización Y Análisis Del Sistema Ambiental

IV.3.1. Caracterización Y Análisis Retrospectivo De La Calidad Ambiental Del SA

IV.3.1.1. Medio abiótico

Clima

Para abordar la sección de clima y fenómenos meteorológicos se hizo uso de la información de la estación climatológica 20184 de San Carlos Yautepec, esto se debe que la estación climatológica de San Bartolo Yautepec se encuentra suspendida, dichas estaciones climatológicas comparten condiciones similares y una cercanía bastante aceptable.

Tabla 16. Estación Climatológica 20184, San Carlos Yautepec

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	ANUAL
T. MÁXIMA	29.3	29.7	30.8	31.7	32.1	30.9	30.4
T. MEDIA	21.7	22.1	23.1	24.0	24.5	23.9	23.1
T. MÍNIMA	14.0	14.5	15.3	16.3	16.8	16.9	15.8
PRECIPITACIÓN	1.0	5.9	3.1	13.1	63.0	127.3	632.0
	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ANUAL
T. MÁXIMA	30.2	30.3	30.1	30.3	29.9	29.2	30.4
T. MEDIA	23.5	23.4	23.3	23.2	22.6	21.7	23.1
T. MÍNIMA	16.7	16.6	16.6	16.1	15.3	14.2	15.8
PRECIPITACIÓN	122.9	123.2	131.1	35.7	4.5	1.2	632.0

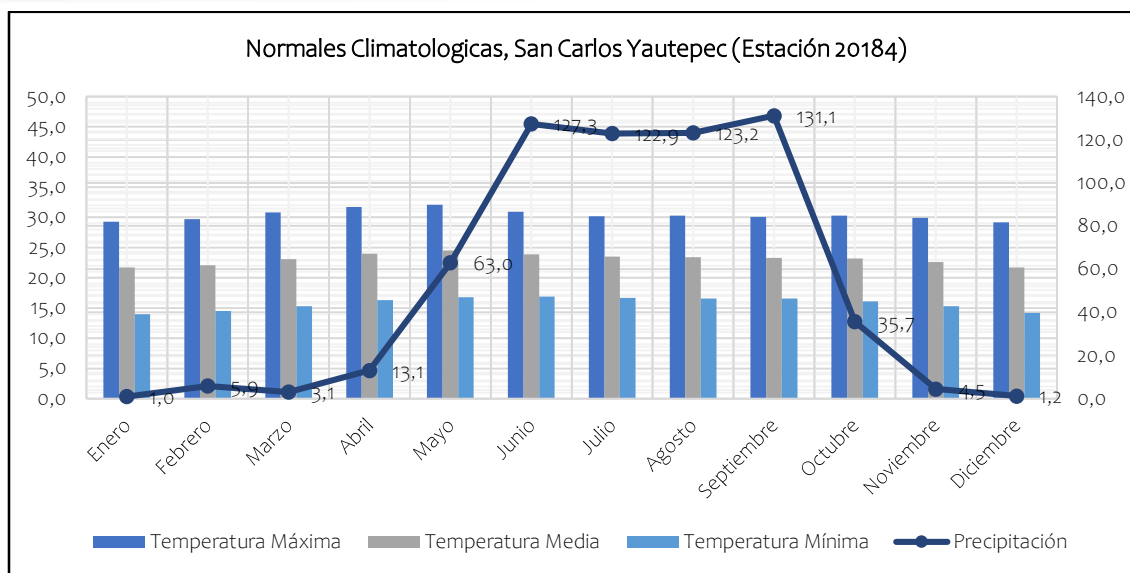


Figura.IV. 11.Grafica de los datos climatológicos de la estación 20184.

Para la descripción Climatológica se hizo uso de Guía para la Interpretación de Cartografía, Climatológica del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI, 2005).

Una de las clasificaciones de climas de mayor difusión es la propuesta por el científico alemán Wladimir Köppen en 1936; mérito importante de dicha clasificación es que abarca a la diversidad climática mundial y define sus tipos de clima numéricamente, relacionándolos con los tipos de vegetación existentes en el planeta. Esta clasificación de alcances tan amplios fue modificada en 1964 por la investigadora Enriqueta García, para que reflejara mejor las características climáticas propias de la República Mexicana. En la actualidad, y con sus modificaciones correspondientes, es la que se emplea en los mapas de la Dirección General de Geografía (DGG).

Esta clasificación está estructurada alrededor de los datos de temperatura y precipitación total mensual y anual. Considera la existencia de 5 grupos climáticos fundamentales:

A	Climas cálidos húmedos
B	Climas secos
C	Climas templados húmedos
D	Clima frío boreal, de inviernos intensos
E	Climas muy fríos o polares, o de grandes alturas

De todos ellos, el clima D es el único que no se presenta en nuestro país, y el E está presente solo en áreas muy reducidas.

Las primeras modificaciones hechas García (1964), consisten en dividir en subgrupos a los grupos A y C, basándose en su temperatura media anual:

Köppen (1936)	García (1964)	
A (Cálido húmedo)	A	Cálido (Temperatura media anual > 22°C)
	A (C)	Semicálido (Temperatura media anual entre 18°C y 22°C)
	(A) C	Semicálido (Temperatura media anual > 18°C)
C (Templado húmedo)	C	Templado (Temperatura media anual entre 12°C y 18°C)
	C (E)	Semifrío (Temperatura media anual entre 5°C y 12°C)

BS₁ (h') w (w)

En cuanto a los climas secos B, tan importantes en nuestro país, éstos no sufrieron modificaciones por creación de subgrupos, pero sí de subtipos, como se verá más adelante. Köppen divide a los climas B en los tipos BW y BS; donde el BW es un clima seco desértico, y el BS es un clima menos seco, o de estepa.

Una modificación importante que afecta a los climas B es que el tipo BS fue dividido en dos subtipos, BS₁ y BS₀, siendo el BS₁, el menos seco de los dos. El BS₁, tiene un cociente P/T mayor de 22.9 y el BS₀ está por debajo de este valor.

De esta manera, para distinguirlos por su nombre, el BS₁, es un clima semiseco, el BS₀ corresponde a un clima seco y el BW a un clima muy seco, desértico. A los climas BW, BS₀ y BS₁, se les añaden símbolos que indican las condiciones de temperatura que tienen cada uno de ellos:

SÍMBOLO	NOMBRE	TEMPERATURA MEDIA ANUAL	TEMPERATURA DEL MES MÁS FRÍO	TEMPERATURA DEL MES MÁS CÁLIDO
(h')	Muy cálido	> 22°C	> 18°C	-

SÍMBOLO	RÉGIMEN DE LLUVIAS	% DE LLUVIAS INVERNALES, RESPECTO AL TOTAL ANUAL
w (w)	De verano	< 5

Por su temperatura: Muy cálidos y Cálidos, y por su humedad: Secos, Semisecos.

Grupo de climas secos B (se dividen en varios tipos, que van de lo menos seco a lo muy seco), Tipo de climas semisecos BS₁, Subtipos Semisecos Semicálidos:

BS ₁ (h') w (w)	Lluvias de verano, % de precipitación invernal menor de 5 muy cálido
----------------------------	--

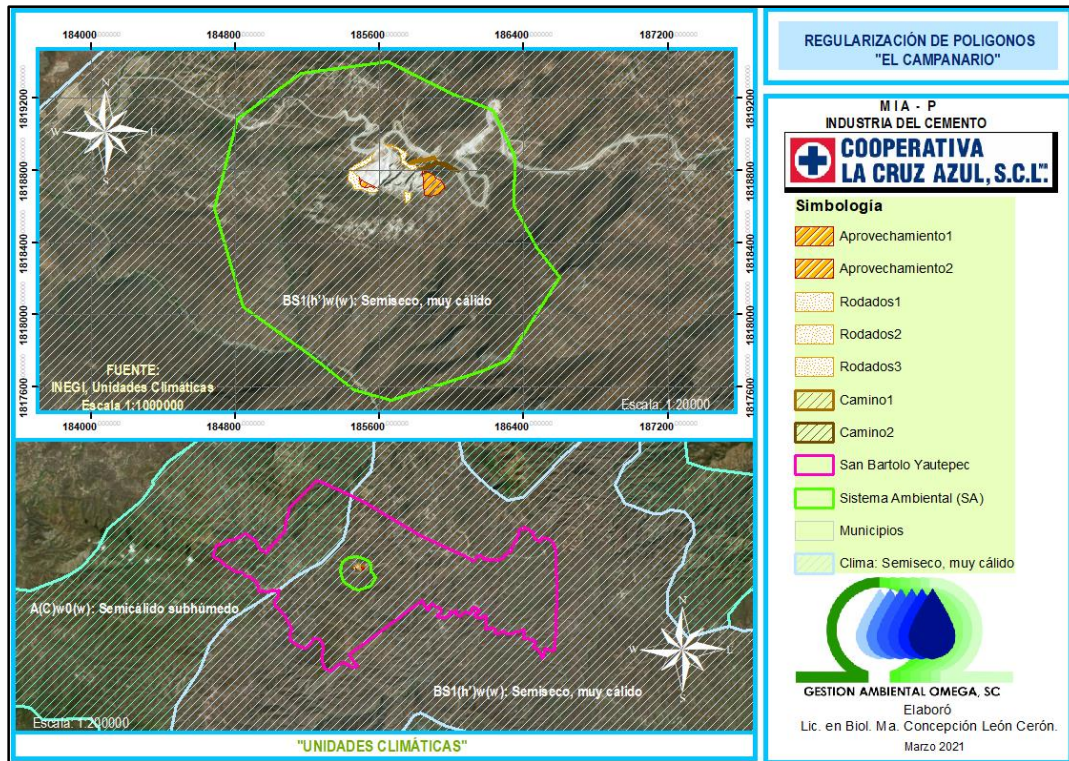


Figura.IV. 12. Tipo de Clima presente en el Sistema Ambiental.

Geología y geomorfología

El termino **Geomorfología**, difundido en los últimos años del siglo pasado por el geógrafo y geólogo norteamericano William Morris Davis, significa etimológicamente “conocimiento racional de las formas de la Tierra”, y en la actualidad, designa una disciplina científica que tiene como objeto el reconocimiento, la clasificación y la explicación de las diferentes configuraciones que presenta la superficie externa de la litosfera, de cuya combinación resulta el relieve terrestre. Al ser dicha superficie un plano que pone en contacto el globo sólido del planeta con los dos medios fluidos que lo envuelven (atmósfera e hidrosfera) y constituir el soporte de la biosfera, es lógico que el análisis geomorfológico parta siempre, de modo más o menos explícito, del postulado de que la forma o relieve de dicha superficie es el resultado presente de las relaciones o interacción entre las fuerzas internas y externas (Muñoz, 1995).

Todo relieve está modelado (esculpido) en los niveles superficiales de la corteza terrestre, los cuales presentan una cierta naturaleza, composición y organización, que no son homogéneas ni permanentes; al conjunto de estos caracteres se les da el nombre genérico de estructuras geológicas. En la elaboración del relieve terrestre y en la determinación de sus caracteres no interviene solo hechos o procesos relacionados con la estructura y la dinámica de la litosfera, sino que concurren acciones ligadas a elementos y fuerzas exteriores a la corteza terrestre. Estas acciones, desarrolladas sobre los afloramientos rocosos dispuestos conforme a pautas tectónicas, modelan el relieve mediante el desplazamiento de partículas del exterior de la estructura geológica, habiendo recibido

genéricamente el nombre de erosión. Esta denominación se ha utilizado tradicionalmente en Geomorfología porque, a primera vista parece que las acciones internas son esencialmente constructivas, aportando los volúmenes de material rocoso y las pautas de su organización estructural (tectónica=construcción), mientras que las acciones externas actúan básicamente atacando (erosión) la superficie de las estructuras geológicas (Muñoz, 1995).

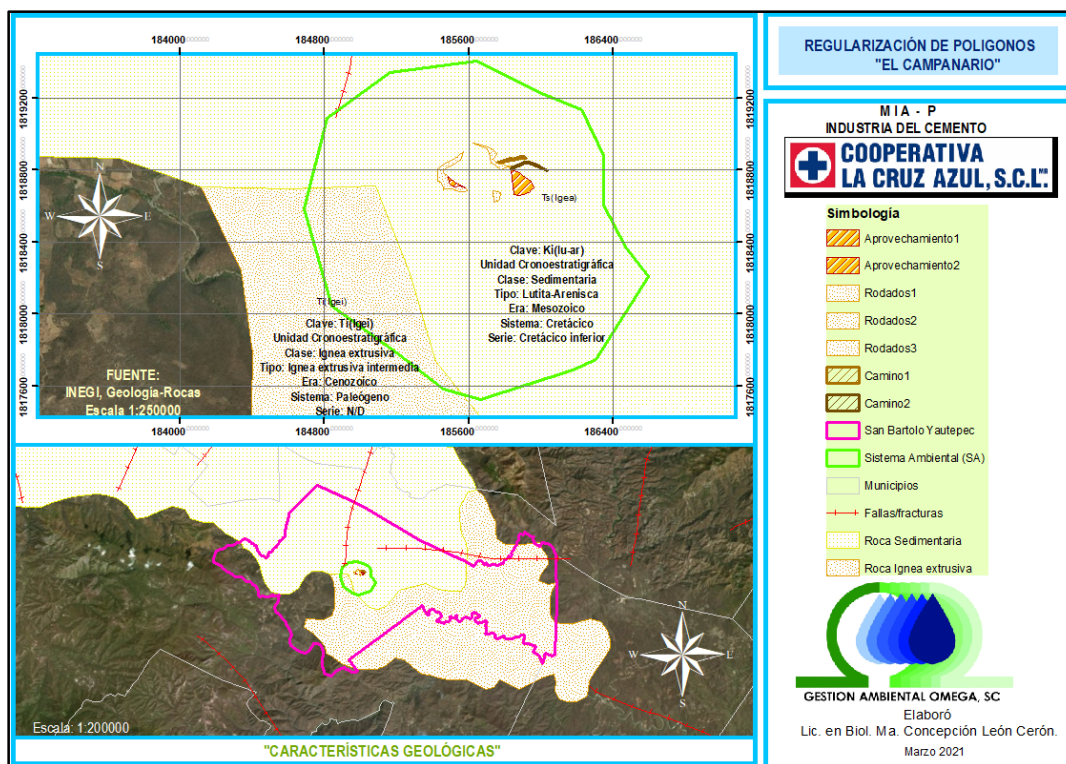


Figura. IV.13. Tipo de Geología presente en el Sistema Ambiental.

Para la descripción Geológica se hizo uso de Guía para la Interpretación de Cartografía, Geológica del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI, 2005).

La geología es la ciencia que se ocupa del estudio de la Tierra, de su constitución, origen e historia de los procesos que ocurren en ella. Esta ciencia investiga el origen y clasifica a las rocas, los tipos de estructuras que conforman a las unidades de roca y la forma de relieve que se desarrolla por los procesos internos y externos plasmados en la corteza terrestre. El manejo de criterios geológicos y de otras disciplinas permiten establecer inferencias que conduzcan a la localización de: mantos de agua subterránea, yacimientos de petróleo, concentraciones minerales susceptibles de explotarse económicamente, afloramiento de roca útil como material de construcción, y de zonas con potencialidad geotérmica. El análisis geológico de una región puede indicar la conveniencia técnica del desarrollo de asentamientos urbanos, realización de obras de ingeniería civil de gran envergadura y de control de las corrientes superficiales de agua.

Ti (Lgei)

Era: Cenozoico (C), Periodo: Terciario inferior (Ti), Rocas ígneas extrusivas: Roca ígnea extrusiva intermedia (lgei).

Ts (Lgea) y Ti (Lgea)

Era: Cenozoico (C), Periodo: Terciario superior (Ts) y Terciario inferior (Ti), Rocas ígneas extrusivas: Roca ígnea extrusiva ácida (lgea).

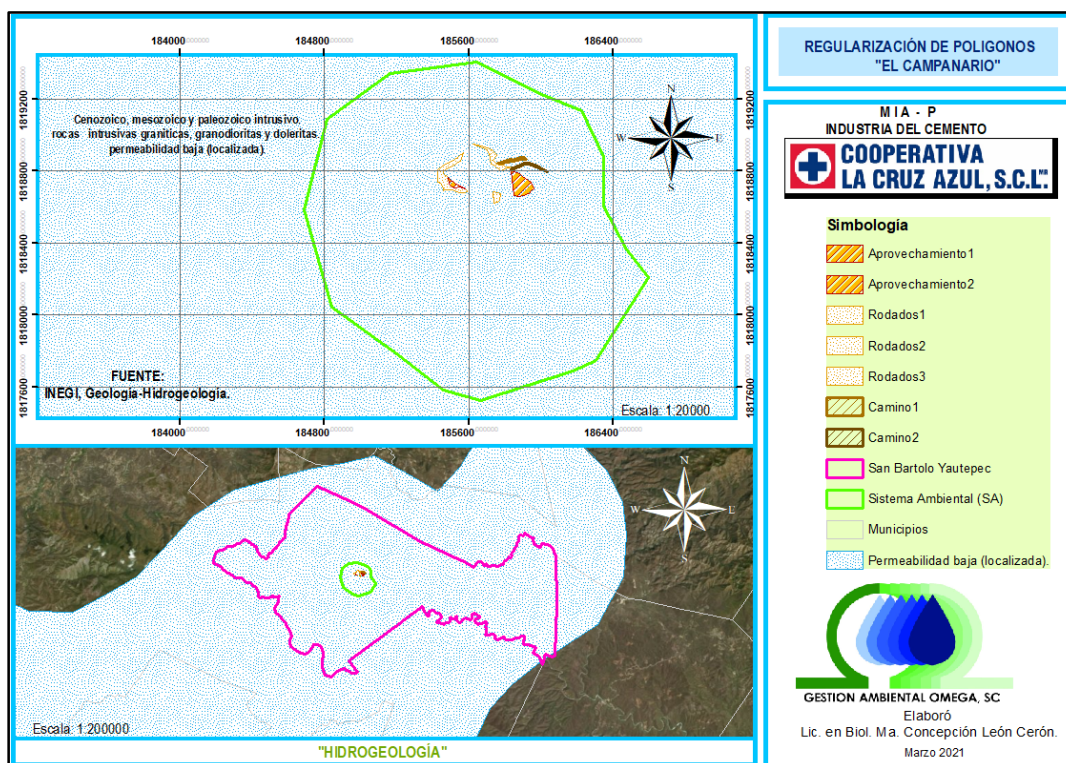


Figura. IV.14. Tipo de Hidrogeología presente en el Sistema Ambiental.

Geología del Municipio (INEGI, 2010), Periodo: Terciario (87.57%), Cretácico (9.84%), No aplicable (1.80%) y No determinado (0.79%); Roca: Ígnea intrusiva (Granito 7.24%), Ígnea extrusiva (Toba ácida 48.00% y Toba intermedia 39.57%), Sedimentaria (Caliza 2.60% y Arenisca-conglomerado 0.79%) y Metamórfica (Metasedimentaria 1.80%).

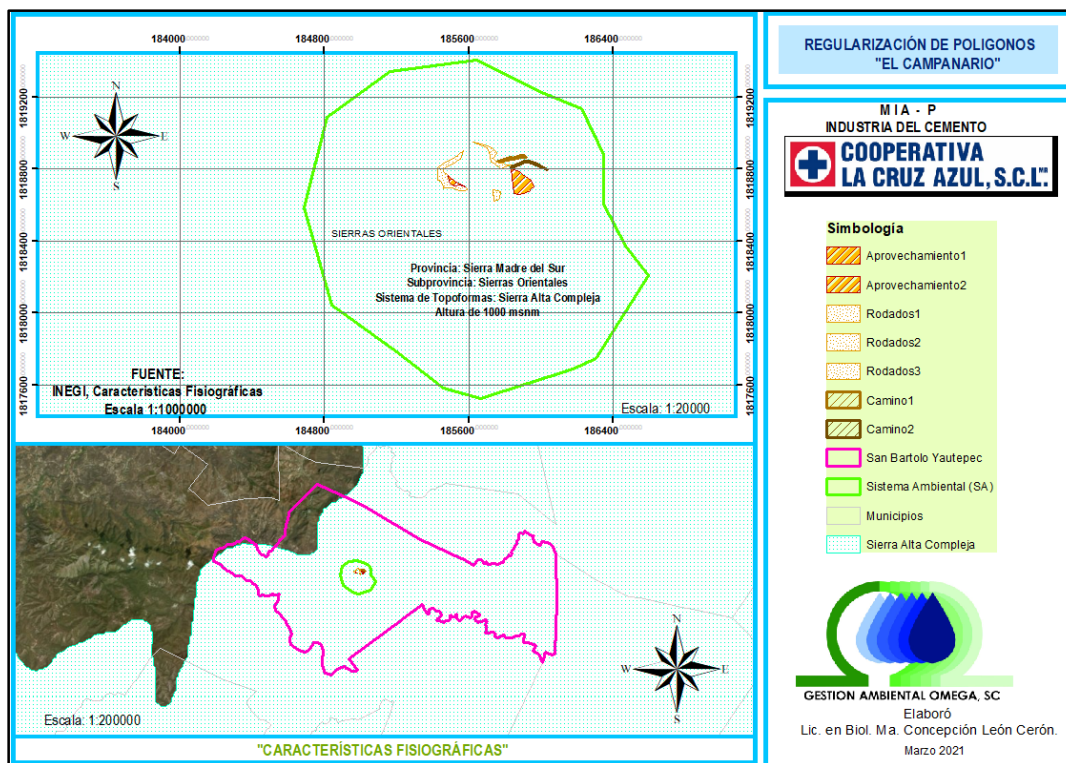


Figura. IV.15.Fisiografía presente en el Sistema Ambiental.

- ❖ Provincia fisiográfica: Sierra Madre del Sur (XII).
- ❖ Subprovincias fisiográficas: Sierras Orientales (70).
- ❖ Sistema de topoformas: Sierra Alta Compleja (100-0/01)



Figura. IV.16.Foto de las cercanías del banco.

Suelos

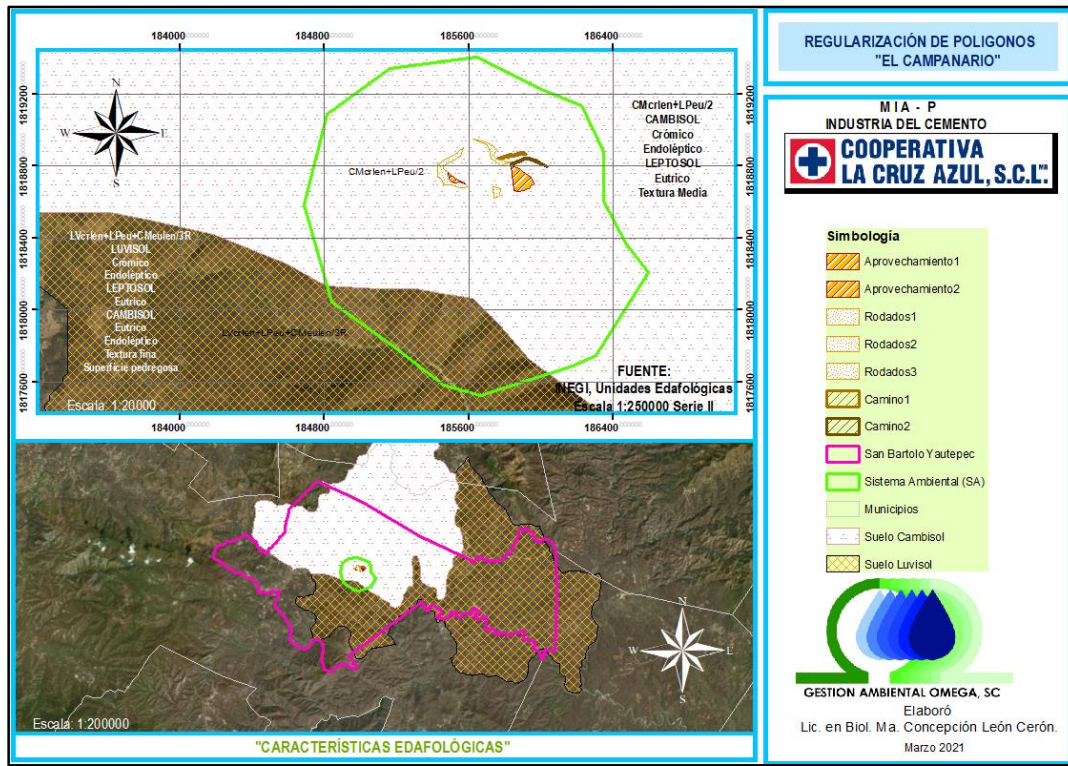


Figura. IV.17. Tipo de Edafología (Suelo) presente en el Sistema Ambiental.

Como se puede observar en la figura anterior se hizo uso del Conjunto de Datos Vectoriales de Perfiles de Suelo, escala 1:1 000 000; para su descripción se hizo uso Diccionario de Datos Edafológicos, escala 1:1 000 000 (Vectorial) de INEGI (1998), Guía para la Interpretación de Cartografía, Edafología (INEGI, 2004), Guía para la Interpretación de Cartografía, Edafología, escala 1:250 000, serie II (INEGI, 2011) y Guía para la Interpretación de Cartografía, Edafología, escala 1:250 000, serie III (INEGI, 2015):

CMcrlen+LPeu/2

- ❖ **CAMBISOL (CM):** Del latín *cambiare*: cambiar. Suelos jóvenes con algún cambio apreciable en el contenido de arcilla o color entre sus capas u horizontes. No tienen un patrón climático definido, pero pueden encontrarse en alguna posición geomorfológica intermedia entre cualquiera de dos grupos de suelo considerados por la WRB. Tienen en el subsuelo una capa más parecida a suelo que a roca y con acumulaciones moderadas de calcio, hierro, manganeso y arcilla. Son de moderada a alta susceptibilidad a la erosión. Por lo general, estos suelos son buenos con fines agrícolas y son usados intensamente. Los Cambisoles éutricos de la zona templada son muy productivos.

- ❖ **Cromico (cr):** Del griego *kromos*: color. Suelos que tiene una capa de color roja de más de 30 cm de espesor.

Descripción de especificadores. Calificadores que tienen requisitos de profundidad se pueden combinar con los especificadores, **Amphi (...a)**, **Bathy (...d)**, **Endo (...n)**, **Epi (...p)**, **Panto (...e)**, **Supra (...s)** y **Thapto (...b)** para crear subcalificadores (por ejemplo, Epicálcico, Endocálcico) más expresar la profundidad de ocurrencia. Si dos o más de estos especificadores son aplicables, sólo se utiliza el que representa la expresión más fuerte (por ejemplo, si panto- es aplicable, los otros no se utilizan). Calificadores que son mutuamente excluyentes a la misma profundidad pueden ser aplicables a diferentes profundidades en el mismo suelo. Calificadores que ya cuentan con un rango de profundidad requisito de 0 a 50 cm o 50 a 100 cm de la superficie del suelo no requieren estos especificadores de profundidad.

- ❖ **Léptico (le).** Del griego *leptos*, roca. Suelos que están limitados por roca dura y continua, imposible de cavar con pala y pico, antes de los primeros 100 cm de profundidad. De acuerdo con la profundidad de la roca se llama epiléptico (lep) (0-49cm) o endoléptico (len) (50-100 cm).

+: Los grupos de suelo van siempre unidos a sus calificadores y son separados de otros grupos o calificadores de suelo mediante el símbolo "+".

- ❖ **LEPTOSOL (LP).** Del griego *leptos*: delgado. Anteriormente están incluidos en el grupo de los *Litsoles*, del griego *Lithos*, piedra. Actualmente representan suelos con menos de 25 cm de espesor o con más de 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 sierra 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.
- ❖ **Éutrico (eu).** Del griego *eu*: bueno. Suelos saturados con calcio, magnesio, sodio y potasio en la mayor parte de la solución. El estado éutrico puede considerarse un indicador adicional de buena fertilidad del suelo. Los suelos éutricos son característicos de clima seco o semiseco debido a la baja precipitación.

/: La información del grupo y calificador es separada de la información sobre clase textural y pedregosidad mediante el símbolo "/".

Clase Textural. Media (2). Comúnmente llamados francos, equilibrados generalmente en el contenido de arena, arcilla y limo.

LVcrlen+LPeu+CMeulen/3R

- ❖ **LUVISOL (LV).** Del latín *luere*: lavar. Suelos rojos, grises o pardos claros, susceptibles a la erosión especialmente aquellos con alto contenido de arcilla y los situados en pendientes fuertes. Los Luvisoles son generalmente fértiles para la agricultura. Son el quinto grupo de suelos más extendido sobre nuestro país y su distribución abarca superficies de bosques de pino en la Sierra Madre Occidental, extensas áreas de profundidad limitada en la Mesa del Centro, así como importantes superficies de pastizal en la llanura costera del Golfo.
- ❖ **Cromico (cr):** Del griego *kromos*: color. Suelos que tiene una capa de color roja de más de 30 cm de espesor.
- ❖ **Léptico (le).** Del griego *leptos*, roca. Suelos que están limitados por roca dura y continua, imposible de cavar con pala y pico, antes de los primeros 100 cm de profundidad. De acuerdo con la profundidad de la roca se llama epiléptico (lep) (0-49cm) o endoléptico (len) (50-100 cm).

+: Los grupos de suelo van siempre unidos a sus calificadores y son separados de otros grupos o calificadores de suelo mediante el símbolo "+".

- ❖ **LEPTOSOL (LP).** Del griego *leptos*: delgado. Anteriormente están incluidos en el grupo de los *Litosoles*, del griego *Lithos*, piedra. Actualmente representan suelos con menos de 25 cm de espesor o con más de 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 sierra 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.
- ❖ **Éutrico (eu).** Del griego *eu*: bueno. Suelos saturados con calcio, magnesio, sodio y potasio en la mayor parte de la solución. El estado éutrico puede considerarse un indicador adicional de buena fertilidad del suelo. Los suelos éutricos son característicos de clima seco o semiseco debido a la baja precipitación.

+: Los grupos de suelo van siempre unidos a sus calificadores y son separados de otros grupos o calificadores de suelo mediante el símbolo "+".

- ❖ **CAMBISOL (CM):** Del latín *cambiare*: cambiar. Suelos jóvenes con algún cambio apreciable en el contenido de arcilla o color entre sus capas u horizontes. No tienen un patrón climático definido, pero pueden encontrarse en alguna posición geomorfológica intermedia entre cualquiera de dos grupos de suelo considerados por la WRB. Tienen en el subsuelo una capa más parecida a suelo que a roca y con acumulaciones moderadas de calcio, hierro, manganeso y arcilla. Son de moderada a alta susceptibilidad a la erosión. Por lo general, estos

suelos son buenos con fines agrícolas y son usados intensamente. Los Cambisoles éútricos de la zona templada son muy productivos.

- ❖ **Éútrico (eu).** Del griego *eu*: bueno. Suelos saturados con calcio, magnesio, sodio y potasio en la mayor parte de la solución. El estado éútrico puede considerarse un indicador adicional de buena fertilidad del suelo. Los suelos éútricos son característicos de clima seco o semiseco debido a la baja precipitación.
- ❖ **Léptico (le).** Del griego *leptos*, roca. Suelos que están limitados por roca dura y continua, imposible de cavar con pala y pico, antes de los primeros 100 cm de profundidad. De acuerdo con la profundidad de la roca se llama epiléptico (lep) (0-49cm) o endoléptico (len) (50-100 cm).

/: La información del grupo y calificador es separada de la información sobre clase textural y pedregosidad mediante el símbolo "/".

Clase Textural. Fina (3). Suelos arcillosos con más de 35% de arcilla, que tienen mal drenaje, escasa porosidad, son por lo general duros al secarse, se inundan fácilmente y son menos favorables al laboreo.

Limitante Física Superficial. Pedregosa (P). Con piedras mayores de 60 mm de diámetro, distribuidos en más del 40% del polígono del suelo.

Hidrología superficial y subterráneo

Las cuencas del país se encuentran organizadas en 37 Regiones Hidrológicas (RH), sin embargo, para efectos de administración se agrupan en 13 Regiones Hidrológicas Administrativas (RHA); el presente proyecto se encuentra:

- ❖ Región Hidrológica (RH): Tehuantepec (22)
- ❖ Región Hidrológica Administrativa: Pacífico Sur (V)
- ❖ Cuenca Hidrológica: Río Tehuantepec
- ❖ Subcuenca Hidrológica: Río Amarillo-Tequisistlan

“Río: Corriente de agua natural, perenne o intermitente, que desemboca a otras corrientes, a un embalse natural, artificial o al mar” (SEMARNAT y CONAGUA, 2018).

Para la descripción Hidrológica Superficial se hizo uso del Diccionario de Datos de Cuerpos de Agua, escala 1:50 000 del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI, 2014).

RÉGIMEN. Indica la permanencia del agua en el objeto espacial:

- ❖ **Perenne:** Mantiene un volumen o caudal de manera permanente.
- ❖ **Intermitente:** En alguna época del año pierde en su totalidad el caudal o volumen.

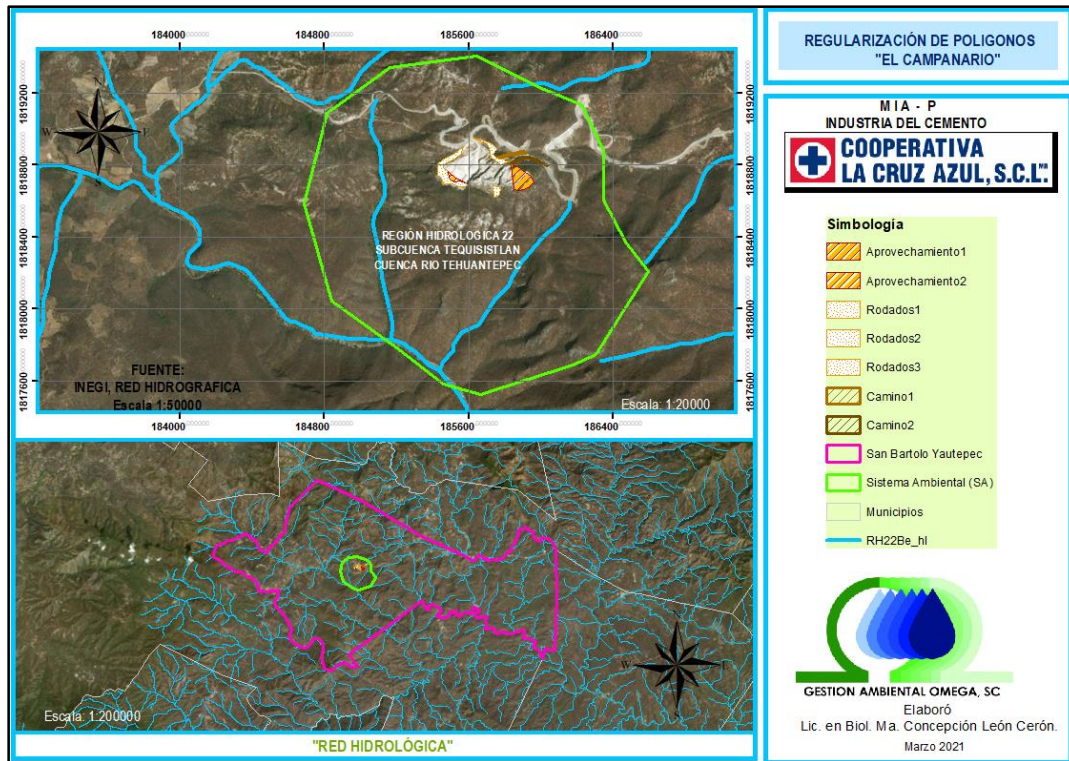


Figura. IV.18. Hidrología presente en el Sistema Ambiental.

En el ciclo hidrológico, una proporción importante de la precipitación pluvial regresa a la atmósfera en forma de evapotranspiración, mientras que el resto escurre por corrientes y cuerpos de agua siguiendo la conformación del terreno, constituyendo las aguas superficiales; o bien se infiltra al subsuelo como agua subterránea (SEMARNAT y CONAGUA, 2018).

Las aguas subterráneas desempeñan un papel importante en el crecimiento socioeconómico del país, gracias a sus características físicas que les permiten ser aprovechadas de manera versátil, funcionan como presas de almacenamiento y red de distribución, haciendo posible extraer agua en cualquier época del año de prácticamente cualquier punto de la superficie del acuífero. Funcionan, además, como filtros purificadores, preservando la calidad del agua (SEMARNAT y CONAGUA, 2018).

En lo que se refiere a las aguas subterráneas, el país está dividido en 653 acuíferos; el proyecto se ubica particularmente:

❖ **Acuífero: Tehuantepec (Clave del Acuífero: 2007)**

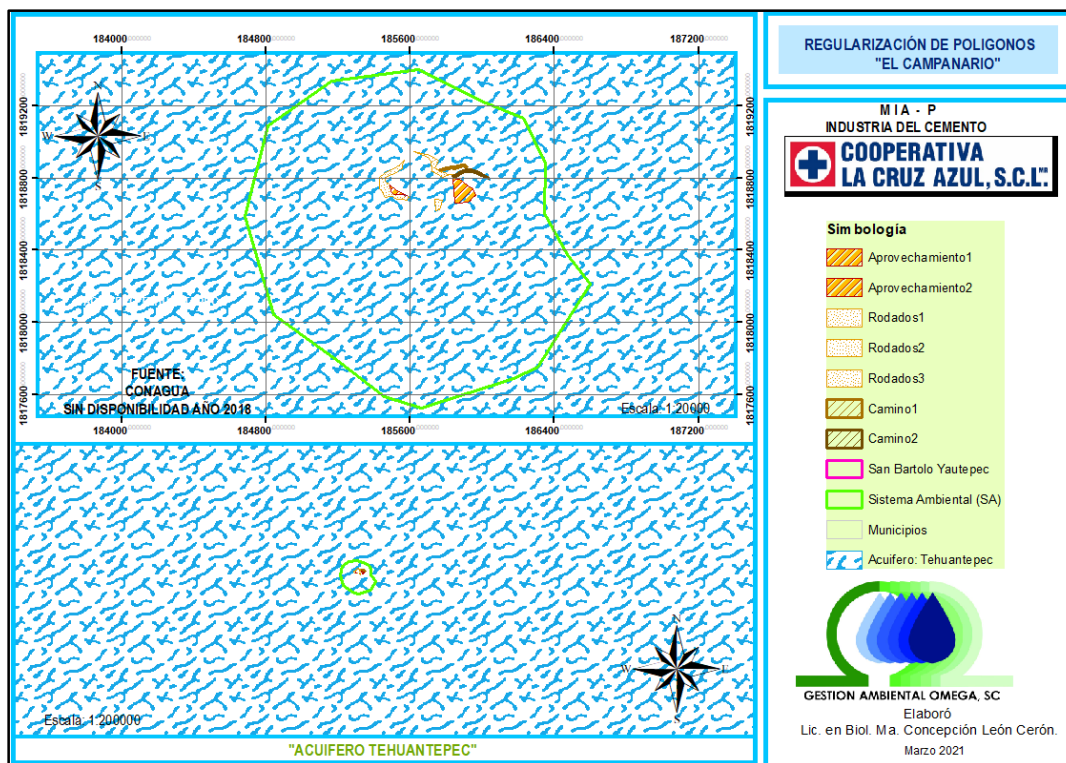


Figura. IV.19. Acuífero (Tehuantepec) presente en el Sistema Ambiental.

IV.3.1.2. Medio biótico

a) Vegetación terrestre

Para la descripción de la Vegetación se hizo uso de Guía para la Interpretación de Cartografía, Uso de Suelo y Vegetación del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI, 2017).

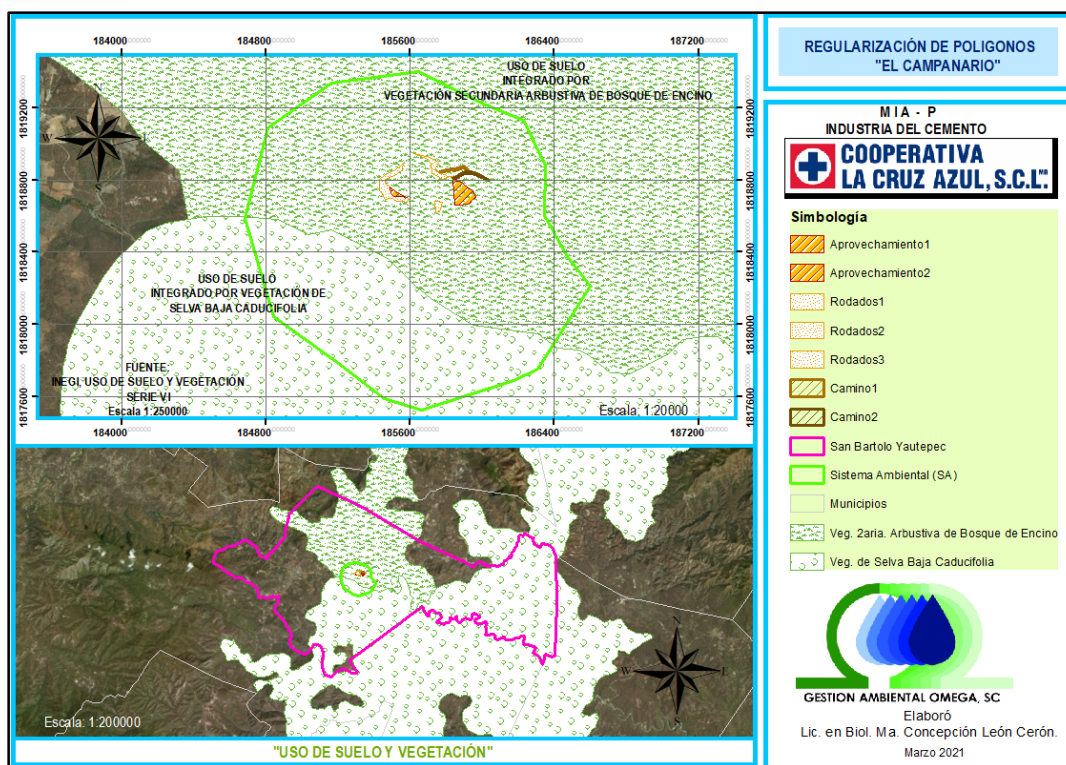


Figura.IV. 20. Tipo de Uso de Suelo y Vegetación presente en el Sistema Ambiental.

Selva Baja Caducifolia (SBC)

Se desarrolla en condiciones climáticas en donde predominan los tipos cálidos subhúmedos, semisecos o subsecos. El más común es Aw, aunque también se presenta BS y Cw. La temperatura media anual oscila entre los 18 a 28°C. Las precipitaciones anuales se encuentran entre 300 a 1500 mm. Con una estación seca bien marcada que va de 6 a 8 meses la cual es muy severa. Se le encuentra desde el nivel del mar hasta unos 1900 m, rara vez hasta 2000 m de altitud, principalmente sobre laderas de cerros con suelos de buen drenaje, en la vertiente del golfo no se le ha observado arriba de 800 m la cual se relaciona con las bajas temperaturas que ahí se tienen si se le compara con lugares de igual altitud de la vertiente del pacífico. Los componentes arbóreos de esta selva presentan baja altura, normalmente de 4 a 10 m (15 m).

El estrato herbáceo es bastante reducido y sólo se puede apreciar después de que ha empezado claramente la época de lluvias y retoñan o germinan las especies herbáceas. Las formas de vidas crasas y suculentas son frecuentes, especialmente en los géneros *Agave*, *Opuntia*, *Stenocereus* y *Cephalocereus*. 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 plabilis*, *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*, *Pseudosmodium perniciosum*, *Spondias purpurea*, *Trichilia americana*, *Bursera longipes*, *B. morelensis*, *B. fagaroides*, *B. lancifolia*, *B. copallifera*, *B. vejarvazquesii*, *B. submoniliformis*, *B. bipinnata*, *B. bicolor*, *Ceiba aesculifolia* subsp. *parvifolia*, *Ipomoea murucoides*, *Merremia aegyptia*, *I. wolcottiana*, *I. arborescens*, *Brahea dulcis* (palma de sombrero), *Thevetia ovata*, *Indigofera platycarpa*, *Calliandra grandiflora*, *Celtis iguanaea*, *Diphysa floribunda*, *Bonellia macrocarpa*, *Malpighia mexicana*, *Pseudobombax ellipticum*, *Crateva palmeri*, *C. tapia*, *Guazuma ulmifolia*, *Cordia dentata*, *Parkinsonia florida*, *Acacia farnesiana*, *Prosopis laevigata*, *Licania arborea*, *Prosopis juliflora*, *Pithecellobium dulce*, *Zygia conzattii*, *Achatocarpus nigricans* (limoncillo), *Coccoloba caracasana* (papaturo), *C. floribunda* (carnero), *Randia armata* (crucecita), *Rauvolfia tetraphylla* (coralillo), *Trichilia hirta*, *T. trifolia* (mapahuite); además, de cactáceas como *Pereskia lychnidiflora*, *Pachycereus* sp. (cardón); *Stenocereus* sp., *Cephalocereus* spp, *Pilosocereus gaumeri*, *Stenocereus griseus*, *Acanthocereus tetragonus*, *Pachycereus pecten-aboriginum* y *Pterocereus gaumeri*. Los bejucos son abundantes y las plantas epífitas se reducen principalmente a pequeñas bromeliáceas como *Tillandsia* sp., cactáceas y algunas orquídeas.

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. Hasta la altura del estado de Sinaloa esta comunidad se restringe a la vertiente occidental de la Sierra Madre Occidental sin penetrar a la planicie costera. Más al sur se extiende desde el litoral hasta las serranías próximas con penetraciones a lo largo de algunos ríos como el Balsas y sus afluentes (Michoacán, Guerrero, Morelos y Puebla). En el istmo de Tehuantepec la selva traspasa el parteaguas y ocupa una gran parte de la depresión central de Chiapas. La península de Baja California en su parte sur presenta un área aislada que se localiza en las partes inferiores y medias de las sierras de La Laguna. En la vertiente del golfo esta selva se localiza en tres áreas Sur del estado de Tamaulipas, sureste del estado de San Luis Potosí y extremo norte de Veracruz y noreste de Querétaro. En el centro de Veracruz en un área

situada entre Nautla, Alvarado, Jalapa y Tierra Blanca, pero sin abarcar estas localidades, pero si las inmediaciones de puerto de Veracruz. En la parte norte de la península de Yucatán ocupando la mayor parte del estado de Yucatán y una parte de estado de Campeche.

Vegetación Secundaria Arbustiva De Bosque De Encino

Desarrollo De La Vegetación. Este concepto se refiere a los distintos estados sucesionales de la vegetación natural y considera los siguientes:

- ❖ **Vegetación primaria:** es aquella en la que la vegetación no presenta alteración.
- ❖ **Vegetación secundaria:** cuando un tipo de vegetación primario es eliminado o alterado por diversos factores humanos o naturales, surge una comunidad vegetal significativamente diferente a la original con estructura y composición florística heterogénea.

Fase De La Vegetación Secundaria. En las comunidades vegetales en forma natural existen elementos de disturbio que alteran o modifican la estructura o incluso cambian la composición florística de la comunidad, entre alguno de esos elementos podemos citar: Incendios, huracanes, erupciones, heladas, nevadas, sequías, inundaciones, deslaves, plagas, variaciones climáticas, etcétera. Así, las comunidades vegetales responden a estos elementos de disturbio o cambio modificando su estructura y composición florística de manera muy heterogénea, de acuerdo con la intensidad del elemento de disturbio, la duración del mismo y sobre todo de la ubicación geográfica del tipo de vegetación.

A lo largo de miles de años varias especies se han adaptado a cubrir, por decirlo de alguna manera, esas áreas afectadas en las cuales las condiciones ecológicas particulares de la comunidad vegetal se han alterado. En general cada comunidad vegetal tiene un grupo de especies que cubren el espacio alterado, son pocas las especies que tienen un amplio espectro de distribución y aparecen en cualquier área perturbada. Estas especies forman fases sucesionales conocidas como “**Vegetación Secundaria**” que en forma natural y con el tiempo pueden favorecer la recuperación de la vegetación original.

Actualmente y a causa de la actividad humana, la definición y delimitación de vegetación secundaria se ha vuelto más compleja, ahora las áreas afectadas ocupan grandes superficies y variados ambientes, ya no son tan localizadas y a veces la presión es tanta que inhibe el desarrollo de la misma provocando una vegetación inducida. A causa de la complejidad para definir los tipos de fases sucesionales, dada su heterogeneidad florística, ecológica y su difícil interpretación, aún en campo; con base en las formas de vida presentes y su altura, se consideran tres fases:

- ❖ **Vegetación Secundaria Herbácea.**
- ❖ **Vegetación Secundaria Arbustiva.**
- ❖ **Vegetación Secundaria Arbórea.**

BOSQUE DE ENCINO (BQ). Comunidades vegetales distribuidas en casi todo el país, especialmente en la Sierra Madre Oriental, la Sierra Madre Occidental, el Eje Neovolcánico, la Sierra Madre del Sur y la Sierra Norte de Oaxaca, Planicie Costera del Golfo Sur, con excepción de la Península de Yucatán. En climas cálidos, templados húmedos, subhúmedos a secos, con temperaturas anuales que van de

los 10 a 26°C y una precipitación media anual que varía de 350 a 2000 mm. Se desarrolla en muy diversas condiciones ecológicas desde el nivel del mar hasta los 3000 m de altitud. Se encuentran principalmente en exposición norte y oeste. Este bosque se ha observado en diferentes clases de roca ígneas, sedimentarias y metamórficas, en suelos profundos o someros como regosoles, leptosoles, cambisoles, andosoles, luvisoles, entre otros. El tamaño de los árboles varía de los 4 hasta los 30 m de altura y los hay desde bosques abiertos a muy densos.

Estas comunidades están formadas por diferentes especies de encinos o robles del género *Quercus* (más de 200 especies en México). Este bosque se encuentra generalmente como una transición entre los bosques de coníferas y las selvas. Por lo común este tipo de comunidad se encuentra muy relacionado con los bosques de pino, formando una serie de mosaicos complejos. Las especies más comunes de estas comunidades son el encino laurelillo (*Quercus laurina*), el encino nopis (*Q. magnoliifolia*), el encino blanco (*Q. candicans*), el roble (*Q. crassifolia*), el encino quebracho (*Q. rugosa*), el encino tesmolillo (*Q. crassipes*), el encino cucharo (*Q. urbanii*), el charrasquillo (*Q. microphylla*), el encino colorado (*Q. castanea*), el encino prieto (*Q. laeta*), el laurelillo (*Q. mexicana*), *Q. glaucoides*, *Q. scytophylla* y en zona tropicales *Quercus oleoides*. Son árboles perennifolios o caducifolios con un periodo de floración y fructificación variable, aunque generalmente la floración se da en la época seca del año de diciembre a marzo, y los frutos maduran entre junio y agosto.

Área Desprovista De Vegetación

Superficie donde la vegetación natural o inducida ha sido eliminada por diferentes actividades humanas.

Flora Silvestre

Para analizar de la vegetación presente en el proyecto se realizó un muestreo en predios aledaños al proyecto tomando en cuenta la metodología propuesta por el Inventario Nacional Forestal y de Suelos (2004-2009 y 2015) y el Inventario Estatal Foresta y de Suelo, Oaxaca (2013); utilizando sitios de forma circular de manera aleatoria, donde el tamaño y forma del sitio vario dependiendo del estrato a muestrear:

- ❖ 500m² para el estrato arbóreo, sitio circular.
- ❖ 100m² para el estrato arbustivo, subsitio circular concéntrico.
- ❖ 4m² para el estrato herbáceo, transecto.

Tabla IV. 17.Coordenadas de los sitios de muestreo en la microcuenca

SITIO	X	Y	SITIO	X	Y
1	186202	1818506	5	184963	1818791
2	185617	1819067	6	185235	1818487
3	185207	1819192	7	186137	1819090
4	186346	1818258			

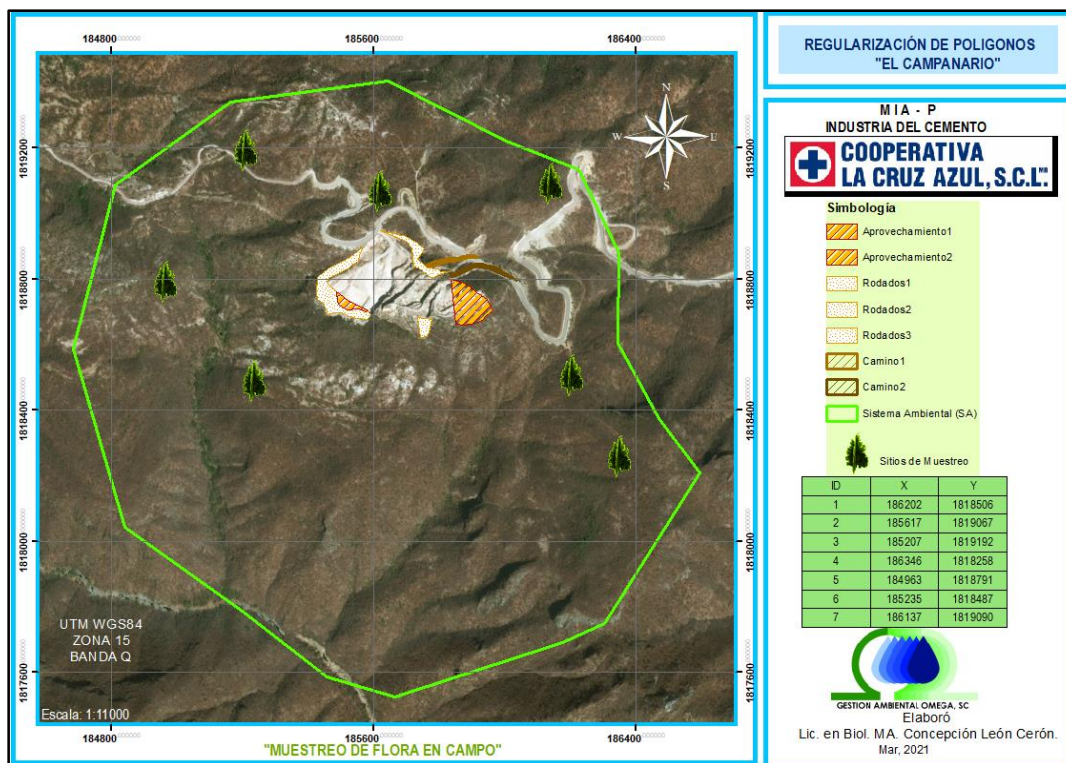


Figura. IV.21..Localización de los sitios de muestreo en el Sistema Ambiental.

A continuación, se presenta el listado general obtenido del muestreo realizado:

Tabla IV.18. Listado general de flora silvestre

CLASE	NOMBRE DE REGISTRO	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	ENDEMISMO	NOM-059- SEMARNAT-2010	UICN	CITES
Angiospermae Liliopsida	Maguey mezcalero	Asparagaceae (Agavaceae)	<i>Agave angustifolia</i>	Endémica de México	-	-	-
Angiospermae Liliopsida	Tepestate, Maguey tepestate	Asparagaceae (Agavaceae)	<i>Agave potatorum</i>	Endémica de México	-	-	-
Angiospermae Liliopsida	Bromelia	Bromeliaceae	<i>Hechtia rosea</i>	Endémica de México	-	-	-
Angiospermae Liliopsida	Carricillo	Poaceae	<i>Lasiacis nigra</i>	-	-	-	-
Angiospermae Liliopsida	Pasto	Poaceae	<i>Melinis repens</i> (<i>Rhynchelytrum repens</i>)	Exótica o Naturalizada	-	-	-
Angiospermae Magnoliopsida	Albacar de monte/campo	Acanthaceae	<i>Henrya insularis</i>	-	-	-	-
Angiospermae Magnoliopsida	Hincha huevo	Anacardiaceae	<i>Comocladia macrophylla</i> / <i>Comocladia mollissima</i> (<i>Comocladia engleriana</i>)	Endémica de México	-	-	-
Angiospermae Magnoliopsida	Palo mulato	Anacardiaceae	<i>Pistacia mexicana</i>	-	-	NT	-
Angiospermae Magnoliopsida	Palo de grano, Palo grano	Anacardiaceae	<i>Pseudosmodium andrieuxii</i>	Endémica de México	-	-	-
Angiospermae Magnoliopsida	Torito	Apocynaceae	<i>Cascabela ovata</i> (<i>Thevetia ovata</i>)	-	-	-	-
Angiospermae Magnoliopsida	Hoja brillante	Asteraceae	<i>Ageratina espinosarum</i>	Endémica de México	-	-	-
Angiospermae Magnoliopsida	Che	Asteraceae	<i>Calea jamaicensis</i>	-	-	-	-
Angiospermae Magnoliopsida	Vara de tejer	Asteraceae	<i>Verbesina abscondita</i>	-	-	-	-
Angiospermae Magnoliopsida	Flor amarilla	Asteraceae	<i>Verbesina oncophora</i>	Endémica de México	-	-	-
Angiospermae Magnoliopsida	Palo verde, Copal	Burseraceae	<i>Bursera ariensis</i>	Endémica de México	-	LC	-

CLASE	NOMBRE DE REGISTRO	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	ENDEMISMO	NOM-059- SEMARNAT-2010	UICN	CITES
Angiospermae Magnoliopsida	Copal de cruz	Burseraceae	<i>Bursera bicolor</i>	Endémica de México	-	LC	-
Angiospermae Magnoliopsida	Tecomaco, Copal tecomaco	Burseraceae	<i>Bursera heliae</i>	Endémica de Oaxaca	-	-	-
Angiospermae Magnoliopsida	Copal hoja ancha	Burseraceae	<i>Bursera hintonii</i>	Endémica de México	-	-	-
Angiospermae Magnoliopsida	Copal, Copal rojo/colorado	Burseraceae	<i>Bursera lancifolia</i>	Endémica de México	-	-	-
Angiospermae Magnoliopsida	Copal de aceite	Burseraceae	<i>Bursera schlechtendalii</i>	-	-	-	-
Angiospermae Magnoliopsida	Palo liso	Burseraceae	<i>Bursera sp.</i>	-	-	-	-
Angiospermae Magnoliopsida	Pitayo	Cactaceae	<i>Myrtillocactus geometrizans</i>	Endémica de México	-	LC	II
Angiospermae Magnoliopsida	Pitayo de maíz	Cactaceae	<i>Myrtillocactus schenckii</i>	-	-	LC	II
Angiospermae Magnoliopsida	Nopal	Cactaceae	<i>Opuntia decumbens</i> (<i>Opuntia puberula</i>)	-	-	LC	II
Angiospermae Magnoliopsida	Bisivichio	Cactaceae	<i>Opuntia pubescens</i>	-	-	LC	II
Angiospermae Magnoliopsida	Nopal hoja ancha	Cactaceae	<i>Opuntia velutina</i>	Endémica de México	-	DD	II
Angiospermae Magnoliopsida	Brujo, Viejito	Cactaceae	<i>Pilosocereus chrysacanthus</i>	Endémica de México	-	LC	II
Angiospermae Magnoliopsida	Chiche de venada	Cannabaceae (Ulmaceae)	<i>Celtis ehrenbergiana</i> (<i>Celtis pallida</i>)	-	-	LC	-
Angiospermae Magnoliopsida	Palo piedra	Celastraceae	<i>Wimmeria confusa</i>	-	-	-	-
Angiospermae Magnoliopsida	Ipomoea	Convolvulaceae	<i>Ipomoea ternifolia</i>	-	-	-	-
Angiospermae Magnoliopsida	Zapotillo	Ebenaceae	<i>Diospyros aequoris</i>	Endémica de México	-	-	-
Angiospermae Magnoliopsida	Ocotillo	Ehretiaceae (Boraginaceae)	<i>Cordia elaeagnoides</i>	-	-	-	-

CLASE	NOMBRE DE REGISTRO	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	ENDEMISMO	NOM-059- SEMARNAT-2010	UICN	CITES
Angiospermae Magnoliopsida	Chovorobo rojo, Chivorobo rojo	Ehretiaceae (Boraginaceae)	<i>Varronia curassavica</i> (<i>Cordia curassavica</i>)	-	-	-	-
Angiospermae Magnoliopsida	Zapotillo	Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum rotundifolium</i>	-	-	-	-
Angiospermae Magnoliopsida	Trovador	Euphorbiaceae	<i>Acalypha macrostachya</i>	-	-	LC	-
Angiospermae Magnoliopsida	Trovador	Euphorbiaceae	<i>Acalypha poiretii</i>	-	-	-	-
Angiospermae Magnoliopsida	Chaya silvestre	Euphorbiaceae	<i>Cnidoscopus megacanthus</i>	-	-	-	-
Angiospermae Magnoliopsida	Palo yaco	Euphorbiaceae	<i>Croton alamosanus</i>	Endémica de México	-	-	-
Angiospermae Magnoliopsida	Palo sangre	Euphorbiaceae	<i>Croton draco</i>	-	-	LC	-
Angiospermae Magnoliopsida	Yegalache, Palo leche	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia schlechtendalii</i>	-	-	-	-
Angiospermae Magnoliopsida	Manihot	Euphorbiaceae	<i>Manihot rhomboidea</i>	-	-	-	-
Angiospermae Magnoliopsida	Palo tinto, Mimosa 2, Calyandria	Fabaceae (Leguminosae)	<i>Aeschynomene rudis</i>	-	-	-	-
Angiospermae Magnoliopsida	Chepil	Fabaceae (Leguminosae)	<i>Crotalaria longirostrata</i>	-	-	LC	-
Angiospermae Magnoliopsida	Escoba, Escobilla	Fabaceae (Leguminosae)	<i>Dalea carthagenensis</i>	Endémica de México	-	-	-
Angiospermae Magnoliopsida	Bejuco	Fabaceae (Leguminosae)	<i>Desmodium sp.</i>	-	-	-	-
Angiospermae Magnoliopsida	Escoba 2, Escobilla 2	Fabaceae (Leguminosae)	<i>Diphysa americana</i>	-	-	LC	-
Angiospermae Magnoliopsida	Zompantele	Fabaceae (Leguminosae)	<i>Erythrina lanata</i>	-	-	-	-
Angiospermae Magnoliopsida	Cuatle	Fabaceae (Leguminosae)	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	-	-	LC	-
Angiospermae Magnoliopsida	Palo Brasil	Fabaceae (Leguminosae)	<i>Haematoxylum brasiletto</i>	-	-	LC	-

CLASE	NOMBRE DE REGISTRO	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	ENDEMISMO	NOM-059- SEMARNAT-2010	UICN	CITES
Angiospermae Magnoliopsida	Tepeguaje	Fabaceae (Leguminosae)	<i>Leucaena esculenta</i>	-	-	-	-
Angiospermae Magnoliopsida	Tepehuaje negro	Fabaceae (Leguminosae)	<i>Leucaena pulverulenta</i>	-	-	LC	-
Angiospermae Magnoliopsida	Flor morada	Fabaceae (Leguminosae)	<i>Lonchocarpus sericeus</i> (<i>Lonchocarpus cruentus</i>)	-	-	LC	-
Angiospermae Magnoliopsida	Tepehuaje	Fabaceae (Leguminosae)	<i>Lysiloma divaricatum</i>	-	-	LC	-
Angiospermae Magnoliopsida	Espina	Fabaceae (Leguminosae)	<i>Mimosa acantholoba</i>	Endémica de México	-	LC	-
Angiospermae Magnoliopsida	Mimosa, Uña de gato	Fabaceae (Leguminosae)	<i>Mimosa tricephala</i>	-	-	-	-
Angiospermae Magnoliopsida	Vainillo	Fabaceae (Leguminosae)	<i>Senna atomaria</i>	-	-	LC	-
Angiospermae Magnoliopsida	Chacalmama	Fabaceae (Leguminosae)	<i>Senna nicaraguensis</i>	-	-	LC	-
Angiospermae Magnoliopsida	Tumba flor	Fabaceae (Leguminosae)	<i>Senna skinneri</i>	-	-	LC	-
Angiospermae Magnoliopsida	Frijolillo	Fabaceae (Leguminosae)	<i>Senna sp.</i>	-	-	-	-
Angiospermae Magnoliopsida	Cucharito	Fabaceae (Leguminosae)	<i>Vachellia campeachiana</i> (<i>Acacia cochliacantha</i>)	-	-	-	-
Angiospermae Magnoliopsida	Cornigera	Fabaceae (Leguminosae)	<i>Vachellia cornigera</i> (<i>Acacia cornigera</i>)	-	-	-	-
Angiospermae Magnoliopsida	Cacho de toro	Fabaceae (Leguminosae)	<i>Vachellia macracantha</i> (<i>Acacia macracantha</i>)	-	-	-	-
Angiospermae Magnoliopsida	Algaroble, Tepehuaje	Fabaceae (Leguminosae)	<i>Vachellia pennatula</i> (<i>Acacia pennatula</i>)	-	-	-	-
Angiospermae Magnoliopsida	Flor roja	Krameriaceae	<i>Krameria pauciflora</i>	Endémica de México	-	-	-
Angiospermae Magnoliopsida	Tapa sangre	Lamiaceae	<i>Condea albida</i> (<i>Hyptis albida</i>)	-	-	-	-
Angiospermae Magnoliopsida	Pega Pega	Loasaceae	<i>Mentzelia hispida</i>	Endémica de México	-	-	-

CLASE	NOMBRE DE REGISTRO	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	ENDEMISMO	NOM-059- SEMARNAT-2010	UICN	CITES
Angiospermae Magnoliopsida	Palo piedra, Garbancillo	Malpighiaceae	<i>Bunchosia palmeri</i>	Endémica de México	-	-	-
Angiospermae Magnoliopsida	Nanche	Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i>	-	-	LC	-
Angiospermae Magnoliopsida	Pie de Gallo	Malpighiaceae	<i>Lasiocarpus ferrugineus</i>	Endémica de México	-	-	-
Angiospermae Magnoliopsida	Palo de algodón	Malvaceae	<i>Gossypium barbadense</i>	-	-	LC	-
Angiospermae Magnoliopsida	Ceiba, Pochote	Malvaceae (Bombacaceae)	<i>Ceiba aesculifolia</i>	-	-	-	-
Angiospermae Magnoliopsida	Malva	Malvaceae (Sterculiaceae)	<i>Ayenia micrantha</i>	-	-	-	-
Angiospermae Magnoliopsida	Madura plátano	Nyctaginaceae	<i>Salpianthus arenarius</i>	Endémica de México	-	-	-
Angiospermae Magnoliopsida	Para agua	Oxalidaceae	<i>Oxalis latifolia</i>	-	-	-	-
Angiospermae Magnoliopsida	Palo borrego, Palo de borrego, Borrego	Polygonaceae	<i>Coccoloba barbadensis</i>	-	-	LC	-
Angiospermae Magnoliopsida	Ciruelillo	Rhamnaceae	<i>Condalia mexicana</i>	Endémica de México	-	-	-
Angiospermae Magnoliopsida	Maluco	Rubiaceae	<i>Genipa americana</i>	-	-	-	-
Angiospermae Magnoliopsida	Ronchito	Rubiaceae	<i>Hintonia latiflora</i>	Endémica de México	-	-	-
Angiospermae Magnoliopsida	Jarilla	Sapindaceae	<i>Dodonaea viscosa</i>	-	-	LC	-
Angiospermae Magnoliopsida	Pipe	Sapindaceae	<i>Sapindus saponaria</i>	-	-	-	-
Angiospermae Magnoliopsida	Huesito	Sapindaceae	<i>Thouinia serrata</i>	-	-	-	-
Angiospermae Magnoliopsida	Bibí	Sapindaceae	<i>Thouinidium decandrum</i>	-	-	-	-
Angiospermae Magnoliopsida	Ciruelillo	Sapotaceae	<i>Sideroxylon celastrinum</i>	-	-	-	-

CLASE	NOMBRE DE REGISTRO	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	ENDEMISMO	NOM-059- SEMARNAT-2010	UICN	CITES
Angiospermae Magnoliopsida	Desconocido	Solanaceae	<i>Solanum adscendens</i>	-	-	-	-
Angiospermae Magnoliopsida	Desconocido	Solanaceae	<i>Solanum lanceifolium</i>	-	-	-	-
Angiospermae Magnoliopsida	Tripa de toro	Surianaceae (Simaroubaceae)	<i>Recchia mexicana</i>	-	-	-	-
Angiospermae Magnoliopsida	Desconocido	Surianaceae (Simaroubaceae)	<i>Recchia sessiliflora</i>	-	-	-	-
Angiospermae Magnoliopsida	Jaquinia	Theophrastaceae (Primulaceae)	<i>Bonellia macrocarpa</i> subsp. <i>pungens</i>	-	-	-	-
Angiospermae Magnoliopsida	Palo de canela	Turneraceae	<i>Turnera diffusa</i>	-	-	-	-
Angiospermae Magnoliopsida	Chichicastle	Urticaceae	<i>Urtica chamaedryoides</i>	-	-	-	-
Angiospermae Magnoliopsida	Riñonina	Verbenaceae	<i>Lantana camara</i>	-	-	-	-
Angiospermae Magnoliopsida	Chivorobo blanco, Chovarobo blanco	Verbenaceae	<i>Lantana velutina</i>	-	-	-	-
Angiospermae Magnoliopsida	Tamalera	Verbenaceae	<i>Stachytarpheta frantzii</i>	-	-	-	-

Para el presente listado general se implementaron una serie de herramientas:

- ❖ Grado de endemismo propuesto por García y Meave (2011) y el propuesto por la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- ❖ Categoría de protección por la normatividad nacional (NOM-059-SEMARNAT-2010) e internacional (Lista Roja de la UICN y los apéndices CITES).
- ❖ El manejo de su taxonomía actualizada y en algunos casos las sinónimas más representativas, estas entre paréntesis.

ENDEMISMO

Para definir el grado de endemismo de las especies se hizo uso de lo propuesto por Abisaí Josué García Mendoza y Jorge A. Meave (2011) en su libro “Diversidad florística de Oaxaca: de mugs a angiospermas (colecciones y lista de especies)”:

- ❖ **Cultivos nativos (#)**
- ❖ **Exóticas o naturalizadas (+)**
- ❖ **Endémica de México (*)**
- ❖ **Endémica de Oaxaca (**)**

A la par del endemismo que maneja la NOM-059-SEMARNAT-2010:

“Especie endémica: Aquella cuyo ámbito de distribución natural se encuentra circunscrito únicamente al Territorio Nacional y a las zonas donde la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción.”

Como se puede observar en la tabla anterior se tiene 27 especies con algún grado de endemismo, de las cuales solo *Bursera heliae* es endémica para el Estado de Oaxaca, mientras que *Melinis repens* es exótica o naturalizada y teniendo las otras 25 como endémicas de México.

NORMA OFICIAL MEXICANA, NOM-059-SEMARNAT-2010

NOM-059-SEMARNAT-2010, 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.

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

Considerando como categorías de riesgo y protección:

- ❖ **En peligro de extinción (P).** Aquellas cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el Territorio Nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros.
- ❖ **Amenazada (A).** Aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazo, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones.

- ❖ **Sujeta a protección especial (Pr).** Aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.
- ❖ **Probablemente extinta en el medio silvestre (E).** Aquella especie nativa de México cuyos ejemplares en vida libre dentro del Territorio Nacional han desaparecido, hasta donde la documentación y los estudios realizados lo prueban, y de la cual se conoce la existencia de ejemplares vivos, en confinamiento o fuera del Territorio Nacional.

Para el presente proyecto no se reporta flora silvestre bajo alguna categoría de riesgo y protección por la NOM-059-SEMARNAT-2010.

CATEGORÍAS Y CRITERIOS DE LA LISTA ROJA DE UICN (UNIÓN INTERNACIONAL PARA LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA)

La Lista Roja de Especies Amenazadas TM de la UICN brinda información taxonómica, sobre el estado de conservación y distribución de plantas, hongos y animales que han sido evaluados globalmente utilizando las Categorías y Criterios de la Lista Roja de la IUCN. Este sistema está diseñado para determinar el riesgo relativo de extinción, y el objetivo principal de la Lista Roja de la UICN es catalogar y resaltar aquellas plantas y animales que corren mayor riesgo de extinción global (En Peligro Crítico, En Peligro y Vulnerable); que están clasificados como Extintos o Extintos en la Naturaleza; que no pueden evaluarse debido a información insuficiente (Datos Insuficientes); que están cerca de alcanzar los umbrales amenazados o que estarían amenazados si no fuera por un programa de conservación específico para un taxón en curso (Casi Amenazados); o que han sido evaluados como de bajo riesgo de extinción se clasifican como de Preocupación Menor.

La Lista Roja de Especies Amenazadas TM de la IUCN no se centra solo en especies amenazadas; ya que considera el estado de todas las especies en un número creciente de grupos taxonómicos. A continuación, se presentan las categorías y criterios de La Lista Roja de la IUCN:

- ❖ **EXTINTO (EX).** Un taxón está Extinto cuando no queda ninguna duda razonable de que el último individuo existente ha muerto. Se presume que un taxón está Extinto cuando la realización de prospecciones exhaustivas de sus hábitats, conocidos y/o esperados, en los momentos apropiados (diarios, estacionales, anuales), y a lo largo de su área de distribución histórica, no ha podido detectar un solo individuo. Las prospecciones deberán ser realizadas en períodos de tiempo apropiados al ciclo de vida y formas de vida del taxón.
- ❖ **EXTINTO EN ESTADO SILVESTRE (EW).** Un taxón está Extinto en Estado Silvestre cuando sólo sobrevive en cultivo, en cautividad o como población (o poblaciones) naturalizadas completamente fuera de su distribución original. Se presume que un taxón está Extinto en Estado Silvestre cuando la realización de prospecciones exhaustivas de sus hábitats, conocidos y/o esperados, en los momentos apropiados (diarios, estacionales, anuales), y a lo largo de su área de distribución histórica, no ha podido detectar un solo individuo. Las

prospecciones deberán ser realizadas en períodos de tiempo apropiados al ciclo de vida y formas de vida del taxón.

- ❖ **EN PELIGRO CRÍTICO (CR).** Un taxón está En Peligro Crítico cuando la mejor evidencia disponible indica que cumple cualquiera de los criterios “A” a “E” para clasificar En Peligro Crítico y, por consiguiente, se considera que se está enfrentando a un riesgo de extinción extremadamente alto en estado de vida silvestre.
- ❖ **EN PELIGRO (EN).** Un taxón está En Peligro cuando la mejor evidencia disponible indica que cumple cualquiera de los criterios “A” a “E” para clasificar En Peligro y, por consiguiente, se considera que se está enfrentando a un riesgo de extinción muy alto en estado de vida silvestre.
- ❖ **VULNERABLE (VU).** Un taxón es Vulnerable cuando la mejor evidencia disponible indica que cumple cualquiera de los criterios “A” a “E” para clasificar como Vulnerable y, por consiguiente, se considera que se está enfrentando a un riesgo de extinción alto en estado de vida silvestre.
- ❖ **CASI AMENAZADO (NT).** Un taxón está Casi Amenazado cuando ha sido evaluado según los criterios y no satisface, actualmente, los criterios para clasificar En Peligro Crítico, En Peligro o Vulnerable, pero está próximo a satisfacer los criterios, o posiblemente los satisfaga, en un futuro cercano.
- ❖ **PREOCUPACION MENOR (LC).** Un taxón se considera de Preocupación Menor cuando, habiendo sido evaluado, no cumple ninguno de los criterios que definen las categorías de En Peligro Crítico, En Peligro, Vulnerable o Casi Amenazado. Se incluyen en esta categoría taxones abundantes y de amplia distribución.
- ❖ **DATOS INSUFICIENTES (DD).** Un taxón se incluye en la categoría de Datos Insuficientes cuando no hay información adecuada para hacer una evaluación, directa o indirecta, de su riesgo de extinción basándose en la distribución y/o condición de la población. Un taxón en esta categoría puede estar bien estudiado, y su biología ser bien conocida, pero carecer de los datos apropiados sobre su abundancia y/o distribución. Datos Insuficientes no es por lo tanto una categoría de amenaza. Al incluir un taxón en esta categoría se indica que se requiere más información y se reconoce la posibilidad de que investigaciones futuras demuestren apropiada una clasificación de amenazada. Es importante hacer un uso efectivo de cualquier información disponible. En muchos casos habrá que tener mucho cuidado en elegir entre Datos Insuficientes y una condición de amenaza. Si se sospecha que la distribución de un taxón está relativamente circunscrita, y si ha transcurrido un período considerable de tiempo desde el último registro del taxón, la condición de amenazado puede estar bien justificada.
- ❖ **NO EVALUADO (NE)** Un taxón se considera No Evaluado cuando todavía no ha sido clasificado con relación a estos criterios.

Como se puede apreciar en la tabla anterior se cuenta con 27 especies con alguna categoría o criterio al riesgo relativo de extinción, de las cuales *Opuntia velutina* posee datos insuficientes (DD), mientras que *Pistacia mexicana* se encuentra casi amenazada (NT) y las otras 25 se encuentran en preocupación menor (LC).

LOS APÉNDICES I, II Y III DE LA CITES (CONVENCIÓN SOBRE EL COMERCIO INTERNACIONAL DE ESPECIES AMENAZADAS DE FAUNA Y FLORA SILVESTRES)

La CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres) es un acuerdo internacional concertado entre los gobiernos. Tiene por finalidad velar por que el comercio internacional de especímenes de animales y plantas silvestres y que este no constituya una amenaza para su supervivencia.

- ❖ **Apéndice I.** Se incluyen las especies sobre las que se cierne el mayor grado de peligro entre las especies de fauna y de flora incluidas en los Apéndices de la CITES. Estas especies están en peligro de extinción y la CITES prohíbe el comercio internacional de especímenes de esas especies, salvo cuando la importación se realiza con fines no comerciales, por ejemplo, para la investigación científica. En estos casos excepcionales, puede realizarse la transacción comercial siempre y cuando se autorice mediante la concesión de un permiso de importación y un permiso de exportación.
- ❖ **Apéndice II.** Figuran especies que no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo a menos que se contrale estrictamente su comercio. En este Apéndice figuran también las llamadas "especies semejantes", es decir, especies cuyos especímenes objeto de comercio son semejantes a los de las especies incluidas por motivos de conservación. El comercio internacional de especímenes de especies del Apéndice II puede autorizarse concediendo un permiso de exportación o un certificado de reexportación. En el marco de la CITES no es preciso contar con un permiso de importación para esas especies (pese a que en algunos países que imponen medidas más estrictas que las exigidas por la CITES se necesita un permiso). Sólo deben concederse los permisos o certificados si las autoridades competentes han determinado que se han cumplido ciertas condiciones, en particular, que el comercio no será perjudicial para la supervivencia de estas en el medio silvestre.
- ❖ **Apéndice III.** Figuran las especies incluidas a solicitud de una Parte que ya reglamenta el comercio de dicha especie y necesita la cooperación de otros países para evitar la explotación insostenible o ilegal de las mismas. Sólo se autoriza el comercio internacional de especímenes de estas especies previa presentación de los permisos o certificados apropiados.

Como se puede apreciar en la tabla anterior se tienen 6 especies bajo el apéndice II.

❖ **Fauna Silvestre**

Para el análisis de fauna se realizó muestreo en campo, donde la metodología empleada se adaptó de acuerdo con el grupo objetivo.

- ❖ **Aves.** Se realizó el muestreo solo por avistamiento directo y mediante métodos indirectos (identificación nidos y cantos), no se realizó captura. La técnica de muestreo que se utilizó fue la de Recuentos en Punto o Puntos de conteo el cual consiste que el observador permanezca fijo en un lugar durante un tiempo determinado y que registre toda ave detectada ya sea visual o auditivamente. Los puntos se seleccionaron al azar dentro del área de estudio. Al igual se

utilizó el método de Trayectos de línea sin estimar distancia; esta técnica permite que el observador genere una lista de las especies presentes en un hábitat. Al recorrer lentamente una distancia determinada o por un periodo determinado, el observador puede obtener una lista de especies que pueden compararse entre hábitats. Este método no puede usarse para estimar densidades, aunque si provee información en cuanto a la presencia o ausencia de especies en un hábitat.

- ❖ **Anfibios y Reptiles.** Para el registro de anfibios y reptiles se utilizó la colecta oportunista, este método consiste en realizar la búsqueda no sistemática de organismos a diferentes horas del día, o bien la búsqueda intensiva bajo condiciones climáticas particulares que favorezcan la presencia de organismos.
- ❖ **Mamíferos.** Las técnicas utilizadas para llevar a cabo la identificación y verificación de la presencia de especies fueron los métodos directos de avistamiento, colocación de trampas Shermann; así como métodos indirectos como localización de huellas, pelos, excretas, echaderos, madrigueras, etc.

A continuación, se presenta el listado general obtenido del muestreo realizado:

Tabla IV 19. Listado general de flora silvestre.

CLASE	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ENDEMISMO	NOM-059- SEMARNAT-2010	IUCN	CITES
Aves	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote Aura	-	-	LC	-
Aves	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote Común	-	-	LC	-
Aves	Corvidae	<i>Corvus corax</i>	Cuervo Común	-	-	LC	-
Aves	Cuculidae	<i>Morococcyx erythropygus</i>	Cuculillo Terrestre	-	-	LC	-
Reptilia	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus variabilis</i>	Lagartija Espinosa Ventre Rosado	-	-	LC	-
Reptilia	Phrynosomatidae	<i>Urosaurus bicarinatus</i>	Lagartija De Árbol Del Pacífico	Endémica	-	LC	-
Reptilia	Teiidae	<i>Aspidoscelis deppii</i>	Huico Siete Líneas	-	-	LC	-

ENDEMISMO

AVES

El endemismo para aves se trabajó con base a CONABIO (2015) y CONABIO (2017) “Aves de México, Lista actualizada de especies y nombre comunes 2015-2017”:

- ❖ **EN: Endémica.** Especies cuya distribución geográfica se encuentra restringida a los límites políticos del territorio de México.
- ❖ **CE: Cuasiendémica.** Especies cuya distribución se extiende ligeramente fuera de México hacia algún país vecino ($\leq 35000 \text{ km}^2$), debido a la continuidad de los hábitats.

- ❖ **SE: Semiendémica.** Especies cuyas poblaciones se distribuyen únicamente en el territorio de México durante cierta época del año.
- ❖ **Exo: Especie exótica.**

ESPECIES CON ALGÚN GRADO DE ENDEMISMO. México ocupa el cuarto lugar mundial en cuanto al número de especies de vertebrados, de vertebrados endémicos y, particularmente en el grupo de las aves. La lista que presenta CONABIO (2015) posee 102 especies de aves endémicas o exclusivas de México, lo que representa el 9% de la avifauna nacional; 43 especies cuasiendémicas y 45 semiendémicas, lo que representa el 3.9% y 4% del total nacional de la avifauna respectivamente.

ESPECIES EXÓTICAS. En el país se registran 12 especies de aves exóticas con al menos una población establecida (se reproduce libre y exitosamente en territorio nacional). Se trata de especies cuya distribución geográfica natural no incluye el territorio de México, es decir, fueron introducidas de manera deliberada, accidental, o se dispersaron hacia México desde países vecinos donde a su vez fueron introducidas.

REPTILES

El endemismo para reptiles se trabajó con CONABIO/EncicloVida a través de su plataforma <http://enciclovida.mx/avanzada>.

A la par del endemismo que maneja la NOM-059-SEMARNAT-2010:

“Especie endémica: Aquella cuyo ámbito de distribución natural se encuentra circunscrito únicamente al Territorio Nacional y a las zonas donde la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción.”

IV.3.1.3. Paisaje

“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 (Muñoz, 2004).”

La caracterización del paisaje considera tres conceptos: Calidad visual del paisaje, Fragilidad visual del paisaje y Calidad de absorción Visual (CAV).

❖ **Calidad Visual Del Paisaje En El Sistema Ambiental Del Proyecto**

La calidad visual del paisaje es un valor con mucha subjetividad y que posee relación con todo su entorno, determinándolo a partir de la evaluación de los elementos que lo conforman, que en conjunto permiten definir su potencial y el uso más adecuado del mismo.

Para la determinación de la calidad del paisaje se utilizó una la adaptación propuesta por Frugone (2009) de los métodos U.S.D.I., Bureau of Land Management BLM (1980) y Aguiló *et al.* (1992).

Tabla IV.20. Matriz para la evaluación de la calidad visual 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.	Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes, pero no dominantes o excepcionales.	Colinas suaves, fondos de valle planos, poco o ningún detalle singular.
	Valor = 50	Valor = 30	Valor = 10
VEGETACIÓN (V)	Gran variedad de formaciones vegetales, con formas, texturas y distribución interesantes.	Alguna variedad en la vegetación, pero sólo uno o dos tipos.	Poca o ninguna variedad o contraste en la vegetación.
	Valor = 50	Valor = 30	Valor = 10
FAUNA (F)	Presencia de fauna permanente en el lugar, o especies llamativas, o alta riqueza de especies.	Presencia esporádica en el lugar, o especies poco vistosas, o baja riqueza de especies.	Ausencia de fauna de importancia paisajística.
	Valor = 50	Valor = 30	Valor = 10
AGUA (A)	Factor dominante en el paisaje, apariencia limpia y clara, aguas blancas, láminas de agua en reposo, grandes masas de agua.	Agua en movimiento o en reposo, pero no dominante en el paisaje.	Ausente o inapreciable.
	Valor = 50	Valor = 30	Valor = 0
COLOR (C)	Combinaciones de color intensas y variadas, o contrastes agradables entre suelo, cielo, vegetación, roca, agua y nieve.	Alguna variedad e intensidad en los colores y contraste del suelo, roca y vegetación, pero no actúa como elemento dominante.	Muy poca variación de color o contraste, colores apagados.
	Valor = 50	Valor = 30	Valor = 10
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.
	Valor = 50	Valor = 30	Valor = 10
SINGULARIDAD O RAREZA (S)	Paisaje único o muy raro en la región; posibilidad real de contemplar fauna y vegetación excepcional.	Característico, pero similar a otros en la región.	Bastante común en la región.
	Valor = 30	Valor = 20	Valor = 10
ACTUACIONES HUMANAS (H)	Libre de intervenciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual.	Afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual.	Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica.
	Valor = 30	Valor = 10	Valor = 0

(Carrión, 2012) La determinación de la calidad visual del paisaje se basa en la singularidad de los elementos que caracterizan el terreno según su percepción estética desde un punto concreto. De esta manera, los valores estéticos pueden ser evaluados en términos comparables al resto de recursos, reduciéndose la subjetividad.

La valoración requiere una división previa del paisaje en unidades homogéneas (factores), valorando con esto la Geomorfología (G), Vegetación (V), Fauna (F), Agua (A), Color (C), Fondo Escénico (E), Singularidad o Rareza (S) y Actuaciones Humanas (H). Una vez identificadas todas estas características (factores), se asigna un valor numérico con la finalidad de clasificarlas y poderlas comparar con las otras unidades. Según el valor final obtenido, se diferencian tres tipos de clases:

- ❖ **Alta:** áreas que reúnen características excepcionales para cada aspecto considerado (360 a 211 puntos).
- ❖ **Media:** áreas que reúnen características excepcionales para algunos aspectos y comunes para otros (210 a 61 puntos).
- ❖ **Baja:** áreas con características y rasgos comunes a la región fisiográfica considerada (60 a 0 puntos).

Tabla IV.21. Calidad visual del paisaje en el Sistema Ambiental del proyecto.

GEOMORFOLOGÍA	VEGETACIÓN	FAUNA	AGUA	COLOR	FONDO ESCÉNICO	SINGULARIDAD	ACTUACIÓN HUMANA
Media 30	Media 30	Media 30	Media 30	Baja 10	Media 30	Baja 10	Baja 0
CALIDAD VISUAL DEL PAISAJE = (170 PUNTOS) 21.25 (MEDIA)							

❖ **Fragilidad Visual Del Paisaje En El Sistema Ambiental Del Proyecto**

“La fragilidad visual es la susceptibilidad de un paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él. También es denominada vulnerabilidad visual (Morláns, 2009).”

Para determinar la fragilidad visual del paisaje se desarrolló la técnica basada en la metodología modificada por Escribano *et al.* (1987) retomada por Frugone (2009), tomado en cuenta los factores y elementos de la microcuenca.

Esta técnica consiste en asignar un valor a los elementos básicos del paisaje, agrupándolos en factores: Biofísicos, Visualización, singularidad y Visibilidad.

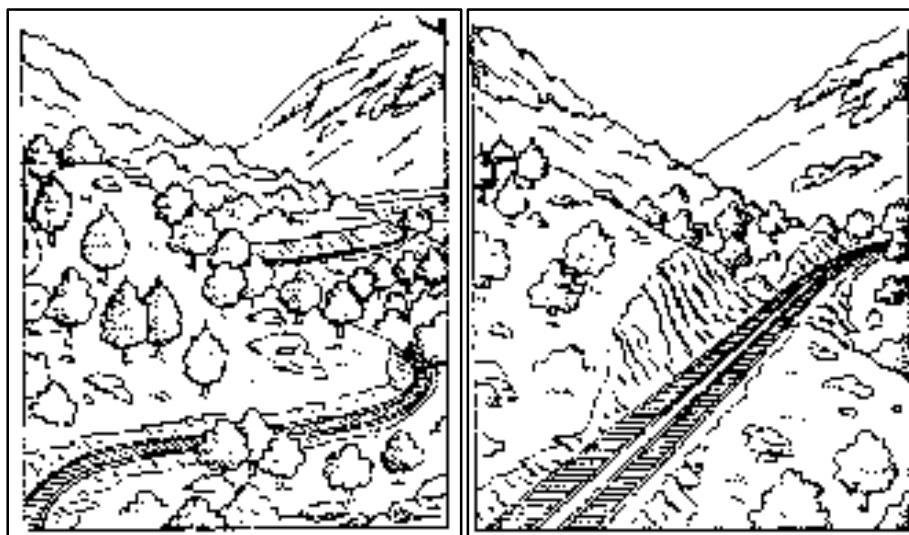


Figura IV.1. Fragilidad Visual y Capacidad de Absorción Visual (CAV).

Tabla IV.22. Matriz para la evaluación de la fragilidad visual del paisaje.

FACTORES	ELEMENTOS	ALTA	MEDIA	BAJA
BIOFÍSICOS	PENDIENTE (P)	Pendientes > 30%, terrenos con un dominio del plano vertical de visualización. Valor = 30	Pendientes entre 15 y 30%, y terrenos con modelado suave u ondulado. Valor = 20	Pendientes entre 0 y 15%, plano horizontal de dominancia. Valor = 10
	DENSIDAD DE LA VEGETACIÓN (D)	Grandes espacios sin vegetación. Agrupaciones aisladas. Dominancia estrato herbáceo. Valor = 30	Cubierta vegetal discontinua. Dominancia de estrato arbustivo. Valor = 20	Grandes masas boscosas. 100% de cobertura. Valor = 10
	CONTRASTE DE LA VEGETACIÓN (C)	Vegetación monoespecífica, escasez de vegetación, contrastes poco evidentes. Valor = 30	Mediana diversidad de especies, contrastes evidentes, pero no sobresalientes. Valor = 20	Alta diversidad de especies, fuertes e interesantes contrastes. Valor = 10
	ALTURA DE LA VEGETACIÓN (H)	Vegetación arbustiva o herbácea <2m de altura o sin vegetación. Valor = 30	No hay gran altura (<10 m) ni gran diversidad de estratos. Valor = 20	Gran diversidad de estratos. Alturas sobre los 10 m. Valor = 10
VISUALIZACIÓN	TAMAÑO DE LA CUENCA (T)	Visión de carácter cercana o próxima (0 a 500 m). Dominio de primeros planos. Valor = 30	Visión media (500 a 2000 m). Dominio de los planos medios de visualización. Valor = 20	Visión de carácter lejano o a zonas distantes (>2000 m). Valor = 10
	FORMA DE LA CUENCA (F)	Cuencas alargadas, unidireccionales en el flujo visual o muy restringidas. Valor = 30	Cuencas irregulares, mezcla de ambas categorías. Valor = 20	Cuencas regulares extensas, generalmente redondeadas. Valor = 10
	COMPACIDAD (O)	Vistas panorámicas abiertas. El paisaje no presenta huecos ni elementos que obstruyan los rayos visuales. Valor = 30	El paisaje presenta zonas de menor incidencia visual, pero en un porcentaje moderado. Valor = 20	Vistas cerradas u obstaculizadas. Presencia de zonas de sombra o menos incidencia visual. Valor = 10
SINGULARIDAD	UNICIDAD DEL PAISAJE (U)	Paisaje singular, notable, con riqueza de elementos únicos y distintivos. Valor = 30	Paisaje interesante pero habitual, sin presencia de elementos singulares. Valor = 20	Paisaje común, sin riqueza visual o muy alterado. Valor = 10
VISIBILIDAD	ACCESIBILIDAD VISUAL (A)	Percepción visual alta, visible a distancia y sin mayor restricción. Valor = 30	Visibilidad media, combinación de ambos niveles. Valor = 20	Baja accesibilidad visual, vistas escasas o breves. Valor = 10

A continuación, se presenta el valor de la Fragilidad Visual de Paisaje que posee la microcuenca hidrológica forestal, de tal manera que la evaluación refleja una fragilidad visual media.

Estableciendo los rangos de fragilidad visual del paisaje en base al puntaje máximo que puede obtener por columna (alta, media y baja):

❖ **Alta:** 270 a 181 puntos.

- ❖ **Media:** 180 a 91 puntos.
- ❖ **Baja:** 90 a 0 puntos.

Tabla IV.23. Fragilidad visual del paisaje en el Sistema Ambiental del proyecto.

BIOFÍSICOS				VISUALIZACIÓN			SINGULARIDAD	VISIBILIDAD
P	D	C	H	T	F	O	U	A
Alta 30	Media 20	Media 20	Baja 10	Baja 10	Baja 10	Alta 30	Media 20	Media 20
FRAGILIDAD VISUAL DEL PAISAJE= (170 PUNTOS) 18.89 (MEDIA)								

1. Capacidad De Absorción Visual (Cav) Sistema Ambiental Del Proyecto.

La fragilidad visual de un paisaje hace referencia al deterioro que este experimenta cuando se desarrollan en él determinadas actuaciones o actividades; por lo tanto, capacidad de absorción visual se entiende como la aptitud que presenta dicho paisaje para asimilar o integrar visualmente modificaciones sin merma su calidad visual. Siendo estos términos antagónicos, ya que, a mayor fragilidad, menor capacidad de absorción visual (PTEOP, 2014).

La determinación de la CAV se hizo utilizando el método desarrollado por Yeomans (1986), retomada por Frugone (2009), tomado en cuenta los factores y elementos de la microcuenca.

Tabla IV.24. Matriz para la evaluación de la Capacidad de Absorción Visual (CAV).

ELEMENTOS	ALTA	MEDIA	BAJA
PENDIENTES (S)	Poco inclinado (0-25%).	Inclinado suave (25-55%).	Inclinado (> 55%).
	Valor = 3	Valor =2	Valor = 1
DIVERSIDAD VEGETACIONAL (D)	Diversificada e interesante.	Mediana diversidad, repoblaciones.	Eriales, prados y matorrales. Sin vegetación o monoespecífica.
	Valor = 3	Valor =2	Valor = 1
EROSIONABILIDAD DEL SUELO (E)	Poca o ninguna restricción por riesgo bajo de erosión e inestabilidad y buena regeneración potencial.	Restricción moderada debido a cierto riesgo de erosión e inestabilidad y regeneración potencial.	Restricción alta, derivada de riesgo alto de erosión e inestabilidad, pobre regeneración potencial.
	Valor = 3	Valor =2	Valor = 1
CONTRASTE SUELO/VEGETACIÓN (V)	Alto contraste visual entre suelo y vegetación.	Contraste visual moderado entre suelo y vegetación.	Contraste bajo entre suelo y vegetación o sin vegetación.
	Valor = 3	Valor =2	Valor = 1
VEGETACIÓN, POTENCIAL DE REGENERACIÓN (R)	Alto potencial de regeneración.	Potencial de regeneración medio.	Sin vegetación, o Potencial de regeneración bajo.
	Valor = 3	Valor =2	Valor = 1
	Contraste alto.	Contraste moderado.	Contraste bajo.

CONTRASTE SUELO/ROCA (C)	Valor = 3	Valor = 2	Valor = 1
-------------------------------------	-----------	-----------	-----------

El valor de la Capacidad de Absorción Visual (CAV) del Sistema Ambiental del proyecto se obtiene mediante la fórmula:

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

La siguiente tabla se muestra el resultado de la evaluación de la Capacidad de Absorción Visual (CAV), obteniendo una capacidad de absorción alta.

Estableciendo los rangos de Capacidad de Absorción Visual (CAV) en base al puntaje máximo que puede obtener por columna (alta, media y baja) y aplicándole la fórmula:

- ❖ **Alta:** 45 a 21 puntos.
- ❖ **Media:** 20 a 7 puntos.
- ❖ **Baja:** 6 a 0 puntos.

Tabla IV.25. Capacidad de Absorción Visual (CAV) en el Sistema Ambiental del proyecto.

PENDIENTE	DIVERSIDAD DE VEGETACIÓN	EROSIONABILIDAD DEL SUELO	CONTRASTE SUELO/VEGETACIÓN	VEGETACIÓN: REGENERACIÓN POTENCIAL	CONTRASTE SUELO/ROCA
Media 2	Media 2	Media 2	Media 2	Alto 3	Media 2
CAV = 22 (MEDIA)					

El valor de la CAV en el Sistema Ambiental del proyecto es de Mediana Absorción; tomando como un factor importante la regeneración potencial de la vegetación. El proyecto se ubica dentro de un área que posee características adecuadas para absorber el impacto visual que este provocara.



Figura. IV. 22.Foto tomada dentro del proyecto, mostrando las características de las cercanías.

A nivel Municipal, San Bartolo Yautepec posee un mosaico bastante armonioso entre las zonas urbanas, terrenos de cultivo, pastizales inducidos, vegetación nativa y tajo a cielo abierto; logrando absorber de forma positiva el contraste de los distintos usos de suelo.

Donde los factores que influyen en tal efecto son:

- ❖ Vegetación extensa con buen grado de homogeneidad.
- ❖ La presencia de lomeríos como paisaje dominante.
- ❖ La influencia humana controlada.
- ❖ La capacidad que posee la vegetación de regenerarse; siendo este un factor importante para la presencia de fauna silvestre.

El proyecto pretende reactivar el banco de puzolana presente en San Bartolo Yautepec, tomando con seriedad el impacto negativo que esto genera y buscando con las actividades de restauración ecológica corregir y mitigar dicho impacto.

IV.3.1.4. Medio socioeconómico

❖ Demografía

Población

Con base en los Planes de Desarrollo de Municipio de San Bartolo Yautepec de 2008-2010, 2011-2013 y 2014-2016:

La población total durante el 1 y 2 periodo era de 720 habitantes (378 hombre y 342 mujeres) con base en los archivos del centro de salud del mismo Municipio; para el 3 periodo la población se reduce a 677 habitantes (345 hombres y 332 mujeres) con base en datos publicados por la CONEVAL y SEDESOL.

- ❖ En el 2010, 603 individuos (82.2 % del total de la población) se encontraban en pobreza de los cuales 385 (52.5%) presentaban pobreza moderada y 218 (29.7%) estaban en pobreza extrema.
- ❖ En 2010 la condición de rezago educativo afectó a 23.3% de la población, lo que significa que 171 individuos presentaron esta carencia social.
- ❖ En el mismo año, el porcentaje de personas sin acceso a servicios de salud fue de 12.6% equivalente a 92 personas.
- ❖ La carencia por acceso a la seguridad social afectó a 90.9 % de la población, es decir 666 personas se encontraban bajo esta condición.
- ❖ El porcentaje de individuos que reportó habitar en viviendas con mala calidad de materiales y espacios insuficientes fue de 23.7 % (174 personas).
- ❖ El porcentaje de personas que reportó habitar en viviendas sin disponibilidad de servicios básicos fue de 95.1%, lo que significa que las condiciones de vivienda no son las adecuadas para 697 personas.
- ❖ La incidencia de la carencia por acceso a la alimentación fue de 26.7 %, es decir una población de 195 personas.
- ❖ En el mismo año había en el municipio 203 hogares de los cuales 41 estaban encabezados por jefas de familias.
- ❖ El tamaño promedio de los hogares en el municipio fue de 3.3 integrantes, mientras que en el estado el tamaño promedio fue de 4 integrantes.
- ❖ El grado promedio de escolaridad de la población de 15 años o más en el municipio era en 2010 de 6.5, frente al grado promedio de escolaridad de 6.9 en la entidad.
- ❖ En 2010, el municipio contaba con 4 escuelas, una escuela preescolar, una escuela primaria, una escuela secundaria, se contaba con una escuela a nivel bachillerato y ninguna de formación para el trabajo.
- ❖ El municipio contaba con una unidad médica.
- ❖ El personal médico era de dos personas y la razón de médicos por unidad médica era de 2, frente a la razón de 3.8 en todo el estado.

Crecimiento Urbano

Con base en los Planes de Desarrollo de Municipio de San Bartolo Yautepec de 2011-2013:

TASA DE CRECIMIENTO POBLACIONAL.

El patrón de crecimiento de la población en el Municipio de San Bartolo Yautepec se observa en una tendencia decreciente, esto debido a la migración constante y de acuerdo con la apreciación de los habitantes también se sigue esta tendencia como consecuencia de las campañas de planificación familiar establecidas por la secretaría de salud, tendencia marcada a partir de la década de los 90's.

Vivienda

Con base en los Planes de Desarrollo de Municipio de San Bartolo Yautepec de 2008-2010, 2011-2013 y 2014-2016:

VIVIENDA Y SERVICIOS

Para el 1 y 2 periodo el total de viviendas en el municipio son 199, estas se encontraban concentradas en una porción del pueblo, dejando dos viviendas ubicadas a la entrada del municipio en el km 168.

- ❖ **Techo:** 32 viviendas (16.08%) contaban con techo construido de material, 120 con lámina de asbesto (60.30%) y 28 con lámina galvanizada (14.07%) y 19 (9.55%) con otro tipo de material como la palma.
- ❖ **Pared:** 21 familias (10.55%) con pared de tabique, 8 de block (4.02%), 169 de adobe (84.93%) y una familia (0.50%) con otro tipo de material.
- ❖ **Piso:** 159 familias con piso de cemento (79.90%), 33 piso de tierra (16.59%), 1 de mosaico (0.50%) y 6 con otro tipo de material (3.10%).
- ❖ **Número de cuartos:** 97 cuentan con un solo dormitorio (48.74%), 80 con 2 dormitorios (40.20%) y 22 familias con 3 o más dormitorios (11.06%).

Las 199 cuentan con cocina (100%), 21 con estancia (10.55%), 6 con comedor (3.01%) y 172 con baño propio (86.44%).

SERVICIOS PÚBLICOS

- ❖ **Luz eléctrica:** 198 (99.4%) cuentan con dicho servicio.
- ❖ **Agua:** El 100% de los habitantes cuentan con agua entubada misma que es abastecida por dos manantiales, uno de ellos se encuentra en la parte poniente; anteriormente solo abastecía al municipio un manantial, pero ante la sobredemanda se recurrió a otro.
- ❖ **Drenaje:** 165 viviendas (82.92%) utilizan fosa séptica, 19 viviendas (9.55%) cuenta con letrina, 12 viviendas (6.03%) con sanitario ecológico y 3 viviendas (1.50%) defeca al ras del suelo.
- ❖ **Alumbrado público:** Toda la comunidad se encuentra beneficiada con este servicio.
- ❖ **Recolección de Basura:** Existe un camión volteo que todos los domingos pasa por la comunidad recogiendo la basura 170 familias (85.43%) eliminan su basura a través de este sistema, 26 familias (13.07%) incineran sus desechos y 3 familias (1.50%) la tiran a cielo abierto.

VIVIENDA PARA EL PERIODO DE 2014-2016

Para el 3 periodo, La comunidad contaba con total de 203 viviendas de las cuales dos viviendas se encuentran ubicadas en la entrada del municipio conocido como el puerto de San Bartolo en el km 168. Hay algunas viviendas con mala calidad de materiales como de asbesto y con espacios insuficientes; algunas se encuentran deshabitadas y otras más solo lo habitan en épocas de vacaciones.

Donde las viviendas que no disponen de lavadora son 67%, población de 17 años y más con educación básica incompleta 66.8 (677 habitantes), viviendas que no disponen de refrigerador (40.9%), población

sin derechohabencia a servicios de salud (14.2%), población de 15 años o más analfabeta (6.1 %), viviendas sin excusado/sanitario (3.4%) y población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela (2.2%).

Infraestructura

Con base en los Planes de Desarrollo de Municipio de San Bartolo Yautepec de 2008-2010:

Infraestructura De Servicios Básicos

NÚMERO DE ESCUELAS

Para el 1 periodo el Municipio contaba con 4 escuelas en las cuales cursaban su educación un total de 219 alumnos entre hombres y mujeres, en la siguiente figura se presenta a continuación el número de alumnos que se encontraban inscritos en el ciclo 2008-2009 en los 4 centros educativos.

Es importante mencionar que en el nivel Bachillerato del total de alumnos que se encuentran inscritos alrededor de un 40% son alumnos provenientes de otras comunidades a los cuales el Municipio los apoya con alimentación y hospedaje.

Cuadro No. 5 Centros educativos presentes en el Municipio de San Bartolo Yautepec				
Nivel Educativo	Nombre	Clave	Grados	Total de alumnos
Preescolar	Leona Vicario	<u>20DCC0861K</u>	1°A	11
			2°A	13
			3°A	9
Subtotal				33
Primaria	Niños Héroos	<u>20DPR023Z</u>	1°A	7
			2°A	12
			3°A	12
			4°A	15
			5°A	12
			6°A	11
Subtotal				69
Telesecundaria			1°A	15
			2°A	15
			3°A	17
Subtotal				47
Telebachillerato	IEBO	<u>20ETH02051</u>	1°Sem	37
			3°Sem	19
			5°Sem	14
Subtotal				70
TOTAL				219

Figura IV.2. Número de alumnos durante el ciclo escolar 2008-2009.

SERVICIO MÉDICO

El servicio de Salud es atendido por un Centro de Salud Rural Disperso de un Núcleo Básico (S.S.R.1.N.B) perteneciente a la Jurisdicción 06 con sede en Tlacolula, Oaxaca, mismo que es atendido por un Médico Pasante en Servicio Social y por un enfermero.

Ofrecen el siguiente Paquete Básico de Servicios de Salud (este paquete se ofrece de forma gratuita incluyendo lo que son los medicamentos y las consultas):

- ❖ Saneamiento básico a nivel familiar
- ❖ Planificación familiar
- ❖ Atención prenatal de parto y puerperio
- ❖ Vigilancia de la nutrición y crecimiento del niño
- ❖ Inmunizaciones
- ❖ Manejo efectivo de los casos de diarrea
- ❖ Tratamientos antiparasitarios agudos
- ❖ Prevención y control de Tuberculosis pulmonar
- ❖ Prevención y control de hipertensión arterial y diabetes mellitus
- ❖ Prevención de accidentes y manejo inicial de lesiones
- ❖ Participación social y comunitaria
- ❖ Prevención y control de cáncer cervicouterino (cacu)
- ❖ Prevención y control de Cólera
- ❖ Prevención y control de Paludismo
- ❖ Prevención y control de Dengue

El Centro de Salud cuenta con:

- ❖ Consultorio médico general
- ❖ Sala de espera
- ❖ Área de curaciones
- ❖ Área de observación
- ❖ Área de séptico
- ❖ W.C. público
- ❖ Cuarto de residente

SERVICIO MÉDICO DENTAL

El servicio dental es atendido por un odontólogo pasante, coordinado por el Centro de Salud Rural Disperso de un Núcleo Básico de la jurisdicción 06, con sede en Tlacolula, Oaxaca, las consultas se dan con una cuota mínima, así como la aplicación de tratamientos para la prevención de caries, los servicios de esta unidad se prestan en un local habilitado en la parte baja del palacio municipal por falta de espacios en la unidad de salud.

INFRAESTRUCTURA DEPORTIVA

Cuenta con una cancha de básquetbol ubicada en el centro del Municipio.

BIBLIOTECA PÚBLICA

Se localiza una biblioteca pública con número 5043, atendida por una encargada, que es capacitada de manera constante para el buen funcionamiento del equipo, los servicios que se ofrecen son:

- ❖ Préstamo de libros a todo usuario que lo requiera, cuenta con 3500 libros inventariados.
- ❖ Préstamo de computadoras conectadas a Internet y una impresora, pertenecientes al Servicio de CCD (Centro Comunitario Digital que forma parte del programa nacional e-México) disponibles para todo el público.

Infraestructura De Electrificación.

El municipio cuenta con una red de energía eléctrica que cubre el 100% de la zona urbana del mismo de las 199 viviendas 198 (99.4%) cuentan con dicho servicio.

En lo que se refiere al servicio de alumbrado público la mayoría de comunidad se encuentra beneficiada con este servicio.

Infraestructura De Agua Potable Y Saneamiento.

AGUA POTABLE

El 100% de los habitantes cuentan con agua entubada misma que es abastecida por dos manantiales, para los cuales han construido dos tanques (uno llamado la toma que distribuye agua al barrio grande y otro llamado la chacahua que la distribuye hacia el barrio de Santa Catarina) de donde el agua se canaliza en una tubería que distribuye el líquido a todos los hogares del poblado a través de conductos más pequeños actualmente se trabaja en la rehabilitación de la red de agua potable que distribuye el Barrio Grande ya que la red presentaba una serie de anomalías por el mal estado de la tubería.

DRENAJE

El municipio de San Bartolo Yautepec no cuenta con servicio de drenaje sanitario, la mayoría de los habitantes utilizan otros sistemas de saneamiento como fosas sépticas y letrinas para suplir este servicio.

RECOLECCIÓN DE BASURA

No existe como tal un sistema de recolección de basura sin embargo existe un camión volteo que todos los domingos pasa por la comunidad recogiendo la basura lo que permite disminuir los problemas de salud que representa el mal manejo de los residuos sólidos.

Conectividad

El Municipio cuenta con una biblioteca equipada con computadoras conectadas a Internet, pertenecientes al Servicio de CCD (Centro Comunitario Digital que forma parte del programa nacional e-México) disponibles para todo el público.

Vías De Comunicación

El predio se encuentra comunicado con una carretera que comunica a la carretera Internacional No. 190 (Oaxaca-Tehuantepec) con la cabecera municipal de San Bartolo Yautepec. Para el transporte de la

materia prima hasta la planta de procesamiento, se tiene que recorrer aproximadamente 183.6 km, usando como medios las siguientes vías de comunicación:

- Carretera Internacional No. 190 (Oaxaca-Tehuantepec).
- Supercarretera No. 185D (Salina Cruz-La Ventosa).
- Carretera Transístmica No. 185.

IV.3.1.5. Diagnóstico

Como se pudo apreciar durante el desarrollo del capítulo, el municipio se encuentra en un desarrollo socioeconómico lento, donde mucha de la población vive de la producción de sus tierras. La necesidad evidente de progresar ha llevado a los habitantes a transformar sus zonas forestales en áreas de cultivo y pastizales.

La correcta regularización del proyecto ante las instancias correspondientes ofrece seguridad sobre la mitigación de los daños que este generará, contemplando medidas específicas para cada una de las etapas; además de generar una derrama económica indirecta dentro del municipio por el uso de sus servicios básicos.

- ❖ **Normativos.** El proyecto genera emisiones atmosféricas, polvos y ruido, por las actividades propias del proyecto, impactos que se encuentran regulados por normas y leyes nacionales que establecen límites permisibles para asegurar el bienestar de las personas y el ambiente en el que se desarrollan. Sin embargo, estas actividades se desarrollan en un área abierta, bajo horarios estrictos de trabajo y de manera temporal. Por lo que el área seleccionada ofrece la posibilidad de mitigar y reducir dichos impactos.

En términos de flora y fauna, el muestreo en predios aledaños no arrojó especies que se encontraron sujetas a alguna de riesgo y protección por la NOM-059-SEMARNAT-2010. Es importante recalcar que el área donde se pretende llevar a cabo el proyecto se encuentra ya desprovista de vegetación y en los recorridos de fauna se logra apreciar especies de fácil desplazamiento (aves y reptiles).

- ❖ **De diversidad.** El proyecto se desarrolla principalmente en un tipo de vegetación secundaria de bosque de encino y selva baja caducifolia, tipos de vegetación que se encuentran bien representados fuera del área del proyecto. Como se puede observar en el SA la vegetación se encuentra en buen estado de conservación, no posee áreas naturales protegidas, ni ecosistemas únicos, ni la presencia de flora o fauna protegida por la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- ❖ **Rareza.** En términos de rareza, podemos resaltar que el banco “El Campanario” posee un material (puzolana) de buena calidad que puede ser utilizado como materia prima en la fabricación de cemento cumpliendo con estándares nacionales e internacionales.
- ❖ **Naturalidad.** A pesar de que el SA ofrezca otras áreas con condiciones similares a las del proyecto, es importante resaltar que solo “El Campanario” posee un material (puzolana) de

buena calidad que puede ser utilizado como materia prima, lo que centra las actividades en un área específica y ya impactada.

- ❖ **Grado de aislamiento.** Dentro del SA el grado de aislamiento en las condiciones abióticas es bastante reducido, lo que ofrece la posibilidad a la flora y fauna de desplazarse a áreas que puedan ofrecer mejores condiciones de sobrevivencia.
- ❖ **Calidad.** El área en la que se desarrolla el proyecto posee un valor de CAV de Mediana Absorción; tomando como un factor importante la regeneración potencial de la vegetación. El proyecto se ubica dentro de un área que posee características adecuadas para absorber el impacto visual que las actividades propias del proyecto provocaran.

Podemos resumir que, si bien las actividades propias del proyecto generaran impactos negativos, el área en el que se desarrolla, ofrece las condiciones para reducir y minimizar dichos impactos.

V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales

El propósito que persigue la **Evaluación de Impacto Ambiental** se encuentra perfectamente definido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección del Medio Ambiente y en el Reglamento de dicha materia, cabe destacar que los instrumentos jurídicos asignan al procedimiento de la **Evaluación de Impacto Ambiental** la orientación necesaria para conseguir proteger los ecosistemas y los recursos naturales.

La evaluación del impacto ambiental es uno de los instrumentos de la política ambiental con aplicación específica e incidencia directa en las actividades productivas, que permite plantear opciones de desarrollo que sean compatibles con la preservación del medio ambiente y la conservación de los recursos naturales. La evaluación del impacto ambiental está dirigida a efectuar análisis detallados de diversos proyectos de desarrollo y del sitio donde se pretenden realizar, con el propósito de identificar y cuantificar los impactos ambientales que pueden ocasionar su ejecución. De esta manera es posible establecer la factibilidad ambiental del proyecto (análisis costo-beneficio ambiental) y, en su caso, determinar las condiciones para su ejecución y las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales que será necesario tomar para evitar o reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente (SEMARNAT, 2012).

En el presente capítulo se contempla la identificación y evaluación de los impactos que se generaron y que se pudieran ocasionar a los distintos componentes del sistema ambiental por la ejecución de las diversas obras y actividades durante la etapa de la Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento, así como la etapa de Abandono y cierre del proyecto, cabe mencionar que el presente estudio se deriva de una resolución administrativa instaurada por parte de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) en el Estado de Oaxaca.

V.1 Identificación de Impacto.

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

A continuación, se presenta la identificación de las actividades y se determinan los impactos que fueron y serán ocasionados por las obra y actividades del proyecto para las etapas de Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento, así como la etapa de Abandono y cierre. Cabe mencionar que las etapas de la preparación del sitio, construcción y la operación y mantenimiento en su momento ya se llevaron a cabo y fue motivo de la inspección por parte de la PROFEPA. Para iniciar con el proceso de la evaluación de los impactos, se realizó la identificación de las actividades que generaron y generarán impactos, por lo cual enseguida se describen.

Tabla V.26. Identificación de actividades que generaron y generarán impactos por el proyecto.

Etapas	Actividad	Descripción
Preparación del sitio	Recorridos preliminares en el área de interés.	Etapa concluida
	Identificación de flora y fauna.	
	Delimitación y rescate de flora.	
	Trabajos de ahuyentamiento de Fauna.	
	Desmante.	
	Descapote.	
	Nivelación y preparación del banco.	
	Rehabilitación de caminos existentes.	
Construcción	Rampas internas de acceso a bancos.	Etapa concluida
Operación y Mantenimiento	Verificación de la calidad de material extraído (Puzolana)	Etapa concluida
	Voladuras	
	Extracción de material	
	Maniobras y Carga de material pétreo	
	Transporte de material a la planta cementera	
Abandono y Cierre	Levantamiento topográfico para redefinición para áreas de aprovechamiento.	Se realizará un levantamiento topográfico para ubicar las áreas de aprovechamiento.
	Obras y actividades para conformación de taludes.	Actividades para la conformación de taludes, verificando que cumplan con las dimensiones y características que establece la normatividad correspondiente.
	Conformación, estabilización de taludes y retiro de material sobrante.	Se llevarán a cabo actividades para la estabilización de taludes, así como el retiro de material sobrante que será trasladado mediante camiones a la planta cementera para su aprovechamiento.

Una vez identificadas las obras y actividades que se llevaron a cabo, así como las que considera ejecutar el proyecto para la etapa de Abandono y cierre, se continúa con el análisis de los impactos ambientales y se inicia con la identificación de las posibles interacciones sobre los componentes del Sistema Ambiental

en la que se localiza el proyecto, previo a la elaboración de la matriz de interacción se presenta la configuración básica de una matriz de interacciones.

Tabla V.27. Configuración básica de una matriz de interacciones.

	ETAPAS DEL PROYECTO			
	ACTIVIDADES REALIZADAS Y A REALIZAR EN EL PROYECTO			
	↓	↓	↓	↓
ELEMENTOS DEL MEDIO NATURAL Y SOCIOECONOMICO	←	←	←	←
	INTERACCIONES DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS Y A REALIZAR SOBRE LOS COMPONENTES DEL MEDIO NATURAL Y SOCIOECONÓMICO			

Tabla V.28. Matriz de interacciones del proyecto.

Etapas	Preparación del sitio								Construcción	Operación y Mantenimiento					Abandono y Cierre			TOTAL INTERACCIONES POSITIVAS POR COMPONENTE	TOTAL INTERACCIONES NEGATIVAS POR COMPONENTE
Avances	Concluido								Concluido	Concluido					Proyecto				
Componentes \ Actividades	Recorridos preliminares en el área de interés.	Identificación de flora y fauna.	Delimitación y rescate de flora.	Trabajos de ahuyentamiento de fauna.	Desmonte.	Descapote.	Nivelación y preparación del banco.	Rehabilitación de caminos existentes.	Rampas internas de acceso a bancos	Verificación de la calidad de material extraído	Voladuras	Extracción de material	Maniobras y carga de material pétreo.	Transporte de material a la planta cementera.	Levantamiento topográfico para redefinición de áreas de aprovechamiento.	Obras y actividades para conformación de taludes.	Conformación, estabilización de taludes y retiro de material sobrante.		
FLORA																			
Alteración de la vegetación en cualquiera de sus tres estratos.					-X	-X												0	2
Diversidad y abundancia de especies.					-X	-X												0	2
Rescate de flora.		X	X															2	0
FAUNA																			
Perdida de hábitat silvestre.				X	-X	-X												1	2
Ahuyentamiento y desplazamiento de fauna.				X	-X	-X	-X		-X		-X	-X	-X	-X		-X	-X	1	10
AIRE																			
Emisiones a la atmosfera.						-X	-X		-X	-X	-X	-X	-X	-X		-X	-X	0	10
Aumento de ruido en la zona.				-X	-X	-X	-X	-X	-X		-X	-X	-X	-X		-X	-X	0	12
Generación de partículas de polvo.					-X	-X	-X	-X	-X		-X	-X	-X	-X	-X	-X	-X	0	12
Olores fétidos.	-X	-X	-X	-X	-X	-X	-X	-X	-X	-X	-X	-X	-X	-X	-X	-X	-X	0	17

SUELO																			
Retiro de materia orgánica.					-X	-X	-X											0	3
Erosión por falta de cobertura vegetal.						-X	-X	-X	-X		-X	-X	-X	-X		-X	-X	0	10
Baja estabilidad del suelo.											-X	-X	-X	-X		-X	-X	0	6
Modificación en la morfología del suelo.					-X	-X	-X	-X	-X		-X	-X	-X	-X		-X	-X	0	11
Generación de Residuos Sólidos Urbanos.	-X	-X	-X	-X	-X	-X	-X	-X	-X	-X	-X	-X	-X	-X	-X	-X	-X	0	17
Generación de aguas residuales.	-X	-X	-X	-X	-X	-X	-X	-X	-X	-X	-X	-X	-X	-X	-X	-X	-X	0	17
Contaminación por derrames accidentales.						-X	-X		-X	-X	-X	-X	-X	-X		-X	-X	0	10
AGUA																			
Demanda hídrica.					-X	-X	-X	-X	-X		-X	-X	-X	-X		-X	-X	0	11
Generación de Residuos Sólidos Urbanos.	-X	-X	-X	-X	-X	-X	-X	-X	-X	-X	-X	-X	-X	-X	-X	-X	-X	0	17
Generación de Aguas Residuales.	-X	-X	-X	-X	-X	-X	-X	-X	-X	-X	-X	-X	-X	-X	-X	-X	-X	0	17
Contaminación por derrames accidentales.						-X	-X		-X	-X	-X	-X	-X	-X		-X	-X	0	10
PAISAJE																			
Alteración de la calidad paisajística.					-X	-X	-X	-X	-X		-X	-X	-X	-X		-X	-X	0	11
Modificación y fragmentación del paisaje.					-X	-X	-X	-X	-X		-X	-X	-X	-X		-X	-X	0	11
SOCIOECONOMICO																			
Generación de empleos directos e indirectos.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	17	0

Seguridad laboral de los trabajadores.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	16	0
Incremento en la actividad económica.										X	X	X	X	X		X	X	7	0
TOTAL DE INTERACCIONES POSITIVAS POR ACTIVIDAD/ETAPA	2	3	3	4	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	1	3	3	44	218
	20								2	15					7				
TOTAL DE INTERACCIONES NEGATIVAS POR ACTIVIDAD/ETAPA	5	5	5	6	16	20	17	12	16	8	17	17	17	17	6	17	17	218	
	86								16	76					40				

De acuerdo a la matriz presentada en la tabla anterior se analizaron todas las posibles interacciones del proyecto en relación a los componentes del sistema ambiental en la que se encuentra inmerso, cabe recalcar que las etapas de la Preparación del sitio, Construcción y la Operación y mantenimiento ya se llevaron a cabo, lo cual derivó en la inspección por parte de la PROFEPA, por ello el proyecto contempla la regularización de las obras y actividades que se realizaron sin la autorización correspondiente y la ejecución de nuevas actividades que corresponden a la etapa de Abandono y cierre del sitio. En la matriz se identificaron un total de 218 interacciones negativas y 44 interacciones positivas.

V.2 Caracterización de los impactos.

V.1.1 Indicadores de impacto.

Un indicador ambiental es una medida que puede ser de origen físico, químico, biológico, social o económico, que **permite evaluar toda aquella información ambiental disponible**, con el fin de reflejar las condiciones en las que se encuentra el medio ambiente o un factor ambiental particular, en un tiempo y en un lugar determinados. Pueden ser cuantitativos o cualitativos dependiendo de cómo son medido y apreciado. Los **indicadores ambientales cuantitativos** se basan en parámetros con los que dar información sobre un fenómeno. En cambio, los **indicadores ambientales cualitativos** se centran más en las observaciones y percepciones (Roper, 2020).

Los indicadores de impacto deben contemplar ciertas características: Ser representativas del entorno afectado y por lo tanto, del impacto total producido por la realización del proyecto sobre el ambiente; ser relevantes, es decir, portadores de información significativa sobre la magnitud e importancia del impacto; ser excluyentes, sin redundancias o duplicidad; de fácil cuantificación dentro de lo posible, ya que muchos de ellos serán intangibles y habrá que recurrir a modelos de cuantificación específicos.

Enseguida se presenta una lista indicativa de los impactos que se generaron en su momento por las etapas de Preparación del sitio, Construcción y la Operación y mantenimiento y las que se pudieran llegar a ocasionar con la ejecución de la etapa de Abandono y cierre del proyecto.

Tabla V.29. Matriz de interacciones del proyecto.

Componente	No.	Impacto Ambiental	Descripción	Etapas potenciales de ocurrencia
FLORA	1	Alteración de la vegetación en cualquiera de sus tres estratos.	Alteración de los tres estratos por el desmonte realizado.	• Preparación del sitio.
	2	Diversidad y abundancia de especies.	Reducción en la diversidad y abundancia de las especies de flora en sus 3 estratos	• Preparación del sitio.
	3	Rescate de flora.	Rescate de distintas especies de flora.	• Preparación del sitio.
FAUNA	4	Perdida de hábitat silvestre.	Perdida de hábitat por las actividades de desmonte realizado	• Preparación del sitio.

Componente	No.	Impacto Ambiental	Descripción	Etapas potenciales de ocurrencia
AIRE	5	Ahuyentamiento y desplazamiento de fauna.	Por las obras y actividades a realizar, presencia de vehículos, maquinaria y personal.	• Preparación del sitio. • Construcción. • Operación y Mantenimiento. • Abandono y cierre.
	6	Emisiones a la atmosfera.	Generado por el uso de vehículos, maquinaria y equipo.	• Preparación del sitio. • Construcción. • Operación y Mantenimiento. • Abandono y cierre.
	7	Aumento de ruido en la zona.	Ocasionado por el movimiento de vehículos y maquinaria en el sitio del proyecto.	• Preparación del sitio. • Construcción. • Operación y Mantenimiento. • Abandono y cierre.
	8	Generación de partículas de polvo.	Partículas suspendidas producto de las actividades del proyecto.	• Preparación del sitio. • Construcción. • Operación y Mantenimiento. • Abandono y cierre.
	9	Olores fétidos	Olores generados por la falta de mantenimiento de los sanitarios móviles.	• Preparación del sitio. • Construcción. • Operación y Mantenimiento. • Abandono y cierre.
	10	Retiro de materia orgánica.	Disminución en la biodiversidad del suelo.	• Preparación del sitio.
	11	Erosión por falta de cobertura vegetal.	Al no existir cobertura vegetal en los polígonos del proyecto se iniciarán procesos de erosión hídrica y eólica.	• Preparación del sitio. • Construcción. • Operación y Mantenimiento. • Abandono y cierre.
	12	Baja estabilidad del suelo.	Por los cortes realizados, en caso de no elaborar correctamente los taludes se podrán ocasionar derrumbes o deslaves.	• Operación y Mantenimiento. • Abandono y cierre.
	13	Modificación en la morfología del suelo.	Por los cortes existentes, así como por las actividades de conformación de los taludes que se llevarán a cabo se modificará la forma del suelo.	• Preparación del sitio. • Construcción. • Operación y Mantenimiento. • Abandono y cierre.
SUELO	14	Generación de Residuos Sólidos Urbanos.	Posible contaminación del suelo por el manejo inadecuado de los RSU.	• Preparación del sitio. • Construcción.

Componente	No.	Impacto Ambiental	Descripción	Etapas potenciales de ocurrencia
				• Operación y Mantenimiento. • Abandono y cierre.
	15	Generación de Aguas Residuales.	Posible contaminación del suelo por la disposición inadecuada de las aguas residuales provenientes de los sanitarios móviles.	• Preparación del sitio. • Construcción. • Operación y Mantenimiento. • Abandono y cierre.
	16	Contaminación por derrames accidentales.	Posible contaminación por derrames accidentales de aceite, lubricantes o combustible que utiliza la maquinaria y equipo.	• Preparación del sitio. • Construcción. • Operación y Mantenimiento. • Abandono y cierre.
	17	Demanda hídrica.	Se utilizará el recurso agua de manera periódica para el riego de los frentes de trabajo para minimizar la generación de las partículas de polvo.	• Preparación del sitio. • Construcción. • Operación y Mantenimiento. • Abandono y cierre.
AGUA	18	Generación de Residuos Sólidos Urbanos.	Posible contaminación del agua por el manejo inadecuado de los RSU.	• Preparación del sitio. • Construcción. • Operación y Mantenimiento. • Abandono y cierre.
	19	Generación de Aguas Residuales.	Posible contaminación del suelo por la disposición inadecuada de las aguas residuales provenientes de los sanitarios móviles.	• Preparación del sitio. • Construcción. • Operación y Mantenimiento. • Abandono y cierre.
	20	Contaminación por derrames accidentales.	Posible contaminación por derrames accidentales de aceite, lubricantes o combustible que utiliza la maquinaria y equipo.	• Preparación del sitio. • Construcción. • Operación y Mantenimiento. • Abandono y cierre.
	21	Alteración de la calidad paisajística.	La calidad visual del paisaje del sitio se encuentra modificada principalmente por los cortes existentes.	• Preparación del sitio. • Construcción. • Operación y Mantenimiento. • Abandono y cierre.
PAISAJE	22	Modificación y fragmentación del paisaje.	Por las actividades ya realizadas y propias del aprovechamiento de material pétreo.	• Preparación del sitio. • Construcción. • Operación y Mantenimiento. • Abandono y cierre.

Componente	No.	Impacto Ambiental	Descripción	Etapas potenciales de ocurrencia
SOCIOECONÓMICO	23	Generación de empleos directos e indirectos.	Contratación de mano de obra local para las actividades que contempla el proyecto.	• Preparación del sitio. • Construcción. • Operación y Mantenimiento. • Abandono y cierre.
	24	Seguridad laboral de los trabajadores.	Se proporcionará equipo de protección personal a los trabajadores.	• Preparación del sitio. • Construcción. • Operación y Mantenimiento. • Abandono y cierre..
	25	Incremento en la actividad económica.	Incremento en la actividad económica por la ejecución del proyecto.	• Operación y Mantenimiento. • Abandono y cierre.

Una vez realizada la identificación de los impactos que se presentaron en su momento y los posibles impactos a suscitarse, se procede a su valoración. El valor de un impacto mide la gravedad de este cuando es negativo y el grado de amabilidad cuando es positivo; en cualquiera de los dos casos hace referencia a la cantidad, calidad, grado y forma en que el factor ambiente es alterado.

Magnitud. Representa la cantidad y calidad del factor modificado, en términos relativos al marco de referencia adoptado.

Incidencia. Se refiere a la severidad, grado y forma, de la alteración, la cual viene definida por la intensidad y por una serie de atributos de tipo cualitativo que caracterizan dicha alteración que son los siguientes: consecuencia, acumulación, sinergia, momento, reversibilidad, periodicidad, permanencia y recuperabilidad.

Teniendo como base la distinta bibliografía existente y la matriz de interacciones del proyecto se generaron matrices de impactos ambientales por componente y factor ambiental, a dichos impactos se atribuye un índice de incidencia de 0 a 1 mediante la aplicación del siguiente modelo:

1. Se tipificaron las formas en que se puede describir cada atributo, es decir, el carácter del atributo.
2. Se atribuyó un código numérico a cada carácter del atributo, acotado entre un valor máximo para la más desfavorable y uno mínimo para la más favorable.
3. El índice de incidencia de cada impacto se evaluó a partir del siguiente algoritmo simple, por medio de la sumatoria de los valores asignados a los atributos de cada impacto y sus rangos de valor o escala:

$$\text{Expresión 1: } I = C + A + S + T + Rv + Pi + Pm + Rc$$

Se estandarizó cada valor de impacto entre 0 y 1 mediante la expresión 2

Expresión 2: $\text{Incidencia} = (I - I_{\min}) / (I_{\max} - I_{\min})$

Siendo:

I= el valor de incidencia obtenido por un impacto.

I_{max}= el valor de la expresión en el caso de que los atributos se manifestaran con el mayor valor, que para el caso de esta evaluación será 24, por ser 8 atributos con un valor máximo cada uno de 3.

I_{min}= el valor de la expresión en caso de que los atributos se manifiesten con el menor valor, que para el caso de esta evaluación será 8, por ser 8 atributos con un valor mínimo cada uno de 1.

Tabla V.30. Atributos de los impactos ambientales.

Atributo	Carácter del atributo	Valor o calificación
Signo del efecto	Benéfico	Positivo (+)
	Perjudicial	Negativo (-)
Consecuencia (C)	Directo	3
	Indirecto	1
Acumulación (A)	Simple	1
	Acumulativo	3
Sinergia (S)	No sinérgico	1
	Sinérgico	3
Momento o tiempo (T)	Corto plazo	1
	Mediano plazo	2
	Largo plazo	3
Reversibilidad (Rv)	Reversible	1
	Irreversible	3
Periodicidad (Pi)	Periódico	3
	Aparición irregular	1
Permanencia (Pm)	Permanente	3
	Temporal	1
Recuperabilidad (Rc)	Recuperable	1
	Irrecuperable	3

Una vez identificados los atributos de los impactos ambientales, se puede generar una matriz de la caracterización de los impactos, la cual va a permitir evaluar los impactos ambientales generados en términos de su importancia y conocer los componentes ambientales más afectados por el proyecto.

Tabla V.31. Atributos y grado de impacto.

Atributos	Escala		
	1	2	3
Consecuencia (C)	Indirecto: el impacto ocurre de manera indirecta.	No aplica.	Directo: El impacto ocurre de manera directa.
Acumulación (A)	Simple: cuando el efecto en el ambiente no resulta de la suma de los efectos de acciones particulares ocasionados por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.	No aplica.	Acumulativo: Cuando el efecto en el ambiente resulta de la suma de los efectos de acciones particulares ocasionados por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.
Sinergia (S)	No sinérgico: cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones no supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.	No aplica.	Sinérgico: Cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.
Momento o Tiempo (T)	Corto: cuando la actividad dura menos de 1 año.	Mediano: la acción dura más de 1 año y menos de 5 años.	Largo: la actividad dura más de 5 años.
Reversibilidad del impacto (R)	A corto plazo: la tensión puede ser revertida por las actuales condiciones del sistema en un período de tiempo relativamente corto, menos de un año.	A mediano plazo: el impacto puede ser revertido por las condiciones naturales del sistema, pero el efecto permanece de 1 a 3 años.	A largo plazo: el impacto podrá ser revertido naturalmente en un periodo mayor a tres años, o no ser reversible.
Periodicidad (Pi)	Aparición irregular: cuando el efecto ocurre de manera ocasional.	No aplica.	Periódico: cuando el efecto se produce de manera reiterativa.
Permanencia (Pm)	Temporal: el efecto se produce durante un periodo definido de tiempo.	No aplica.	Permanente: el efecto se mantiene al paso del tiempo.
Recuperabilidad (Ri)	Recuperable: que el componente afectado puede volver a contar con sus características.	No aplica.	Irrecuperable: que el componente afectado no puede volver a contar con sus características (efecto residual).

Tomando en cuenta los atributos y el grado de impacto indicado en la tabla anterior, así como una vez realizado un análisis de evaluación de impactos se obtuvo la siguiente matriz con el índice de incidencia de cada impacto identificado:

Tabla V.32. Matriz con el índice de incidencia de cada impacto identificado.

Componente	No.	Impacto ambiental	Signo del efecto	Consecuencia (C)	Acumulación (A)	Sinergia (S)	Momento o Tiempo (T)	Reversibilidad (Rv)	Periodicidad (Pi)	Permanencia (Pm)	Recuperabilidad (Rc)	Incidencia	Índice de incidencia
FLORA	1	Alteración de la vegetación en cualquiera de sus tres estratos.	-	3	3	3	2	3	3	1	1	19	0.6875
	2	Diversidad y abundancia de especies.	-	3	3	3	2	3	3	1	1	19	0.6875
	3	Rescate de flora.	+	3	3	3	2	1	3	1	1	17	0.5625
FAUNA	4	Perdida de hábitat silvestre.	-	3	3	3	2	1	1	1	1	15	0.4375
	5	Ahuyentamiento y desplazamiento de fauna.	-	3	3	1	1	1	1	1	1	12	0.25
AIRE	6	Emisiones a la atmosfera.	-	3	1	1	3	1	3	1	1	14	0.375
	7	Aumento de ruido en la zona.	-	3	1	1	2	1	3	1	1	13	0.3125
	8	Generación de partículas de polvo.	-	3	3	3	2	1	1	1	1	15	0.4375
	9	Olores fétidos	-	3	3	1	1	1	1	1	1	12	0.25
SUELO	10	Retiro de materia orgánica.	-	3	3	3	2	1	1	1	1	15	0.4375
	11	Erosión por falta de cobertura vegetal.	-	3	3	3	2	1	3	1	1	17	0.5625
	12	Baja estabilidad del suelo.	-	3	3	1	2	1	1	2	1	14	0.375

Componente	No.	Impacto ambiental	Signo del efecto	Consecuencia (C)	Acumulación (A)	Sinergia (S)	Momento o Tiempo (T)	Reversibilidad (Rv)	Periodicidad (Pi)	Permanencia (Pm)	Recuperabilidad (Rc)	Incidencia	Índice de incidencia
	13	Modificación en la morfología del suelo.	-	3	3	3	2	3	3	1	1	19	0.6875
	14	Generación de Residuos Sólidos Urbanos.	-	3	1	1	1	1	1	1	1	10	0.125
	15	Generación de aguas residuales.	-	3	1	1	1	1	1	1	1	10	0.125
	16	Contaminación por derrames accidentales.	-	3	1	1	1	1	1	1	1	10	0.125
AGUA	17	Demanda hídrica.	-	3	3	3	2	1	1	1	1	15	0.4375
	18	Generación de Residuos Sólidos Urbanos.	-	3	1	1	1	1	1	1	1	10	0.125
	19	Generación de Aguas Residuales.	-	3	1	1	1	1	1	1	1	10	0.125
	20	Contaminación por derrames accidentales.	-	3	1	1	1	1	1	1	1	10	0.125
PAISAJE	21	Alteración de la calidad paisajística.	-	3	3	3	2	3	3	1	1	19	0.6875
	22	Modificación y fragmentación del paisaje.	-	3	3	3	2	3	3	3	3	23	0.9375
SOCIOECONÓMICO	23	Generación de empleos directos e indirectos.	+	3	3	3	3	3	3	3	1	22	0.875
	24	Seguridad laboral de los trabajadores.	+	3	1	1	3	3	1	1	3	16	0.5
	25	Incremento en la actividad económica.	+	3	3	1	3	3	3	1	3	20	0.75

Enseguida se tiene una tabla, donde se muestra cada una de las categorías de significancia de los impactos ambientales evaluados.

Tabla V.33. Categoría de significancia para impactos.

Categoría	Interpretación	Intervalo de Valores
Insignificante	Alteraciones de muy bajo impacto a componentes o procesos que no comprometen la integridad de los mismos.	Menor a 0.33
No significativo	Se afectan procesos o componentes sin poner en riesgo los procesos o estructura de los ecosistemas de los que forman parte.	0.34 a 0.65
Significativo	Se pueden generar alteraciones que, sin medidas afectarán el funcionamiento o estructura de los ecosistemas dentro del Sistema Ambiental.	Mayor a 0.66

Impacto significativo. Por definición de acuerdo con el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, que en su fracción IX del Artículo 3 establece a la letra:

“IX. 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 continuidad de los procesos naturales;”

Con base a la definición presentada anteriormente de un impacto ambiental significativo o relevante, se entiende que se debe de poner mayor énfasis sobre aquellos impactos que son potenciales para generar desequilibrios ecológicos, los cuales pueden sobrepasar los límites de las normas jurídicas aplicables.

Tomando en cuenta el índice de incidencia y la categoría de significancia de los impactos, se llevó a cabo la jerarquización de estos para identificar los impactos ambientales significativos, mismos que quedaron de la siguiente manera:

Tabla V. 34. Jerarquización y categoría de los impactos identificados.

Componente	No.	Impacto Ambiental	Signo del efecto	Índice de incidencia	Categoría
------------	-----	-------------------	------------------	----------------------	-----------

PAISAJE	22	Modificación y fragmentación del paisaje	-	0.9375	SIGNIFICATIVO
SOCIOECONOMICO	23	Generación de empleos directos e indirectos.	+	0.875	
	25	Incremento de la actividad económica.	+	0.75	
FLORA	1	Alteración de la vegetación en cualquiera de sus tres estratos.	-	0.6875	
	2	Diversidad y abundancia de especies.	-	0.6875	
SUELO	13	Modificación en la morfología del suelo.	-	0.6875	
PAISAJE	21	Alteración de la calidad paisajística.	-	0.6875	NO SIGNIFICATIVO
FLORA	3	Rescate de flora.	+	0.5625	
SUELO	11	Erosión por falta de cobertura vegetal.	-	0.5625	
SOCIOECONOMICO	24	Seguridad laboral de los trabajadores.	+	0.5	
FAUNA	4	Perdida de hábitat silvestre.	-	0.4375	
AIRE	8	Generación de partículas de polvo.	-	0.4375	
SUELO	10	Retiro de materia orgánica.	-	0.4375	
AGUA	17	Demanda hídrica.	-	0.4375	
AIRE	6	Emisiones a la atmosfera.	-	0.375	
SUELO	12	Baja estabilidad del suelo.	-	0.375	
AIRE	7	Aumento de ruido en la zona.	-	0.3125	
FAUNA	5	Ahuyentamiento y desplazamiento de fauna.	-	0.25	INSIGNIFICANTE
AIRE	9	Olores fétidos.	-	0.25	
SUELO	14	Generación de Residuos Sólidos Urbanos.	-	0.125	
	15	Generación de aguas residuales.	-	0.125	
	16	Contaminación por derrames accidentales.	-	0.125	
AGUA	18	Generación de Residuos Sólidos Urbanos.	-	0.125	
	19	Generación de Aguas Residuales.	-	0.125	
	20	Contaminación por derrames accidentales.	-	0.125	

Una vez realizado el análisis correspondiente a los impactos e identificado a que categoría corresponde cada una, se tiene el siguiente resultado:

De los 25 impactos identificados, 7 corresponden a la categoría de impactos SIGNIFICATIVOS, los cuales 5 son negativos y 2 positivos; 9 dentro de la categoría de NO SIGNIFICATIVO, 2 de ellos con signo de impacto positivo y 7 con efecto adverso; los 9 impactos restantes se localizan dentro de la categoría de INSIGNIFICANTE, de los cuales todos son impactos negativos.

Los impactos adversos SIGNIFICATIVOS como en el caso del paisaje son considerados impactos residuales, ya que aun con la aplicación de las medidas de prevención y mitigación estas permanecerán; en el caso del componente socioeconómico son impactos positivos debido a que con la ejecución del proyecto se generarán empleos directos e indirectos, así como un incremento en la actividad económica; para el caso del componente flora, con la aplicación de las medidas, los impactos podrán ser prevenidos, minimizados, mitigados y/o compensados. Cabe mencionar que en su momento se implementaron diversas medidas, tal es el caso del rescate de flora, lo cual representa un impacto positivo.

Los impactos NO SIGNIFICATIVOS como en el caso de los componentes fauna, aire, suelo, agua que son de carácter adverso, con la aplicación de las medidas, los impactos podrán ser prevenidos, minimizados, mitigados y/o compensados.

Los impactos adversos considerados INSIGNIFICANTES en términos de su incidencia serán atendidos a través de la aplicación de diversas medidas que permitan prevenir o mitigar los mismos.

V.3 Valoración de los impactos.

Flora

- ❖ Alteración de la vegetación en cualquiera de sus tres estratos.

Impacto adverso, directo y de categoría significativa. Impacto que fue generado por el desmonte en los polígonos inspeccionados por la PROFEPA, por lo cual se ejecutaron medidas como el rescate y reubicación de especies. Se contempla como medida de compensación la ejecución de una reforestación en una superficie igual o mayor a la afectada.

- ❖ Diversidad y abundancia de especies.

Impacto adverso, directo y de categoría significativa. Impacto que en su momento fue ocasionado por el desmonte del polígono del predio en la cual se perdieron diversas especies de flora, para ello se considera la ejecución de una reforestación como medida de compensación.

- ❖ Rescate de flora silvestre.

Impacto positivo, directo y de categoría no significativo. Actividad que se realizó, enfocándose en las especies en algún estatus de la NOM-059-SEMARNAT-2001.

Fauna

- ❖ Pérdida de hábitat silvestre.

Impacto adverso, directo y de categoría no significativa. Impacto que fue ocasionado a raíz del desmonte y despalme, sin embargo, se realizaron actividades de ahuyentamiento, así como la aplicación de diversas medidas de prevención. Se proponen medidas para el cuidado y conservación de la fauna en general.

- ❖ Ahuyentamiento y desplazamiento de fauna.

Impacto adverso, directo y de categoría insignificante. Impacto ocasionado por la presencia de vehículos y maquinaria durante las etapas del proyecto, por lo cual las especies tienden a trasladarse a sitios más conservados y tranquilos.

Aire

- ❖ Emisiones a la atmosfera.

Impacto adverso, directo y de categoría no significativa. Impacto ocasionado principalmente por el uso de vehículos y maquinaria, los cuales utilizan combustible para su funcionamiento.

- ❖ Aumento de ruido en la zona.

Impacto adverso, directo y de categoría insignificante. Ocasionado por el movimiento de maquinaria, equipos, personal y por las actividades en general.

- ❖ Generación de partículas de polvo.

Impacto adverso, directo y de categoría no significativa. Impacto ocasionado durante todas las etapas del proyecto, principalmente durante las actividades de aprovechamiento de puzolana y transporte de material por medio de vehículos.

- ❖ Generación de olores fétidos.

Impacto adverso, directo y de categoría insignificante. Impacto ocasionado por el uso de sanitarios móviles y en caso de no aplicar mantenimientos se presentarán olores desagradables.

Suelo

- ❖ Retiro de materia orgánica.

Impacto adverso, directo y de categoría no significativa. Impacto que en su momento fue ocasionado previo a las actividades de aprovechamiento de material, por lo cual en el sitio no existen las condiciones para el crecimiento de vegetación por falta de materia orgánica.

❖ Erosión del suelo por falta de cobertura vegetal.

Impacto adverso, directo y de categoría no significativa. Impacto ocasionado por la nula existencia de cobertura vegetal, por lo cual se aplicarán diversas medidas de compensación y restauración.

❖ Baja estabilidad del suelo.

Impacto adverso, directo y de categoría no significativa. Impacto ocasionado principalmente por las actividades de aprovechamiento de puzolana, para ello se contempla la conformación de taludes con las características establecidas en la normatividad correspondiente.

❖ Modificación en la morfología del suelo.

Impacto adverso, directo y de categoría significativa. Impacto ocasionado por el desmonte y despalde del sitio, así como por las voladuras para el aprovechamiento de puzolana, con ello la morfología del suelo resultó modificada.

❖ Generación de Residuos Sólidos Urbanos.

Impacto adverso, directo y de categoría insignificante. Impacto ocasionado principalmente en caso de que los residuos sólidos urbanos no sean manejados de forma adecuada y llegando a contaminar el componente suelo.

❖ Generación de aguas residuales.

Impacto adverso, directo y de categoría insignificante. Impacto ocasionado por el uso de sanitarios móviles por parte de los trabajadores, en caso de una mala disposición de las aguas residuales se pudiera contaminar el componente.

❖ Contaminación por derrames accidentales.

Impacto adverso, directo y de categoría insignificante. Este impacto se pudiera presentar en caso de permitir que dentro del sitio se realicen actividades de mantenimiento de maquinaria y vehículos, ya que se pudieran presentar derrames accidentales en la cual resultaría afectado el suelo.

Agua

❖ Demanda hídrica.

Impacto adverso, directo y de categoría no significativa. Impacto ocasionado en todas las etapas del proyecto, por la adquisición de pipas de agua para el riego de los frentes de trabajo y con ello minimizar la generación de partículas de polvo.

❖ Generación de Residuos Sólidos Urbanos.

Impacto adverso, directo y de categoría insignificante. Impacto ocasionado principalmente en caso de que los residuos sólidos urbanos no sean manejados de forma adecuada y llegando a contaminar el componente agua.

❖ Generación de aguas residuales.

Impacto adverso, directo y de categoría insignificante. Impacto ocasionado por el uso de sanitarios móviles por parte de los trabajadores, en caso de una mala disposición de las aguas residuales se pudiera contaminar el componente.

❖ Contaminación por derrames accidentales.

Impacto adverso, directo y de categoría insignificante. Este impacto se pudiera presentar en caso de permitir que dentro del sitio se realicen actividades de mantenimiento de maquinaria y vehículos, ya que se pudieran presentar derrames accidentales e infiltrarse al suelo provocando contaminación de los mantos freáticos.

Paisaje

❖ Alteración de la calidad paisajística.

Impacto adverso, directo y de categoría significativa. Impacto generado por las actividades del proyecto y que modifican en cierto grado la vista escénica del sitio del proyecto.

❖ Modificación y fragmentación del paisaje.

Impacto adverso, directo y de categoría significativa. Impacto ocasionado por los cortes realizados en el sitio del proyecto, por ello se contemplan acciones de restauración del sitio, aunado a ello diversas medidas de prevención y mitigación.

Socioeconómico

❖ Generación de empleos directos e indirectos.

Impacto positivo, directo y de categoría significativa. Durante las etapas del proyecto se requerirá mano de obra por las distintas actividades del proyecto, por lo cual se contratará mano de obra local, generando con ello empleos directos, así como indirectos

❖ Seguridad laboral de los trabajadores.

Impacto positivo, directo y de categoría no significativa. Previo a las actividades del proyecto se entregará a los trabajadores Equipo de Protección Personal para una mejor seguridad en el trabajo.

❖ Incremento en la actividad económica.

Impacto positivo, directo y de categoría significativa. Por la obras y actividades ya concluidas se obtuvo un incremento en la actividad económica, principalmente durante el aprovechamiento de puzolana y su transformación. En la etapa de abandono y cierre del sitio, por las actividades de retiro del material sobrante y que será utilizado en la planta de Lagunas, se tendrá con ello un incremento en la economía.

V.4 Conclusiones.

La evaluación de los impactos inició primeramente con los que en su momento fueron realizados durante la etapa de la Preparación del sitio, Construcción y la Operación y Mantenimiento del proyecto, mismas que ya fueron concluidas en su totalidad, en las cuales se identificaron impactos negativos, pero también positivos. Por otra parte, el proyecto contempla la ejecución de obras y actividades para la etapa de Abandono y Cierre del sitio; por lo anterior se identificaron y evaluaron diversos impactos que se presentaron en su momento, así como los que se pudieran originar durante la etapa a realizar, siendo el componente PAISAJE el que resultó y resultará más afectado principalmente por la modificación y fragmentación del paisaje por los cortes realizados. El componente SUELO resultó impactado por las actividades de cambio de uso de suelo para las actividades de aprovechamiento de puzolana; el componente FLORA, misma que fue afectada por las actividades del desmonte y despalme durante las actividades de la preparación del sitio. Por el proyecto se han derivado también impactos positivos, estos para el componente FLORA durante las actividades de rescate y reubicación de especies con algún estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2001, por otra parte se tienen impactos positivos en el componente SOCIOECONOMICO por la creación de empleos directos e indirectos, incremento de la economía durante las actividades de aprovechamiento de puzolana, así como seguridad laboral de los trabajadores al proporcionarles equipo de protección personal.

Es importante indicar que, durante la ejecución de las actividades que contempla el proyecto, se contará con la supervisión bajo el sustento del programa de vigilancia ambiental establecido para el proyecto. Así mismo, la implementación de medidas de mitigación, prevención, compensación y/o restauración del sitio, que contribuirá en gran medida a disminuir y prevenir los impactos generados por el proyecto.

VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales

La ejecución de las medidas de prevención, mitigación y/o compensación tiene la finalidad de mantener la integridad funcional del Sistema Ambiental en el cual se encuentra inmerso el Proyecto. Cabe mencionar que aledaño a los polígonos inspeccionados, se tienen polígonos que en su momento contaron con autorización en materia de impacto ambiental y forestal, por tal razón se ejecutaron diversas medidas de prevención y de mitigación, así como también se dio cumplimiento a los términos y condicionantes que la autoridad competente consideró viables y que fueron establecidas en la autorización emitida. El proyecto en cuestión, aun sin las autorizaciones correspondientes se realizaron actividades enfocadas al rescate de flora y acciones para la conservación de la fauna silvestre, por ello a continuación se presentan las medidas y condicionantes que se llevaron a cabo previo, durante y al término del proyecto, por lo cual se anexan las evidencias correspondientes donde se demuestra lo indicado.

Por las obras y actividades de la etapa de Abandono y cierre que contempla el presente proyecto se generarán diversos impactos que serán de carácter negativos y positivos hacia los componentes del sistema ambiental delimitado, por lo cual se proponen las medidas de prevención, mitigación, compensación y/o restauración más adecuadas y viables, para minimizar, mitigar, y/o prevenir los impactos que se lleguen a suscitar.

VI.1 Definición de las medidas de prevención y mitigación.

De acuerdo y en base en el Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental en donde se manejan las siguientes definiciones:

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

Medidas de mitigación: Es el conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

VI.2 Cumplimiento de medidas, términos y condicionantes que se llevaron a cabo en su momento.

De acuerdo con lo indicado anteriormente, parte del polígono del proyecto contó con autorización en materia de impacto ambiental, en la cual la autoridad competente estableció diversos términos y condicionantes dirigidos a la protección y conservación del ecosistema donde se encuentra inmerso el proyecto, de tal manera que se dio cumplimiento a las condicionantes y a las medidas que se

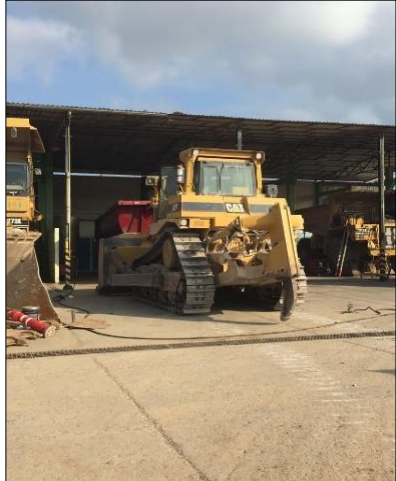
propusieron en la Manifestación de Impacto Ambiental. Enseguida se presentan las medidas ejecutadas y las evidencias donde se corrobora su cumplimiento.

Tabla VI 35. Medidas ejecutadas en su momento y la evidencia de cumplimiento.

No.	Medida ejecutada y Evidencia de cumplimiento
1	Previo al inicio del proyecto se llevó a cabo la "Delimitación del polígono autorizado".  
2	Se realizaron recorridos para la identificación de las especies con características viables a rescatar.    

No.	Medida ejecutada y Evidencia de cumplimiento
	 
3	Reubicación de diversas especies de flora que fueron rescatadas.    
4	Para minimizar, prevenir o mitigar las emisiones a la atmosfera ocasionado por las voladuras, movimiento de material y al tráfico de vehículos en los caminos, se instalaron letreros restrictivos, mismos que fueron respetados por los operadores de los vehículos y maquinaria.

No.	Medida ejecutada y Evidencia de cumplimiento
	 
5	Durante las etapas realizadas del proyecto, la cantidad generada de residuos sólidos era mínima por la poca actividad humana, la cual fue depositada en contenedores instalados en el predio del proyecto, y posteriormente fueron enviados a las instalaciones de Lagunas para ser utilizados como combustible alterno.  
6	Las actividades de explotación y transporte estuvieron a cargo de una empresa contratista, por lo que el mantenimiento de sus vehículos y maquinarias fueron realizados en talleres especializados. La Cooperativa La Cruz Azul verificó, en todo momento, que dicha empresa contara con el registro de generador de residuos peligrosos, así como los permisos correspondientes emitido por la SEMARNAT. En el predio se instalaron letreros prohibitivos y un contenedor en caso de algún derrame accidental de residuos peligrosos.

No.	Medida ejecutada y Evidencia de cumplimiento	
		
		
		
7	Como medidas de protección y conservación de flora y fauna silvestre se instalaron diversas señalizaciones en puntos estratégicos del predio.	

No.	Medida ejecutada y Evidencia de cumplimiento
	 
	Por seguridad de los habitantes de la localidad de San Bartolo Yautepec y comunidades aledañas se instalaron diversos letreros restrictivos e informativos.
8	 
	 

No.	Medida ejecutada y Evidencia de cumplimiento
	 

VI.3 Medidas propuestas para la etapa de Abandono y cierre del sitio.

En esta etapa el proyecto contempla las obras y actividades referentes a Levantamiento topográfico para redefinición para áreas de aprovechamiento; Obras y actividades para conformación de taludes; Conformación, estabilización de taludes y retiro de material sobrante, de tal manera que por la ejecución de estas actividades se tendrán distintos impactos de carácter positivo y negativo, por ello se proponen a continuación diferentes medidas preventivas, de mitigación y/o compensación.

Tabla VI.36. Medidas propuestas para la etapa de Abandono y cierre.

Componente	Medida propuesta
FLORA	Se dará mantenimiento a los señalamientos prohibitivos y restrictivos existentes o en su caso reposición de los mismos.
	No se realizará la apertura de nuevos caminos, se utilizarán los existentes, únicamente se contemplan actividades de mantenimiento cuando se requiera.
FAUNA	Las actividades se realizarán durante el día para evitar algún daño a la fauna nocturna del sitio y zonas aledañas.
	En caso de presentarse alguna especie principalmente de lento desplazamiento, dicho individuo será reubicado a algún área con condiciones similares.
	Se realizarán talleres al personal que se encuentre laborando, donde se imparta el tema sobre las acciones a realizar en caso de la presencia de alguna especie silvestre.

AIRE	Queda prohibida la extracción y cacería clandestina de fauna silvestre.
	Se le dará mantenimiento a los señalamientos prohibitivos y restrictivos existentes o en su caso reposición de estos.
	Se realizarán riegos en los caminos de acceso y frentes de trabajo, con la finalidad de minimizar o evitar la dispersión de polvos ya sea por el tránsito de maquinaria o por las actividades propias del proyecto.
	Previo al inicio de las obras y actividades de esta etapa se verificará que la maquinaria y equipo a utilizar se encuentren en óptimas condiciones, para evitar que generen ruidos superiores a los límites establecidos en la normatividad correspondiente.
	Queda prohibido realizar trabajos de mantenimiento de maquinaria y equipo en los polígonos del proyecto o sitios aledaños, estas actividades de realizarán en talleres especializados.
	Queda prohibido encender fogatas dentro del polígono del predio y aledaño al mismo.
	Durante el transporte del material sobrante que será aprovechado y transportado a Lagunas, los vehículos de carga circularán con la caja perfectamente cubierta con lonas y/o con el material humedecido de preferencia.
SUELO	Queda prohibido que los trabajadores realicen sus necesidades fisiológicas en los sitios aledaños al proyecto, por lo que se instalarán sanitarios móviles. La empresa que otorgue el servicio de renta será la encargada de su mantenimiento para evitar olores fétidos.
	Se respetarán los límites de los polígonos inspeccionados por la PROFEPA, de ninguna manera se afectarán superficies adicionales.
	Los residuos sólidos urbanos que se lleguen a generar serán recolectados por los propios trabajadores y depositados en los contenedores existentes, y que posteriormente serán enviados a las instalaciones de Lagunas para ser utilizados como combustible alterno. De esta manera evitar una posible contaminación al suelo por un manejo inadecuado.

	Previo al inicio de las actividades se verificará que la maquinaria y equipo a utilizar se encuentre en óptimas condiciones mecánicas, para evitar algún derrame de aceite, combustible, lubricante, etc.
	Queda prohibido realizar trabajos de mantenimiento de maquinaria y equipo en los polígonos del proyecto o sitios aledaños, estas actividades de realizarán en talleres especializados.
	En caso de la existencia de un derrame de grasa, aceite o combustible en el suelo, éste debe limpiarse urgentemente para evitar la posible contaminación del suelo.
	Queda prohibido que los trabajadores realicen sus necesidades fisiológicas en los sitios aledaños al proyecto, por lo que se instalarán sanitarios móviles. La empresa encargada de la renta de este servicio realizará los mantenimientos correspondientes y con ello evitar una posible contaminación por inadecuada disposición de las aguas residuales.
	Se realizará la estabilización de los taludes de acuerdo con la norma aplicable, con la finalidad de prevenir derrumbes, deslaves que inicien los procesos de erosión.
AGUA	El agua que se llegue a utilizar para riego en los frentes de trabajo y caminos de acceso serán adquiridos de pipas, dicha agua no será para uso humano, sino se tratará de agua que cumpla con la función de regar las áreas que se soliciten, sin que se contamine el suelo por sustancias o agentes nocivos.
	Queda prohibido que los trabajadores realicen sus necesidades fisiológicas en los sitios aledaños al proyecto, por lo que se instalarán sanitarios móviles. La empresa encargada de la renta de este servicio realizará los mantenimientos correspondientes y con ello evitar una posible contaminación por inadecuada disposición de las aguas residuales.
	Previo al inicio de las actividades se verificará que la maquinaria y equipo a utilizar se encuentre en óptimas condiciones mecánicas, para evitar algún derrame de aceite, combustible, lubricante, etc.
	Queda prohibido realizar trabajos de mantenimiento de maquinaria y equipo en los polígonos del proyecto o sitios aledaños, estas actividades de realizarán en talleres especializados.

	Los residuos sólidos urbanos que se lleguen a generar serán recolectados por los propios trabajadores y depositados en los contenedores existentes, y que posteriormente serán enviados a las instalaciones de Laguna para ser utilizados como combustible alternativo. De esta manera evitar una posible contaminación al agua. En caso de la existencia de un derrame de grasa, aceite o combustible en el suelo, éste debe limpiarse urgentemente para evitar la posible contaminación de mantos acuíferos por una posible infiltración.
PAISAJE	Los trabajadores realizarán sus necesidades fisiológicas en sanitarios móviles a instalarse, evitando con ello que se realicen al aire libre y se dé un mal aspecto al área del proyecto. Para evitar un mal aspecto en el sitio, los residuos sólidos urbanos que se lleguen a generar serán recolectados por los propios trabajadores y depositados en los contenedores existentes, y que posteriormente serán enviados a las instalaciones de Laguna para ser utilizados como combustible alternativo.
SOCIOECONOMICO	Se contratará mano de obra especializada, así como local que serán personas de San Bartolo Yautepec y comunidades aledañas para las actividades de la etapa a realizarse. Por la ejecución del proyecto se contribuirá a un aumento en la economía de la zona en la cual se ubica el proyecto, así como un beneficio directo a la Cooperativa Cruz Azul. No se afectarán, interferirán o utilizarán terrenos o caminos de predios de terceros, debido a que se respetarán los límites ya establecidos. Se proporcionará a los trabajadores equipo de protección personal tales como: cubrebocas, audífono silenciador de ruido, chalecos reflejante y botas de casquillo.

VI.4 Medidas compensación.

El proyecto cuenta con procedimiento administrativo instaurado por parte de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) en el Estado de Oaxaca, debido a que se realizaron obras y actividades sin contar con las autorizaciones correspondiente. Como medidas de compensación por las afectaciones realizadas el promovente contempla ejecutar actividades de reforestación en una superficie igual o mayor a la afectada, en áreas desprovistas de vegetación forestal dentro del municipio de San Bartolo Yautepec; por otra parte, se considera la elaboración de zanjas trincheras o también conocidas como tinas ciegas, las cuales están diseñadas para la captación de agua de lluvia. Por lo anterior, se presenta las descripciones generales de las medidas de compensación que se considera realizar.

Actividades de reforestación.

Las actividades de reforestación se realizarán en una superficie igual o mayor a la afectada, en áreas desprovistas de vegetación forestal dentro del municipio de San Bartolo Yautepec. Debido a que no se tiene definido la ubicación del sitio a reforestar y las especies a plantar, por ello se presentan los objetivos que tendrá la reforestación que se contempla realizar como medida de compensación y los cuales son los siguientes.

Objetivo general

Ejecutar actividades de reforestación asegurando la supervivencia del 80% de la plantación, esto como medida de compensación por las obras y actividades realizadas.

Objetivos específicos

- ❖ Proveer de vegetación forestal una superficie desprovista de vegetación como medida de compensación del suelo.
- ❖ Seguimiento técnico de manera puntual a la reforestación.
- ❖ Efectuar la reposición de plantas pérdidas para asegurar la supervivencia del 80% de la plantación.
- ❖ Elaborar informes pormenorizados de las actividades efectuadas, respaldadas con las evidencias fotográficas.

Elaboración de zanjas trincheras o tinas ciegas para la captación de agua de lluvia.

Son un conjunto de excavaciones intercaladas y diseñadas para la captación de agua de lluvia. El diseño utilizado para su construcción es a "tres bolillo" con el fin de crear una red de captación de escurrimientos que cubra la mayor parte del terreno.

Las zanjas trincheras son excavaciones que se hacen siguiendo las curvas de nivel. Estas zanjas y otras formas de captura son conocidas desde hace miles de años para propiciar almacenamiento de agua de lluvia en zonas áridas y semi-áridas. Esta práctica es utilizada para reducir la longitud del recorrido de agua; captar el agua que escurre y disminuir los procesos erosivos; mejorar la eficiencia del uso de agua de la precipitación; conservar agua y favorecer la producción de biomasa y la forestación en ambientes degradados (CONAFOR, 2018).

Proceso de construcción

Primer paso. Calcular el espaciamiento entre curvas a nivel. El espaciamiento se calcula de acuerdo con el escurrimiento que se desea captar.

Posterior al cálculo del espaciamiento, se traza la línea madre y a partir de esta se separan y trazan las curvas a nivel. Se recomienda la marcación previa del terreno para que las brigadas de excavación identifiquen los sitios donde serán construidas las zanjas.

Segundo paso. Excavar la zanja trinchera.

Las dimensiones de la zanja son 40 centímetros de ancho por 40 centímetros de profundidad (medidos en la parte más baja de la zanja) y dos metros de largo; el producto de la excavación se coloca aguas abajo para conformar el bordo.

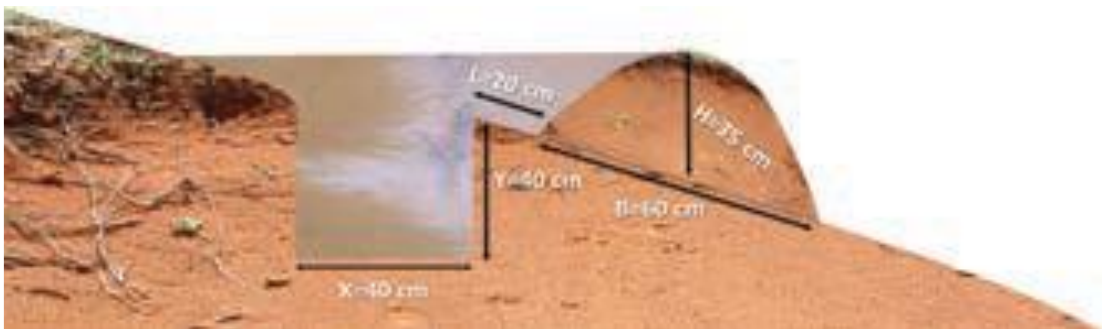


Figura VI. 23. Ejemplo de la conformación de la zanja trinchera.

El bordo se separa de la zanja al menos 20 centímetros para evitar que el material regrese a la excavación de origen y para en caso de realizar una plantación esta se haga sobre suelo firme, debe compactarse lo mejor posible para darle estabilidad y para facilitar la propagación de herbáceas sobre el mismo.

Se recomienda que el fondo de la zanja esté a nivel para que el agua no se estanque en una determinada zona.

En caso de que la cantidad de suelo lo permita y se pretenda almacenar una mayor cantidad de escurrimientos, se propone que el bordo envuelva la zanja por ambos lados. De esta manera el bordo también intercepta y almacena escurrimientos.

Tercer paso. Continuar con la siguiente zanja trinchera, siguiendo la curva a nivel, hasta llegar al otro extremo del terreno, dejando un espacio de dos metros de separación, llamado tabique divisor, para trabajar con la siguiente excavación.

En la siguiente línea, aguas abajo, debe intercalarse la excavación de las zanjas y tabiques para poder llevar a cabo el diseño a “tres bolillo” con el fin de crear una red de captación en el terreno e interceptar de esta forma los escurrimientos.



Figura. VI.24. Ejemplo del arreglo en “tres bolillo” de zanja trinchera.

Recomendaciones

- ❖ El uso de zanjas trinchera se recomienda en terrenos con pendientes menores al 30%.
- ❖ Se deben eliminar los obstáculos que desvíen los escurrimientos del sitio de interés, sin causar erosión al terreno.
- ❖ Se recomienda seleccionar y establecer en época de lluvia, especies forestales que se adapten a cada región. Cuando las zanjas trincheras se usen para interceptar la escorrentía de una cárcava, el diseño debe considerar la captación del 100% del escurrimiento.

VI.5 Medida de restauración.

Toda vez que los polígonos afectados se encuentran en su totalidad desprovistos de vegetación, se considera al finalizar las actividades de la etapa de Abandono y cierre, llevar a cabo acciones de restauración, por lo cual se contempla el acomodo de material vegetal muerto hasta conseguir las

condiciones edáficas del suelo y se pueda realizar actividades de reforestación en el sitio. El material vegetal muerto será adquirido de otros polígonos donde se realice cambio de uso de suelo y principalmente que cuente con las autorizaciones correspondientes para dicha actividad. Enseguida se describe las actividades a realizar para esta medida de compensación.

Acomodo de material vegetal muerto.

Es la formación de cordones de material vegetal muerto existente en el terreno, resultante de aprovechamientos forestales, podas, preaclareos, aclareos o material incendiado.

El acomodo de estos materiales en curvas a nivel proporciona protección al suelo, disminuye la velocidad y la cantidad de escurrimiento superficial, a la vez que intercepta azolves y favorece la regeneración natural. Es importante resaltar que el correcto acomodo del material muerto evita la propagación acelerada de incendios forestales.

Se contempla la ejecución del acomodo de material vegetal muerto en curvas a nivel que se conseguirá en la zona cercano al proyecto, esto siguiendo las curvas trazadas por la construcción de las barreras de piedra acomodada, esta obra tendrá la función de regenerar material orgánico en el sitio impacto, para posteriormente realizar acciones de reforestación con especies nativos.

Proceso de construcción.

Primer paso. Determinar el espaciamiento entre cordones de material acomodado.

El espaciamiento se determina utilizando las fórmulas de intervalo vertical (IV) y horizontal (IH) o eligiendo un espaciamiento a criterio del asesor técnico, en función de la pendiente, el escurrimiento, la erosión o la cantidad de material disponible en el terreno.

Segundo paso. Acarrear el material a la línea donde se construirá el acordonamiento y colocar estacas para estabilidad de la obra.

Si el material tiene secciones muy largas, se debe trozar para evitar que las ramas dificulten la compactación y amarre del cordón, logrando uniformidad en la obra.

Previo a la formación de los cordones se colocan las estacas, las cuales evitarán la deformación del cordón. El estacado puede hacerse sólo de un lado o cubrir ambos lados, es decir, colocarse tanto aguas abajo como aguas arriba del mismo. La longitud de las estacas depende de la altura del acordonamiento.

Tercer paso. Distribuir y acomodar el material a lo largo del cordón.

En algunas zonas tropicales y dependiendo del tipo de material, se puede entretrejer entre las estacas para dar mayor estabilidad a la obra.

Es importante que el acomodo se realice colocando en primer lugar el material con mayor diámetro y, posteriormente, el de menor diámetro; de esta manera el cordón tendrá más estabilidad y acumulará más sedimentos y azolves.

Las dimensiones deben ser de 40 centímetros de alto y de 30 a 40 centímetros de grosor, según el tipo de material.

Cuarto paso. Formar secciones de acomodo de material con una longitud máxima de 50 metros.

Se considera una separación de entre tres y cuatro metros, sin acordonamiento, sobre la misma curva a nivel, para continuar con la siguiente sección.

El siguiente cordón de material vegetal muerto debe construirse aguas abajo en “tresbolillo”, esto evita la propagación de incendios y zonas donde el escurrimiento y los sedimentos bajen por el terreno de forma no uniforme.

Recomendaciones

- ❖ En las secciones de 3 o 4 metros donde no hay acordonamiento, se pueden colocar algunos residuos de dimensiones pequeñas, lo que ayudará a que el suelo no quede totalmente desprotegido.
- ❖ Si se utilizan ramas para el acordonamiento, tomar en cuenta que con el tiempo se reduce significativamente el volumen del cordón, por lo que debe preverse que exista material grueso suficiente o los mantenimientos necesarios para que la obra cumpla su función durante un mayor tiempo posible.

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

VII.1. Pronóstico del Escenario.

Este punto se inicia puntualizando que se trata de un proyecto en proceso de regularización ante la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), en lo que respecta al cambio de uso de suelo en terrenos forestales y la generación de impactos ambientales, actividad necesaria para poder realizar el aprovechamiento del material pétreo en este caso de puzolana, que como se ha indicado en varios puntos del estudio es la materia prima principal para la elaboración del cemento.

Por lo tanto, el pronóstico ambiental va a ir enfocado al análisis del escenario del sistema ambiental con un proyecto existente, mismo que se continuará en un futuro ya que el proceso del cemento no es una actividad que se pretenda concluir, aunado a que hay existencias de puzolana para ser aprovechadas.

VII.1.1 Descripción y análisis del escenario con un proyecto iniciado.

La vegetación se caracteriza por la dominancia de vegetación secundaria característica de ecosistemas de selva y bosque, de acuerdo con los muestreos efectuados en áreas aledañas a las 7 áreas inspeccionadas por la PROFEPA, no se cuenta con vegetación bajo algún criterio de protección. A través de la cartografía de uso de suelo y vegetación se detecta que el sistema ambiental cuenta con un área reducida de selva baja caducifolia; un área de actividades agrícolas y la presencia de una zona urbana. Las actividades de cambio de uso de suelo que se pretende regularizar generaron una disminución en la vegetación secundaria, con alta sinergia de deforestación en la zona.

Respecto a la fauna, se detectaron especies de aves, reptiles y anfibios, sin embargo no se detectó la presencia de mamíferos, lo cual revela un grado de perturbación o deterioro en el área, es importante mencionar que esta ausencia de mamíferos puede estar relacionada a que los sitios muestreados se localizan cercanos al área impactada y cercana al paso de la población lo que ahuyenta a este tipo de animales, finalmente al igual que en el rubro de vegetación en la fauna no se detectaron especies bajo criterios de protección.

Por su parte la dispersión o movimiento de los elementos del ecosistema, se considera que el sistema ambiental presenta un grado de aislamiento medio, debido a que la orografía representa una barrera para algunos elementos como semillas, esporas, etc., que son dispersadas por efecto del viento, de igual forma la orografía concentra las lluvias y vientos en una zona en particular de la cuenca. Por su parte, como se mencionó con anterioridad las corrientes de agua existentes representan corredores con diversas funciones, entre las que se encuentran la función de conectividad y de filtro.

La calidad del sistema ambiental se determinó como media, para ello se consideraron diversos rubros. En el rubro agua, el sistema ambiental cuenta con diversas corrientes de agua de las cuáles solo una es de tipo perenne, en cuanto al agua subterránea se cuenta con un acuífero con baja permeabilidad,

es decir, cuenta con baja capacidad para que el agua de la precipitación se infiltre, por su parte el informe de la disponibilidad de agua para este acuífero (CONAGUA, 2015) establece que presenta niveles de contaminación.

En el rubro de paisaje, se cuenta con una calidad visual media, es decir presenta características visualmente llamativas y agradables, atribuidas a la presencia de pendientes elevadas y a la presencia de comunidades vegetales. Sin embargo, el sitio se considera común en la región. En el rubro florístico se cuenta con la presencia de ejemplares representativos de selvas y bosques, sin embargo, estos se presentan junto a vegetación de otras comunidades, integrando así una comunidad florística heterogénea; la fauna es el rubro que presenta la calidad más baja, debido a que solo se detectaron especies de aves, anfibios y reptiles.

VII.1.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto.

Esta descripción se enfoca a un escenario con proyecto reactivado es decir continuando con el proyecto de giro industrial cementero, que conlleva en el aprovechamiento del material pétreo “puzolana”, para el procesamiento de cemento en planta.

Se liberan durante el desarrollo del proyecto partículas generadas por las actividades propias del aprovechamiento de la puzolana, con emisión de humos por uso de la maquinaria, equipos y vehículos utilizados. Emisión de ruidos por la propulsión de la maquinaria pesada. Este escenario de turbidez por polvos en el ambiente podría visualizarse en las hojas de los árboles de la zona más cercana.

Se prevé la compactación del suelo por el tránsito de frecuente de maquinarias y vehículos durante la etapa de operación, exclusivamente en el lugar del proyecto se limitará la infiltración de agua pluvial hacia los mantos freáticos.

La actividad de aprovechamiento de puzolana causa un fuerte impacto visual paisajista, debido a la conformación de bancos de altura de 8 a 10 metros que son observados desde distancias lejanas. Por la parte económica se prevé beneficios y trabajo con la reactivación del proyecto en su etapa operativa.

VII.1.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.

El movimiento del material pétreo en este caso puzolana, así como el flujo de vehículos sobre los caminos interiores, y el transporte del mineral hasta la planta cementera en Lagunas, ocasionará la emisión de gases de combustión, mientras que sobre el sitio va a hacer evidente la dispersión de partículas, afectando directamente las zonas colindantes. Sin embargo; con las medidas establecidas como lo es los riegos en el frente de trabajo, minimizarán en gran medida estas emisiones de polvos, los gases serán minimizados aplicando las revisiones físico mecánicas previas a evidenciar fugas de gases negros.

La delimitación que se propone con el afán de identificar las 7 áreas favorecerá a que no haya confusión con otras áreas vecinas que se están en etapa de regularizar y otros ya autorizados años atrás.

Al ser un proyecto con vida útil para el aprovechamiento el escenario paisajístico seguirá siendo afectado, ya que el escenario ira cambiando según el aprovechamiento a través del tiempo.

El impacto positivo a la economía local y regional ira al alza, se pretende la contratación de personal de mano de obra local, habitantes de San Bartolo Yautepec y localidades aledañas.

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental.

El Programa de Vigilancia Ambiental (PVA), se concibe como el instrumento a través del cual se vigilará que todas las medidas establecidas para la prevención y mitigación de los impactos ambientales, identificados en el punto que antecede, se realicen de acuerdo a lo programado, así como medir la eficacia de las mismas, y en caso necesario, establecer acciones y medidas que coadyuven a minimizar los impactos ambientales que puedan generarse durante el desarrollo del proyecto y que no hayan sido identificados en la presente manifestación de impacto ambiental.

VII.2.1 Objetivo General

- ❖ Establecer un programa que garantice el cumplimiento de las condicionantes incluidas en el estudio de impacto ambiental y otras que la autoridad ambiental establezca.

VII.2.2 Metas

- ❖ Elaboración de 1 programa calendarizado para el cumplimiento de términos y condicionantes
- ❖ Entregar en tiempo y forma, todos y cada uno de los programas solicitados por la autoridad ambiental.
- ❖ Aplicación de varias supervisiones en campo (frente de trabajo)
- ❖ Diseño y llenado de varias bitácoras (las necesarias) de información sobre aplicación de medidas
- ❖ Recabar los medios probatorios que evidencien el cumplimiento de las medidas aplicadas en el frente de trabajo.

VII.2.3 Responsables del Programa

Promovente: Sociedad Cooperativa La Cruz Azul, S.C.L.
Representante Legal: Lic. Sergio Lorenzo Anota.

Asesor Ambiental: Gestión Ambiental Omega, S.C.
Representante Legal: Q Saúl L. Ramírez Bautista.
Coordinadora del Proyecto: Ing. Amb. Daniela López Toral.
No. De Cédula Profesional: En trámite.

VII.2.4 Desarrollo del Programa

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

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.

Reunión de trabajo

- ❖ Convocar a una reunión de trabajo, donde se definirán responsables en el frente de trabajo.
- ❖ 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.
- ❖ Se gestionarán de costos para destinar a las medidas propuestas.
- ❖ Solución de dudas.

Diseño de los siguientes programas:

- ❖ Programa de Reforestación

Gestión de medidas ante el municipio de San Bartolo Yautepec

- ❖ Entablar el diálogo con las autoridades Municipales y Comunes para que se logre acordar la o las áreas sujetas a aplicar algún tipo de compensación ambiental por la remoción de la vegetación, esto a través de reforestación u alguna otra medida que compense las afectaciones hechas.

VII.3 Conclusiones

- ❖ En el rubro de vegetación el sistema ambiental se caracteriza por la dominancia de vegetación secundaria característica de ecosistemas de selva y bosque, de acuerdo con los muestreos efectuados no se cuenta con vegetación bajo algún criterio de protección.
- ❖ Las actividades de cambio de uso de suelo que se pretende regularizar generaron una disminución en la vegetación secundaria.
- ❖ En el rubro de fauna, se detectaron especies de aves, reptiles y anfibios, sin embargo no se detectó la presencia de mamíferos, lo cual revela un grado de perturbación o deterioro en el área, es importante mencionar que esta ausencia de mamíferos puede estar relacionada a que los sitios muestreados se localizan cercanos al área impactada y cercana al paso de la población lo que ahuyenta a este tipo de animales, finalmente al igual que en el rubro de vegetación en la fauna no se detectaron especies bajo criterios de protección.
- ❖ El polígono por regularizar se encuentra inmerso en una región que presenta gran similitud en características bióticas, en cuanto a las características abióticas.
- ❖ El sistema ambiental presenta un grado de deterioro medio, siendo los principales elementos en deterioro la vegetación y la fauna; por otro lado el sistema ambiental presenta condiciones climáticas y edafológicas necesarias para su posible conservación, es necesario tener en cuenta que las actividades antrópicas que engloba el sistema ambiental se concentran en sitios específicos y que presentan una baja distribución en el sistema, por lo que es difícil establecer una relación entre el grado de deterioro del sistema con las actividades antrópicas.
- ❖ La calidad del sistema ambiental se determinó como media, para ello se consideraron diversos rubros. En el rubro agua, el sistema ambiental cuenta con diversas corrientes de agua de las cuáles solo una es de tipo perenne, en cuanto al agua subterránea se cuenta con un acuífero con baja permeabilidad, es decir, cuenta con baja capacidad para que el agua de la precipitación se infiltre, por su parte el informe de la disponibilidad de agua para este acuífero (CONAGUA, 2015) establece que presenta niveles de contaminación.
- ❖ En el rubro de paisaje, se cuenta con una calidad visual media, es decir presenta características visualmente llamativas y agradables, atribuidas a la presencia de pendientes elevadas y a la presencia de comunidades vegetales. Sin embargo, el sitio se considera común en la región.
- ❖ Se considera que el sistema ambiental actualmente presenta un grado de conservación/deterioro intermedio, y que se encuentra en un punto de estabilidad, pues como se mencionó, la vegetación que se desarrolla con mayor presencia es de tipo secundaria, es decir, la vegetación primaria fue eliminada por un disturbio y actualmente la vegetación secundaria revela un grado de recuperación del sistema. Así mismo el medio cuenta con las condiciones climáticas, edafológicas y de conectividad para una posible recuperación del sistema.

De acuerdo con la descripción anterior, el sitio no presenta condiciones bióticas y abióticas únicas, esas mismas condiciones, esas condiciones las podemos encontrar dentro del Sistema Ambiental delimitado o en áreas cercanas al sitio del proyecto.

Debido a que se pretende continuar con la explotación sobre la superficie impacta, no se puede ejecutar un programa de cierre y rehabilitación, debido a esto se propuso como medida de compensación la elaboración y ejecución de un programa de reforestación, es de más señalar, que el municipio presenta una alta degradación, por lo que esta medida tendría un beneficio a largo plazo.

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

Se hace entrega de un ejemplar impreso de esta Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, así como de tres ejemplares en disco compacto.

VIII. 2 Otros Anexos.

1. Documentos legales del promovente
 - ❖ Acta constitutiva de la Cooperativa la Cruz Azul S.C.L
 - ❖ Poder notarial del representante legal
 - ❖ INE del representante legal
 - ❖ RFC
2. Coordenadas de las obras que conforman el proyecto
3. Resolución Administrativa
4. Autorizaciones en materia de impacto ambiental y cambio de uso de suelo en El Campanario.
5. Cartas temáticas.
6. Plano topográfico
7. Matrices generadas.

6. Referencias

Arcmap versión 10.3

Comisión Nacional del Agua (CONAU) y Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2018). Estadísticas del agua en México 2018 [Versión Electrónica]. México: Comisión Nacional del Agua (CONAU) y Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). Recuperado el 20 de marzo de 2021 de http://sina.conagua.gob.mx/publicaciones/EAM_2018.pdf

Comisión Nacional del Agua (CONAU). (2019). Información Estadística climatológica, San Carlos Yautepec-20184 (1981-2010). México: Comisión Nacional del Agua (CONAU). Recuperado el 20 de marzo de 2021 de <https://smn.conagua.gob.mx/tools/RESOURCES/Normales8110/NORMAL20184.TXT>

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). (2017). Aves de México, Lista actualizada de especies y nombres comunes 2017 [Versión Electrónica]. Recuperado el 20 de marzo de 2021 de https://www.biodiversidad.gob.mx/especies/scripts_aves/docs/lista_actualizada_aos_2017.pdf

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). (2015). Aves de México, Lista actualizada de especies y nombres comunes 2015 [Versión Electrónica]. Recuperado el 20 de marzo de 2021 de http://www.biodiversidad.gob.mx/especies/scripts_aves/docs/checklist_aves_mexico_2015x.pdf

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres (CITES). (2021). Checklist of CITES Species, CITES. Recuperado el 20 de marzo de 2021 de <http://checklist.cites.org/#/en>

Del Peral Martin, M. 2016. Escuela de Ingeniería y Medio Ambiente (EIMA). Tipos de medidas para minimizar impactos en la EIA. Madrid España.

E.T.S. Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. 2013. Estudios de Impacto Ambiental. Módulo 3: Metodología de Evaluación de Impacto Ambiental. Madrid España.

Franco-López, J. 2015. Evaluación del Impacto Ambiental; Técnicas y procedimiento metodológico. México. Trillas. 309 P.

Frugone, F. (2009). Informa de Paisaje y Recursos Escénicos. Universidad de Chile. Santiago, Chile. p. 19.

García, A. y Meave, J. (2011). Diversidad florística de Oaxaca: de musgos a angiospermas (Colecciones y listas de especies). Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México-Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la biodiversidad.

Gerencia de Restauración forestal. Protección, -restauración y Conservación de Suelos Forestales. Manual de obras y prácticas. 5.a edición 2018. CONAFOR. México. 298 pp.

<https://www.gob.mx/cenapred>

International Union for Conservation of Nature (IUCN). (2021). The IUCN Red List of Threatened speciesTM (Lista Roja). Recuperado el 20 de marzo de 2021 de <http://oldredlist.iucnredlist.org/>

Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente para el Estado de Oaxaca.

Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

Ley General de Cambio Climático.

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

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. NOM-059-SEMARNAT-2010. Diario Oficial de la Federación (DOF). Publicada el 30 de diciembre de 2010.

NOM-045-SEMARNAT-2006.

NOM-080-SEMARNAT-1994.

Plan Estatal de Desarrollo 2016- 2022.

Plan Municipal de Desarrollo, San Bartolo Yautepec; Oaxaca, 2020-2022.

Plan Nacional de Desarrollo 2019 – 2024.

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca.

Quijano, P. M. y Reed, M. B. (2006). Serie, Estudio de caso, Plan Maestro para las escalas náuticas singular [Versión Electrónica]. México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). Recuperado el 20 de marzo de 2021 de <http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/libros2009/Caso3v.pdf>

RAMOS, A. (ed.), 1987. Diccionario de la naturaleza. Hombre, ecología, paisaje. Espasa-Calpe. Madrid.

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

Ropero-Portillo, S. 2020. Indicadores ambientales: qué son, tipos y ejemplos. Ecología verde. España.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). (2013). Inventario Estatal forestal y de Suelo, Oaxaca. México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y Comisión Nacional Forestal (CONAFOR).

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). (2015). Inventario Nacional forestal y de Suelo [Versión Electrónica]. México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y Comisión Nacional Forestal (CONAFOR).

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). (2004-2009). Inventario Nacional forestal y de Suelo [Versión Electrónica]. México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y Comisión Nacional Forestal (CONAFOR).

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2019). Consulta temática, Glosario, Sistema Ambiental. México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). Recuperado el 20 de marzo de 2021 de http://dgeiawf.semarnat.gob.mx:8080/ibi_apps/WFServlet?IBIF_ex=D4_GLOS_IMPACTO&IBIC_user=dgeia_mce&IBIC_pass=dgeia_mce

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2012. La evaluación del impacto ambiental. Segunda edición. México D.F.

□ Muñoz, P. A. (2004). La evaluación del paisaje: una herramienta de gestión ambiental. Revista Chilena de Historia Natural. Recuperado el 20 de marzo de 2021 de https://www.researchgate.net/publication/240841413_La_evaluacion_del_paisaje_una_herramienta_de_gestion_ambiental



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

I. Nombre del área que clasifica.

Delegación Federal 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: 20MP-0282/03/21.

III. Partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman.

Se clasifican datos personales correspondientes a: Domicilio 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.

L.C.P. María del Socorro Pérez García

Con fundamento en lo dispuesto en el artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia, por ausencia del Titular de la Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de Oaxaca, previa designación, firma la presente la Subdelegada de Planeación y Fomento Sectorial

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

ACTA-04-2021-SIPOT-IT-ART69, en la sesión celebrada el 16 de abril de 2021.

Disponible para su consulta en:
http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2021/SIPOT/ACTA_04_2021_SIPOT_IT_ART.69.pdf