

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
“SECTOR MINERO”**

**PROYECTO:**

**“EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTRICO EN EL CAUCE DEL RÍO  
TECOMAXTLAHUACA, MUNICIPIO DE SAN SEBASTIAN  
TECOMAXTLAHUACA”.**

**ELABORADO PARA:**

**PIEDRA DE LA CANTERA, S.P.R. DE R.L.**

**MUNICIPIO DE SAN SEBASTIAN TECOMAXTLAHUACA, DISTRITO DE  
JUXTLAHUACA, REGIÓN MIXTECA, OAXACA.**

**ENERO / 2017**

## CONTENIDO

<b>I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL .....</b>	<b>4</b>
I.1 Proyecto.....	4
I.1.1 Nombre del proyecto.....	4
I.1.2 Ubicación del proyecto.....	4
I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto. ....	7
I.1.4 Presentación de la documentación legal.....	7
I.2 Promovente.....	7
I.2.1 Nombre o razón social. ....	7
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente.....	8
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal. ....	8
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal .....	8
I.3 Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.....	8
I.3.1 Nombre o Razón Social .....	8
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP .....	8
I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio. ....	8
I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio .....	8
<b>II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....</b>	<b>9</b>
II.1 Información general del proyecto.....	9
II.1.1 Naturaleza del proyecto .....	9
II.1.2 Selección del sitio .....	11
II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización .....	12
II.1.4 Inversión requerida .....	13
II.1.5 Dimensiones del proyecto.....	14
II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias..	14
II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.....	15
II.2 Características particulares del proyecto .....	15
II.2.1 Programa General de Trabajo .....	18
II.2.2 Etapa de Preparación del sitio .....	19

II.2.3 Construcción de Obras Mineras.....	20
II.2.4.Construcción de Obras Asociadas o Provisionales.....	20
II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento.....	20
II.2.6 Etapa de abandono del sitio (post-operación).....	21
II.2.7 Utilización de Explosivos.....	22
II.2.8 Generación, Manejo y Disposición de Residuos Sólidos, Líquidos y Emisiones a la Atmósfera. ....	22
II.2.9 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos .....	23
II.2.10 Otras fuentes de daños.....	24
<b>III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO.....</b>	<b>25</b>
<b>IV. DESCRIPCION DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....</b>	<b>36</b>
IV.1 Delimitación del área de estudio.....	36
IV.2.2 Aspectos bióticos.....	44
IV.2.4 Medio socioeconómico. ....	55
IV.2.5.- Diagnóstico ambiental. ....	58
<b>V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES .....</b>	<b>61</b>
V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.....	61
V.1.1 Indicadores de Impacto .....	61
V.1.2Lista ilustrativa de indicadores de impacto ambiental.....	62
V.1.3. Criterios y metodología de evaluación.....	63
V.1.3.1 Criterios .....	63
V.1.3.2 Metodología de evaluación y justificación de la metodología seleccionada .....	64
<b>VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES .....</b>	<b>74</b>
VI.1 Descripción de la Medida o Programa de Medidas de Mitigación o Correctivas por Componente Ambiental .....	74
VI.2 Impactos Residuales .....	76
<b>VII. PRONOSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....</b>	<b>77</b>
VII.1 Pronósticos del escenario.....	77
VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental.....	77

VII.3 Conclusiones .....	80
<b>VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES. ....</b>	<b>82</b>
VIII.1 Formatos de presentación .....	82
VIII.1.1 Planos definitivos.....	82
VIII.1.2 Fotografías .....	82
VIII.1.3 Videos.....	82
VIII.1.4 Listas de flora y fauna.....	82
VIII.3 Glosario de términos .....	83
<b>IX. BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>86</b>

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

### I.1 Proyecto

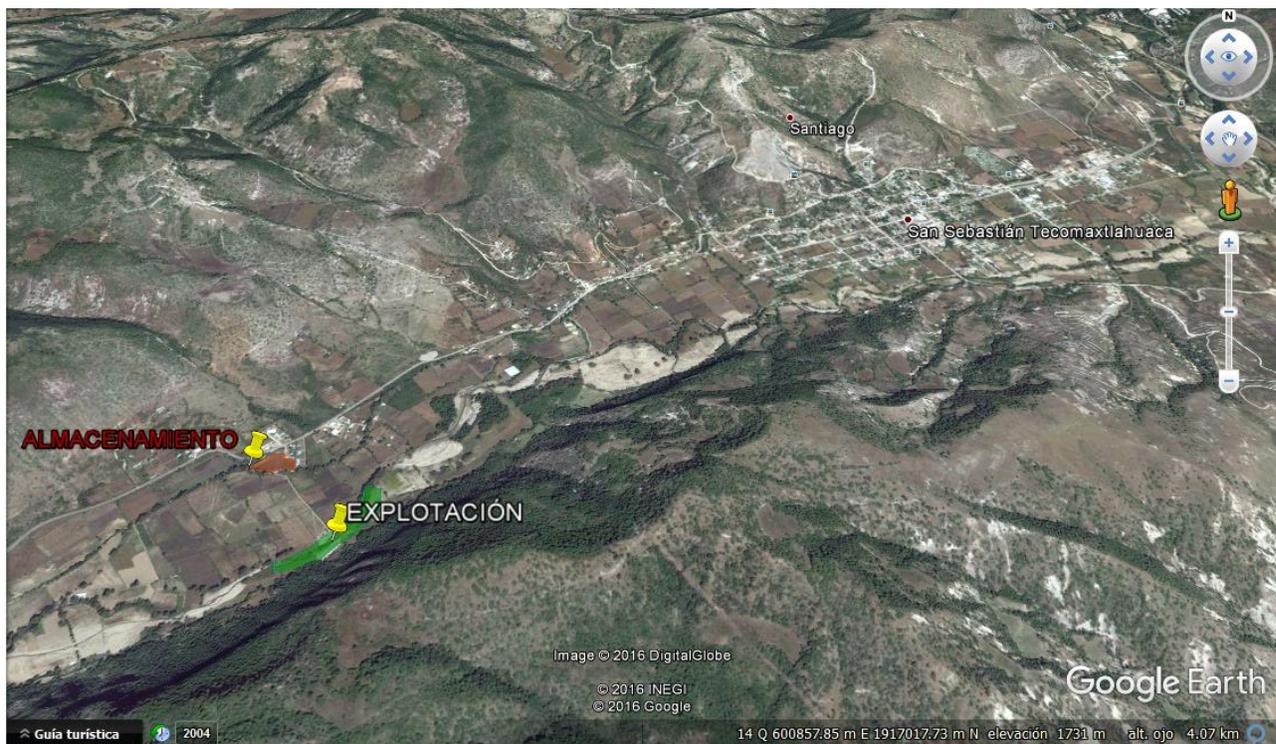
#### I.1.1 Nombre del proyecto

"Extracción de Material Pétreo en el Cauce del Río Tecomaxtlahuaca, en el Municipio de San Sebastián Tecomaxtlahuaca".

#### I.1.2 Ubicación del proyecto.

El presente proyecto se ubica en el cauce del Río Tecomaxtlahuaca, dentro de la Municipalidad de San Sebastián Tecomaxtlahuaca, en el Distrito de Juxtlahuaca, Región de la Mixteca del Estado de Oaxaca. Se plantean 2 polígonos a utilizar para la operación del proyecto: 1 polígono será para extracción de material pétreo y cribado de acuerdo a su disponibilidad en el cauce del Río Tecomaxtlahuaca y 1 polígono considerado para el almacenamiento del material en greña para su disposición y venta al público en general. La localización y coordenadas de los polígonos se muestran en la figura I.1.2.a.

**Figura I.1.2.a.-** Localización del polígono de extracción del proyecto (verde), en rojo, almacenamiento. Al noreste, San Sebastián Tecomaxtlahuaca, Oaxaca.



El polígono para patio de almacenamiento, se propone debido a la infraestructura de caminos de acceso y a la cercanía con el municipio de San Sebastián Tecomaxtlahuaca. A continuación en las tablas I.1.2.a y b, se presentan las coordenadas de las poligonales de proyecto.

**Tablas I.1.2.a - b.** Coordenadas de las Poligonales de proyecto.

<b>COORDENADAS POLIGONAL DE EXPLORACIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN EL CAUCE DEL RÍO TECOMAXTLAHUACA</b>		
<b>Vértice</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>
1	600,936.00	1,916,648.30
2	600,929.45	1,916,622.51
3	600,931.06	1,916,590.77
4	600,931.71	1,916,573.42
5	600,931.96	1,916,559.06
6	600,931.49	1,916,545.40
7	600,931.02	1,916,531.75
8	600,927.66	1,916,518.34
9	600,922.26	1,916,505.37
10	600,915.93	1,916,492.00
11	600,906.62	1,916,474.93
12	600,892.65	1,916,460.59
13	600,865.62	1,916,455.91
14	600,847.88	1,916,436.17
15	600,836.99	1,916,418.60
16	600,827.25	1,916,402.93
17	600,819.60	1,916,393.71
18	600,810.28	1,916,386.19
19	600,799.94	1,916,379.92
20	600,787.26	1,916,367.32
21	600,770.69	1,916,352.00
22	600,753.37	1,916,339.49
23	600,735.81	1,916,339.25
24	600,746.04	1,916,301.59
25	600,763.66	1,916,301.55
26	600,784.08	1,916,302.68
27	600,803.16	1,916,308.72
28	600,822.05	1,916,324.32
29	600,842.34	1,916,337.08
30	600,866.20	1,916,346.46

31	600,878.12	1,916,368.69
32	600,889.72	1,916,386.00
33	600,900.70	1,916,402.29
34	600,910.09	1,916,415.55
35	600,925.00	1,916,426.46
36	600,938.24	1,916,441.56
37	600,949.70	1,916,459.87
38	600,961.79	1,916,479.54
39	600,975.27	1,916,498.39
40	600,990.25	1,916,518.81
41	600,989.74	1,916,543.47
42	600,989.55	1,916,567.68
43	600,984.50	1,916,591.53
44	600,980.02	1,916,615.25
45	600,979.45	1,916,618.45
46	600,977.43	1,916,629.65

DATUM WGS 84 Sistema Coordinado UTM, ZONA 14Q.

<b>Polígono de almacenamiento de material pétreo</b>				
<b>Vértice</b>	<b>Coordenada X</b>	<b>Coordenada Y</b>	<b>Zona</b>	<b>DATUM</b>
1	600601.75	1916696.82	14 Q	Universal Transversal de Mercator (UTM), WGS 84
2	600641.17	1916700.39		
3	600657.88	1916712.85		
4	600697.1	1916710.38		
5	600559.59	1916714.44		
6	600690.18	1916747.18		
7	600675.33	1916755.12		
8	600658.07	1916752.34		
9	600653.85	1916767.99		
10	600624.41	1916769.92		
11	600600.48	1916749.71		

Perímetro = 350 m

Superficie = 6,217 m<sup>2</sup> = 0.62 Ha.



Fig. I.1.2.b.- Ubicación de la poligonal de almacenamiento, al este Barrio Santa Cruz Verde de la localidad y cabecera municipal San Sebastián Tecomaxtlahuaca, Oax.

### ***1.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto.***

Se propone una vida útil de 15 años, considerando la disponibilidad de material pétreo en el cauce del Río Tecomaxtlahuaca, además de la ocurrencia de eventos climatológicos en la zona que permitirán la renovación anual del material.

### ***1.1.4 Presentación de la documentación legal.***

Los documentos legales se encuentran en el anexo del mismo nombre, consisten en los siguientes:

- Copia simple de la credencial de elector del representante legal.
- Acta Constitutiva de la Sociedad.
- Poder Notarial del Representante Legal.
- Copia simple del RFC del promovente.
- Copia certificada de las escrituras del predio utilizado como patio de almacenamiento temporal.

## **I.2 Promovente**

### ***1.2.1 Nombre o razón social.***

Piedra de la Cantera, S.P.R. de R.L.

***1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente.***

RFC: PCA060202H43.

***1.2.3 Nombre y cargo del representante legal.***

C. Antonio Julián Colores Cervantes. Apoderado Legal de la Sociedad.



**I.3 Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental**

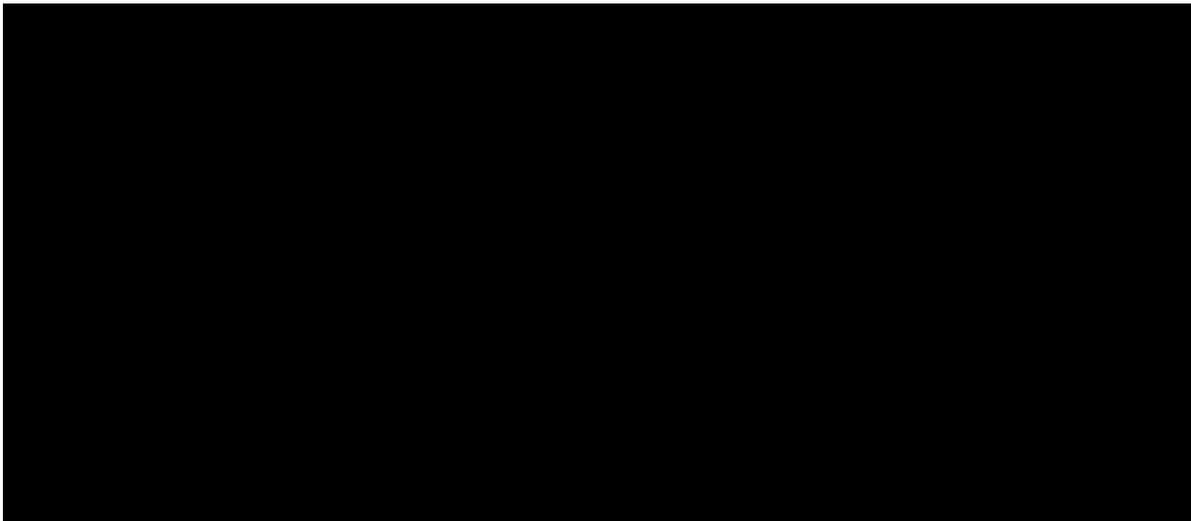
***1.3.1 Nombre o Razón Social***

M.I.A. Pedro Alberto López Garrido, con nombre comercial "Consultoría Ambiental Integral de Oaxaca."



***1.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio.***

M.I.A. Pedro Alberto López Garrido, [redacted] Maestro en Ingeniería Ambiental



## II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### II.1 Información general del proyecto

#### II.1.1 Naturaleza del proyecto

La actividad que se pretende llevar a cabo es el aprovechamiento mediante explotación a cielo abierto de material pétreo en el cauce del Río Tecomaxtlahuaca, en 2 polígonos: uno de aprovechamiento y otro de almacenamiento, dentro de la municipalidad de San Sebastián Tecomaxtlahuaca, Distrito de Juxtlahuaca, en la Región de la Mixteca. Se propone que dicha actividad se llevará a cabo año con año durante la temporada de estiaje.

De acuerdo con lo anterior, se trata de un proyecto enmarcado en el sector minero, comprendido dentro del apartado X del artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), y establecido de forma específica en el artículo 5, inciso R del reglamento de la LGEEPA, ya que la explotación del material pétreo será una actividad con fines y objetivos comerciales, por lo que este proyecto requiere de una Evaluación de Impacto Ambiental.

Se cuenta con 2 polígonos, uno destinado a la explotación y otro de almacenamiento. Una vez extraído el material, se realizará el cribado del mismo mediante tamices de diferentes graduaciones, de forma manual, serán clasificados y posteriormente acarreados hacia la zona de almacenamiento localizada al norte, aproximadamente a 500 metros. El objetivo del proceso es obtener arena y grava en greña de diversos calibres que podrán ser puestos a la venta para el público en general y ser utilizado para la construcción de diversas obras, beneficiando con ello a la población de San Sebastián Tecomaxtlahuaca.

El principal atributo del proyecto es que se estará limpiando el cauce del Río Tecomaxtlahuaca de manera constante, ya que con las lluvias el agua arrastra el material pétreo depositándolo en sus partes más bajas, por lo que la actividad propuesta es de beneficio ya que se evitará que el Río Tecomaxtlahuaca busque nuevos cauces y/o se agrande el actual, propiciando daños por inundaciones a las zonas agrícolas vecinas.

Otro atributo con el que cuenta este proyecto, desde el punto de vista de la sustentabilidad, es que se aprovechará el material pétreo depositado en el cauce del Río Tecomaxtlahuaca durante la época de estiaje, y se pondrá a la venta a los pobladores de las comunidades cercanas, evitando con esto el traslado de este material de otros lugares, lo que implica un mayor consumo de combustible y una menor sobreexplotación de otros lugares de donde se obtiene material pétreo; además de generar un flujo económico derivado de la actividad.

El proyecto de Explotación de Material Pétreo en el Río Tecomaxtlahuaca, contribuirá al desarrollo de la economía de esta región, al ser ocupados laboralmente los transportistas de esta zona para los acarrees internos del material, y creará empleos directos derivados de la explotación del material.

La justificación técnica del proyecto estriba en que existe la disponibilidad del recurso a aprovechar ya que en la época de lluvia, la zona potencial de explotación de material pétreo es rellenada nuevamente, por el arrastre de partículas derivadas de la temporada de lluvia, lo que favorece la continuidad de la capacidad de recarga de estos materiales. Bajo este tenor, es posible lograr la sustentabilidad del proyecto, en función al método de extracción, para lograr desarrollar dicha actividad sin modificar las características originales del sitio de estudio.

Desde el punto de vista ambiental, la justificación del proyecto se basa en que se contribuirá a delimitar el cauce del Río Tecomaxtlahuaca, evitando su ampliación y desborde en época de lluvias, lo cual evitará que se afecten terrenos agrícolas aledaños al cauce.

El proyecto contempla un área total de 29,170 m<sup>2</sup> (2.917 Ha.), de los cuales 22,953 m<sup>2</sup> (2.2953 Ha.) son del polígono de explotación, mientras que los 6,217 m<sup>2</sup> (0.62 Ha) restantes corresponden al patio de almacenamiento.

Para realizar la explotación del material pétreo se utilizará maquinaria pesada, consistente en una retroexcavadora CASE y 1 camión de volteo de 7 m<sup>3</sup>, el método de criba será manual mediante tamices de diferentes graduaciones. Ambientalmente, el área de estudio del proyecto, presenta abundante acumulación de material pétreo sobre las márgenes del río, en las cuales se encuentra vegetación de galería.

Dentro de los atributos técnicos y ambientales del proyecto se tienen (tabla II.1.1.a):

**Tabla II.1.1.a.** Atributos del proyecto en estudio.

<b>ATRIBUTOS</b>	
<b>Técnicos</b>	Disponibilidad de material pétreo.
	Disponibilidad de camino de acceso.
	Disponibilidad de maquinaria y equipo
	Disponibilidad de área para almacenamiento.
<b>Ambientales</b>	Nula afectación a la vegetación ribereña.
	Nula afectación de la fauna nativa.
	Mantenimiento del cauce del río.
	Disponibilidad de volumen de aprovechamiento.
	Baja afectación al paisaje.
<b>Socio-económicos</b>	Generación de fuentes directas e indirectas de empleo.
	Desarrollo de la economía de la región.
	Uso de la fuerza laboral e insumos locales, reduciendo la utilización de insumos externos.
	Generación de ingresos y desarrollo de obras urbanas locales.

Como puede observarse, el grado de sustentabilidad del proyecto es total si se respeta la forma y metodología de extracción, contribuyendo al cauce del río y evitando problemas de inundación de las zonas agrícolas aledañas.

### **II.1.2 Selección del sitio**

Los criterios tomados en cuenta en la selección del sitio son los siguientes:

**Tabla II.1.2** Criterios para la selección del sitio.

<b>ASPECTO</b>	<b>CRITERIO</b>
Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nula vegetación en el área de explotación.</li> <li>▪ Disponibilidad de volumen de explotación de material.</li> </ul>
Técnico	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Disponibilidad de material pétreo.</li> <li>▪ Disponibilidad de área.</li> <li>▪ Disponibilidad de camino de acceso.</li> <li>▪ Disponibilidad de área para almacenamiento.</li> </ul>
Social	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Generación de ingresos.</li> <li>▪ Provisión de material para el desarrollo de obras urbanas.</li> <li>▪ Desarrollo de la economía regional.</li> <li>▪ Generación de empleos directos e indirectos.</li> </ul>

**Ambientales:** Derivado del análisis espacial realizado con ayuda del Software SIGEIA, proporcionado por la SEMARNAT, se tomaron en cuenta los criterios de localización con referencia a zonas de conservación o ANP's. Se determinó que el sitio pertenece a la Región Terrestre Prioritaria RTP Sierras Triqui Mixteca, con una política ambiental de aprovechamiento sustentable de los recursos. El sitio del proyecto no pertenece a alguna otra región prioritaria o de conservación, mucho menos de humedales o RAMSAR. Cabe agregar que no se encontró limitante alguna en la ficha descriptiva de dicha RTP.

Cabe destacar que aunque la explotación de material pétreo se realizará durante la temporada seca del año, no hay posibilidad de sobre-explotación debido a que existe un proceso de regeneración natural de material pétreo por las abundantes lluvias de temporal que se dan en el lugar y aguas arriba de la cuenca hidrológica a la que pertenece el Río Tecomaxtlahuaca.

**Técnicos:** la disponibilidad de material pétreo en la zona propuesta para la explotación, indica que no hay necesidad de llevar a cabo trabajos de preparación más complicados, pues el material se encuentra de manera superficial y listo para removerse; la disponibilidad de área implica que no será necesaria la remoción de cubierta vegetal, apertura de caminos, movimientos de tierra ni afectación a la fauna del lugar.

El plan de trabajo para la explotación de material pétreo en la sección propuesta, así como para los trabajos de limpieza inherentes a la extracción, mejorarán el tránsito de las avenidas extremas que se pudiesen presentar a corto plazo, ya que se está respetando la geometría natural del cauce.

De acuerdo con el levantamiento topográfico, se observa que no hay requerimiento de llevar a cabo trabajos de preparación más complicados, la escasa pendiente en el polígono de aprovechamiento permitirá que el cauce no incremente en gran manera su velocidad, afectando con ello a los procesos naturales de sedimentación y transporte de partículas propios de los cuerpos de agua.

El contar con fácil acceso al sitio de estudio también forma parte de los factores considerados, dado que se localiza aproximadamente a 2 Km. de la zona urbana de la cabecera municipal de San Sebastián Tecomaxtlahuaca. Lo anterior contribuye a la reducción de costos relacionados al transporte del material y a la reducción de emisiones generadas por la operación del proyecto.

**Socioeconómicos:** Finalmente los criterios socioeconómicos están basados en la demanda de material pétreo para las obras que se desarrollan en el presente y para aquellas planeadas para el futuro tanto en la cabecera municipal como en las localidades aledañas; la generación de empleos y el uso productivo de la fuerza laboral presente en la zona, ya que existe la posibilidad de aprovechar los recursos naturales sin causar daños ambientales.

### ***II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización***

El proyecto se localiza en los márgenes del cauce del Río Tecomaxtlahuaca, en la cabecera municipal de San Sebastián Tecomaxtlahuaca, distrito de Juxtlahuaca, Región Mixteca del Estado de Oaxaca.

En el anexo "Planos" se incluye el plano topográfico CLT en donde se observan la poligonal principal, las localidades cercanas y el camino de acceso.

En las siguientes figuras se presenta la ubicación de los polígonos mencionados considerados para este proyecto, enmarcados en la localidad y cabecera municipal de San Sebastián Tecomaxtlahuaca como referencia.

Figuras II.1.3.a,b.- Polígono de extracción, polígono de almacenamiento.



Ubicación de la poligonal de almacenamiento, al este Barrio Santa Cruz Verde de la localidad y cabecera municipal San Sebastián Tecomaxtlahuaca, Oax.

#### **II.1.4 Inversión requerida**

Se tiene una inversión aproximada de :

Adquisición de maquinaria y equipo:	\$ 2'500,000.00
Operación anual:	\$ 550,000.00
Costo anual de medidas de mitigación para impactos	\$ 125,000.00

El costo de operación anual considera el sueldo de operadores de la maquinaria y el combustible y lubricantes necesarios.

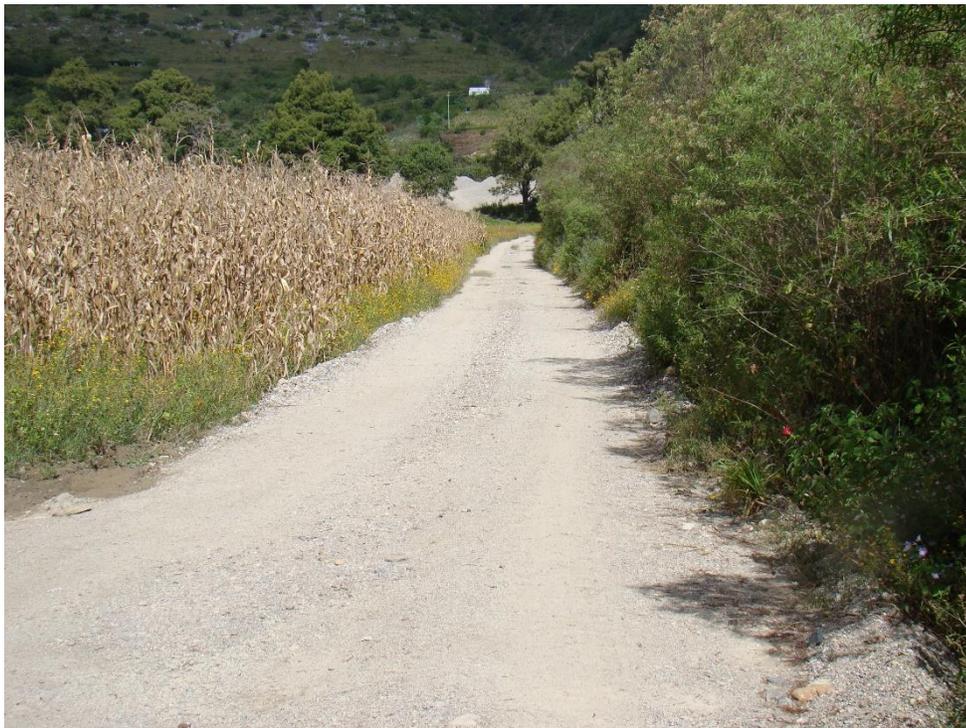
El costo anual de medidas de mitigación, es con base en el programa de mantenimiento, tanto preventivo como correctivo de la maquinaria pesada, como es la afinación general, el cambio de filtros, el lavado de inyectores, el engrasado y el sopleado; así como la adquisición de tambos para disponer los residuos sólidos adecuadamente.

### **II.1.5 Dimensiones del proyecto**

El área total del proyecto es de 29,170 m<sup>2</sup> (2.917 Ha), de los cuales 22,953 m<sup>2</sup> (2.2953 Ha) serán destinados para la explotación del material pétreo, mientras que los 6,217 m<sup>2</sup> (0.62 Ha) restantes son para el polígono de almacenamiento temporal.

### **II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias**

El uso actual del suelo en la zona de explotación corresponde a la zona federal del Río Tecomaxtlahuaca. (Figura II.1.6.a).



**Figura II.1.6.a.-** Uso agrícola y urbano en las colindancias del proyecto.

Cabe señalar que el cuerpo de agua en el área de estudio, el Río Tecomaxtlahuaca, se considera de tipo permanente, donde su caudal disminuye en temporadas de estiaje, su coeficiente de escurrimiento aumenta en temporada de precipitaciones. El uso de este cuerpo de agua para la cabecera municipal y localidades aledañas es para uso agrícola y urbano, con base en lo señalado en el Plan Municipal de Desarrollo de San Sebastián Tecomaxtlahuaca 2011-2013.

### **II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos**

Se cuenta con un camino de acceso que comunica a los polígonos con la carretera San Sebastián Tecomaxtlahuaca – San Martín Duraznos, a 2 Km. de la cabecera municipal.

Por lo que respecta al proyecto, su desarrollo no requiere de mayor infraestructura, más que del mantenimiento constante del camino de acceso y de la maquinaria y equipo involucrado, asegurando la operatividad del mismo.

## **II.2 Características particulares del proyecto**

En la tabla II.2.a se presenta la superficie de los polígonos considerados en el presente proyecto, de igual forma se presenta el volumen de explotación estimado en función a la profundidad del corte de tajo (Tabla II.2.b) en el cauce del Río Tecomaxtlahuaca, mientras que en la tabla II.2.c se presentan las coordenadas de las poligonales involucradas.

Se realizó el estudio de topografía de los polígonos, en el caso del sitio de explotación, para estar en posibilidades de estimar el volumen para aprovechamiento, y en el caso de almacenamiento, para determinar la superficie total y los vértices exactos de dicha poligonal.

El volumen anual de aprovechamiento será de aproximadamente 3,000 m<sup>3</sup>/año, en función a la disponibilidad de material pétreo que se presente.

**Tabla II.2.a.- Superficies a utilizar para el desarrollo del proyecto.**

<b>Sitio</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>
Patio de Almacenamiento	6,217
Polígono de Extracción	22,953
<b>TOTAL</b>	<b>29,170 m<sup>2</sup></b>

**Tabla II.2.b.-** Volumen disponible de material pétreo, en función a la superficie y a la profundidad de corte de cepa propuesto para el polígono de estudio.

BANCO	AREAS (m <sup>2</sup> )	ESPEORES DE EXPLOTACIÓN (m)	DISPONIBILIDAD TOTAL DE APROVECHAMIENTO DE MATERIAL PÉTREO (m <sup>3</sup> /año)	VOLUMEN TOTAL DE APROVECHAMIENTO DE MATERIAL PÉTREO PROPUESTO (m <sup>3</sup> /año)
Polígono Extracción	22,953	0.5	11,476.5	1,500

**Tablas II.2.c-d.-** Coordenadas de las poligonales involucradas en el proyecto.

COORDENADAS POLIGONAL DE EXPLOTACIÓN		
Vértice	X	Y
1	600,936.00	1,916,648.30
2	600,929.45	1,916,622.51
3	600,931.06	1,916,590.77
4	600,931.71	1,916,573.42
5	600,931.96	1,916,559.06
6	600,931.49	1,916,545.40
7	600,931.02	1,916,531.75
8	600,927.66	1,916,518.34
9	600,922.26	1,916,505.37
10	600,915.93	1,916,492.00
11	600,906.62	1,916,474.93
12	600,892.65	1,916,460.59
13	600,865.62	1,916,455.91
14	600,847.88	1,916,436.17
15	600,836.99	1,916,418.60
16	600,827.25	1,916,402.93
17	600,819.60	1,916,393.71
18	600,810.28	1,916,386.19
19	600,799.94	1,916,379.92
20	600,787.26	1,916,367.32
21	600,770.69	1,916,352.00
22	600,753.37	1,916,339.49
23	600,735.81	1,916,339.25
24	600,746.04	1,916,301.59

25	600,763.66	1,916,301.55
26	600,784.08	1,916,302.68
27	600,803.16	1,916,308.72
28	600,822.05	1,916,324.32
29	600,842.34	1,916,337.08
30	600,866.20	1,916,346.46
31	600,878.12	1,916,368.69
32	600,889.72	1,916,386.00
33	600,900.70	1,916,402.29
34	600,910.09	1,916,415.55
35	600,925.00	1,916,426.46
36	600,938.24	1,916,441.56
37	600,949.70	1,916,459.87
38	600,961.79	1,916,479.54
39	600,975.27	1,916,498.39
40	600,990.25	1,916,518.81
41	600,989.74	1,916,543.47
42	600,989.55	1,916,567.68
43	600,984.50	1,916,591.53
44	600,980.02	1,916,615.25
45	600,979.45	1,916,618.45
46	600,977.43	1,916,629.65

DATUM WGS84, coordenadas en Universal Transversa de Mercator UTM.

Coordenadas Poligonal de almacenamiento de material pétreo				
Vértice	Coordenada X	Coordenada Y	Zona	DATUM
1	600601.75	1916696.82	14 Q	Universal Transversal de Mercator (UTM), WGS 84
2	600641.17	1916700.39		
3	600657.88	1916712.85		
4	600697.1	1916710.38		
5	600559.59	1916714.44		
6	600690.18	1916747.18		
7	600675.33	1916755.12		
8	600658.07	1916752.34		
9	600653.85	1916767.99		
10	600624.41	1916769.92		
11	600600.48	1916749.71		

Perímetro = 350 m

Superficie = 6,217 m<sup>2</sup> = 0.62 Ha.

La explotación de material pétreo se realizará con maquinaria pesada (retroexcavadora CASE y 1 camión tipo volteo de 7 m<sup>3</sup> de capacidad). Primero se seleccionará el sitio adecuado a explotar dentro del polígono de extracción. Se propone un espesor de aprovechamiento de 50 cm., esto se hará a simple vista observando la disponibilidad y calidad del material pétreo arrastrado por el río de acuerdo a cada sección riveriega o playa baja del cauce del Río Tecomaxtlahuaca.

Simultáneamente se excavará una cepa, la cual servirá para determinar la profundidad del nivel freático, una vez encontrado, se tomará en cuenta para evitar llegar a este nivel, debido a que la maquinaria no debe trabajar con el suelo cubierto de agua. Una vez detectado el estrato, se procede a su aprovechamiento.

Enseguida, siguiendo la dirección de abundancia del material pétreo, se realizarán cortes de tipo tajo con una retroexcavadora CASE, la cual se encargará de apilar el material en greña sobre la superficie adyacente al río, posteriormente se realizará el cribado manual mediante tamices de diversas graduaciones, y finalmente, el material resultante será cargado al camión de volteo, para transportar el material hacia la zona temporal de almacenamiento.

Para realizar el suministro comercial, se cargarán los camiones de volteo que transportarán el material obtenido, el cual servirá para comercialización en las zonas aledañas, o atenderán las demandas de suministro a clientes en obras establecidas.

El procedimiento de cribado se realizará mediante tamices de diversa graduación ubicados dentro de la zona de aprovechamiento, se hace la aclaración que el proyecto no involucra maquinaria para trituración o cribado mecánico, lo que facilita la puesta en marcha del proyecto y la sustentabilidad energética del mismo.

El personal requerido para todo el procedimiento de producción estará debidamente capacitado, tanto en la operación de la maquinaria pesada y equipo, como en las medidas de seguridad pertinentes, el personal requerido para toda la producción es: un operador de retroexcavadora, un operador de camión volteo, un ayudante especializado, un mecánico y un jefe de producción.

### ***II.2.1 Programa General de Trabajo***

La explotación de material pétreo se realizará en los meses de estiaje, puesto que como ya se ha mencionado, se prevé la explotación del material anualmente con la recarga natural de los pétreos del Río y comprende actividades de excavación, carga de material, transporte de material, cribado, almacenamiento y venta.

El programa general de trabajo se presenta a continuación en la Tabla II.2.1.a para las etapas de preparación del sitio, operación y mantenimiento, y abandono.

**Tabla II.2.1.a.- Programa General Anual de Trabajo**

ETAPA / ACTIVIDAD	Duración / Meses (estiaje)						
	1	2	3	4	5	6	7
<b>PREPARACIÓN DEL SITIO</b>							
Acondicionamiento de la vía de acceso.							
Limpieza de la zona de explotación.							
<b>OPERACIÓN y MANTENIMIENTO</b>							
Cortes en tajo (extracción del material).							
Carga y acarreo de material							
Cribado							
Almacenamiento y venta del material.							
Mantenimiento a Maquinaria Pesada y Equipo							
<b>ABANDONO</b>							
Retiro de maquinaria pesada y equipo	Al término de la vida útil.						
Limpieza del sitio de explotación y almacenamiento.	Al término de la vida útil.						

### **II.2.2 Etapa de Preparación del sitio**

Esta etapa consiste en las siguientes actividades: acondicionamiento de la vía de acceso existente y limpieza del terreno.

Se acondicionará la vía de acceso mediante la conformación de la capa de revestimiento muy ligera, a fin de que los camiones puedan transitar por ahí. Se tendrán emisiones a la atmósfera por la utilización de la maquinaria, y se prevé que los insumos a utilizar serán básicamente, diesel y aceite lubricante para las unidades, así como agua para consumo humano.

Posteriormente se hará una limpieza general del sitio de explotación, quitando del lugar cualquier tipo de objetos y residuos que pudieran ser arrastrados por el Río Tecomaxtlahuaca. Se prevé que en esta etapa se podrá realizar la verificación del nivel freático para determinar el espesor del estrato que será aprovechado, como ya se mencionó, se estima un corte de 50 cm de profundidad, procurando que siempre sea por arriba del nivel freático. Se estima que para el desarrollo de esta actividad, el insumo principal necesario será el agua para consumo humano de los trabajadores que realicen la limpieza de la zona.

### ***II.2.3 Construcción de Obras Mineras***

De acuerdo a la guía de SEMARNAT para la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular, Sector Minero, se consideran como obras mineras de explotación a cielo abierto las siguientes:

- Corte en Tajo (se realizará conforme se requiera obtener el material pétreo). El corte por tajo se realizará con una retroexcavadora CAT 420. La profundidad máxima será de 0.5 m y por arriba del nivel freático. El ángulo del corte y el área del mismo están en función de la forma del cucharón de la retroexcavadora.
- Transporte de material (No será necesaria la construcción de rampas de acceso ni de tiro, pues, como ya se ha mencionado, se cuenta con camino de acceso para los polígonos).

### ***II.2.4. Construcción de Obras Asociadas o Provisionales***

No se requieren obras adicionales o asociadas al proyecto de explotación del material pétreo.

### ***II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento.***

Las actividades de operación y mantenimiento se refieren principalmente a la utilización de la maquinaria pesada (retroexcavadora, camión de volteo) para realizar las siguientes actividades:

1. Selección visual de los bancos según disponibilidad de material en el polígono de explotación.
2. El corte por tajo se realizará con la retroexcavadora. La profundidad máxima oscilará entre los 50 cm, cuidando estar por arriba del nivel freático. El ángulo del corte y el área del mismo están en virtud de la forma del cucharón de la maquinaria.
3. Cribado manual del material, mediante tamices de diversas graduaciones.
4. La carga de material, una vez cribado será acarreado al patio de almacenamiento.
5. Se almacena para su uso en las actividades de mantenimiento de la vía de acceso y venta.

Para esta etapa, la mano de obra requerida durante todo el procedimiento de producción, se resume en la tabla II.2.5.a:

**Tabla II.2.5.a** Mano de obra requerida.

<b>Maquinaria</b>	<b>Personal Requerido</b>
Retroexcavadora CAT 420.	1 operador
Camión Volteo 7 m <sup>3</sup>	1 operador
	1 ayudante
Criba-tamiz de diferentes graduaciones.	2 ayudantes especializados
	1 maestro mecánico
	1 Jefe de Producción

La operación también implica el suministro de combustible y aceite lubricante a la maquinaria (retroexcavadora y camión de volteo), los cuales serán adquiridos y cargados directamente a la maquinaria en las estaciones de servicio cercanas a la cabecera municipal, requiriéndose diariamente un consumo de combustible aproximado para la maquinaria de 300 L.; otro insumo es el agua para consumo humano.

Como parte del mantenimiento, se realizará el cambio de aceite y todas las actividades relacionadas al mantenimiento preventivo y correctivo de las unidades de maquinaria pesada, éstas se realizarán en talleres especializados aledaños a la cabecera municipal. Por lo anterior, se prevé que no habrá generación de residuos peligrosos en el área de estudio.

Además se contempla la inserción de los transportistas de la zona, tanto para los acarreo internos así como también los externos, los cuales al momento de ser contratados por el promovente, serán responsables directos del suministro de sus insumos, así como de sus mantenimientos, preventivos y correctivos en el momento que apliquen, siendo responsabilidad inherente de la empresa o grupo que provea los servicios de transporte y acarreo, la correcta disponibilidad de sus equipos, minimizando los efectos adversos al medio ambiente y cumpliendo con las medidas de mitigación de impactos ambientales establecidas en los capítulos posteriores a esta Manifestación de Impacto Ambiental.

### ***II.2.6 Etapa de abandono del sitio (post-operación).***

Cada año, al finalizar la temporada de estiaje, se retirará la maquinaria pesada y el equipo instalado en la zona de aprovechamiento, con la finalidad de permitir el ciclo anual de lluvias y el renuevo de sedimentos en la zona. Las actividades se retomarán nuevamente al siguiente año, y durante el tiempo de vida útil del proyecto, que se estima para 15 años o más en virtud del proceso de regeneración natural del material pétrico en la época de lluvias (temporada en la que existe mayor cantidad de arrastre de material de las partes altas de la cuenca a la que pertenece el Río Tecomaxtlahuaca).

Sin embargo, en caso de abandono total, se retirará totalmente la maquinaria y equipo, así como los residuos que pudieran haberse generado.

### II.2.7 Utilización de Explosivos.

Dadas las características del proyecto, no se utilizarán explosivos.

### II.2.8 Generación, Manejo y Disposición de Residuos Sólidos, Líquidos y Emisiones a la Atmósfera.

En la tabla II.2.8.a se mencionan los residuos que serán generados por el desarrollo del presente proyecto, a través de las etapas que lo conforman de acuerdo al programa de trabajo.

**Tabla II.2.8.a.- Residuos a Generarse.**

Residuo	Actividad en la que se generará	Tipo de residuo	Manejo y/o sitio de disposición final.
<b>PREPARACIÓN DEL SITIO, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>			
Hidrocarburos, NOx, SOx, CO.	Por el funcionamiento de la maquinaria pesada utilizada para la explotación, carga, transporte y almacenamiento de material pétreo.	Gaseoso	A la atmósfera.
Partículas de polvo	Carga de material pétreo hacia el camión volteo en el polígono de explotación. Criba manual. Distribución del material en el área de almacenamiento.	Sólido	A la atmósfera
Ruido	Funcionamiento de la maquinaria en el sitio de explotación y en el área de almacenamiento. Se producirán niveles de ruido cercanos a los 90 dB (A).	Emisión	A la atmósfera
Papel, plástico, y residuos orgánicos	Se espera la generación de residuos domésticos, producto del consumo de alimentos por parte de la plantilla de trabajadores propuesta en la sección anterior.	Residuos sólidos urbanos.	Se estima una generación de 5 kg/día, que serán almacenados en contenedores para ser posteriormente trasladados por el promovente al tiradero municipal de San Sebastián Tecomaxtlahuaca.
Material pétreo de rechazo o dimensiones que no permitan su comercialización.	Producto del cribado manual del material pétreo.	Residuo Sólido.	Será utilizado para la conformación anual del camino de acceso a la zona de explotación.

Residuo	Actividad en la que se generará	Tipo de residuo	Manejo y/o sitio de disposición final.
<b>ABANDONO</b>			
Hidrocarburos, NOx, SOx, CO y partículas de polvo.	Por el funcionamiento de la maquinaria pesada utilizada en el retiro del material almacenado.	Gaseoso	Directamente a la atmósfera
Ruido	Funcionamiento de la maquinaria que realizará los trabajos correspondientes a esta etapa y por el retiro del equipo.	Emisión	Se producirán niveles de ruido cercanos a los 90 dB (A). Se emitirán directamente hacia el ambiente.

En el caso del ruido, en la tabla II.2.8-b se presentan las características de las emisiones por etapa, actividad y fuente.

**Tabla II.2.8-b. Características del Ruido que se generará.**

ETAPA/ACTIVIDAD	DURACION	FUENTES	EMISION ESPERADA (dB)
<b>Preparación del sitio</b>			
Transporte de la maquinaria pesada	3 hr/día	Camión de volteo	81
Mantenimiento de vías de acceso.	4 hr./día	Camión de volteo.	81
<b>Operación y Mantenimiento</b>			
Explotación	5 hr/día	Retroexcavadora	84
Carga	2 hr/día	Retroexcavadora	84
Transporte	3hrs/día	Camión de volteo	81
<b>Abandono</b>			
Retiro de material almacenado	2 días	Camión de volteo	81

### **II.2.9 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos**

Los residuos sólidos urbanos que se generen en el sitio del proyecto, serán recolectados en el área de almacenamiento en contenedores para ser trasladados posteriormente por el promovente al basurero municipal de San Sebastián Tecomaxtlahuaca.

En tanto a los residuos peligrosos, como estopas impregnadas de aceite y aceite lubricante gastado, propios de la utilización de este tipo de maquinaria, cabe señalar que se prevé que no haya generación *in-situ*, esto al realizarse el mantenimiento preventivo y de corrección de las unidades en talleres especializados aledaños al área de estudio.

Cabe agregar que no se utilizarán tecnologías para la prevención de la generación de los residuos ya mencionados, sino que se busca minimizar la generación e impacto realizando las actividades de mitigación ambiental y de mantenimiento en tiempo y forma. Con lo anterior se busca cumplir con las actividades del proyecto y al mismo tiempo ser amigables con el medio ambiente que rodea el área de estudio.

### ***II.2.10 Otras fuentes de daños***

Se considera que no hay otras fuentes de daños, las probabilidades de accidentes que causen daños ambientales son bajas dadas las características de explotación del proyecto y a la criba manual que contempla el mismo, aunado a la inexistencia de sustancias peligrosas o de alto riesgo en el proyecto.

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

#### NIVEL FEDERAL.

LEY	ARTICULO	VINCULACIÓN	CUMPLIMIENTO DE LA LEY
<b>I. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.</b>	Artículo 27. La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originariamente a la Nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada.	El polígono de explotación de material pétreo es territorio perteneciente a la Nación, y le corresponde a ella evaluar la factibilidad de transmitir el dominio de dicho polígono a la promovente.	Se realizarán los trámites correspondientes para solicitar la autorización en materia de Impacto Ambiental, tal y como lo solicita la LGEEPA en su Art. 28, y posteriormente se realizarán las gestiones correspondientes ante la autoridad ambiental del agua, con la finalidad de obtener la concesión para la explotación del material pétreo. Con ello se busca obtener total facultad para la realización de la actividad por parte de la promovente, dentro del marco jurídico ambiental aplicable.
<b>IV. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).</b>	Art. 28. La Evaluación del Impacto Ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos	El proyecto se realizará en el cauce y zona federal del Río Tecomaxtlahuaca (Ver Anexo Planos de	Al respecto, se ha elaborado el presente Manifiesto de Impacto Ambiental, en la Modalidad y Sector

LEY	ARTICULO	VINCULACIÓN	CUMPLIMIENTO DE LA LEY
	<p>Naturales, SEMARNAT, establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia del Impacto Ambiental de la SEMARNAT.</p> <p>X. Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales.</p>	<p>Proyecto), por lo que deberá sujetarse a la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, en su Modalidad Particular y enmarcada en el Sector Minero, para la obtención de la autorización en materia de Impacto Ambiental que emite la SEMARNAT.</p>	<p>Procedentes, con la finalidad de solicitar a la Secretaria su autorización en la materia.</p>
<p><b>V. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia</b></p>	<p><b>Artículo 5o.-</b> Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de Impacto Ambiental:</p>	<p>La explotación de material pétreo será con fines comerciales en el cauce del Río Tecomaxtlahuaca, dentro de la</p>	<p>Como se mencionó con anterioridad, para el cumplimiento de dicha ley se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental</p>

LEY	ARTICULO	VINCULACIÓN	CUMPLIMIENTO DE LA LEY
de Evaluación de Impacto Ambiental.	<p><b>R)</b> Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales:</p> <p><b>II.</b> Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley y que de acuerdo con la Ley de Pesca y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.</p>	<p>Municipalidad de San Sebastián Tecomaxtlahuaca, por lo que requiere de la autorización en materia de Impacto Ambiental emitida por la SEMARNAT.</p>	<p>ante la SEMARNAT para su evaluación y se espera obtener la autorización correspondiente.</p>
IV. Ley de Aguas Nacionales	<p><b>ARTÍCULO 113 BIS.</b> Quedarán al cargo de "la Autoridad del Agua" los materiales pétreos localizados dentro de los cauces de las aguas nacionales y en sus bienes públicos inherentes. Será obligatorio contar con concesión para el aprovechamiento de los materiales referidos; los permisos que se expidan tendrán carácter provisional previo a la expedición del título, y deberán ser</p>	<p>Para realizar la explotación de material pétreo se deberá contar con la concesión respectiva, ya que dicha materia prima se encuentra dentro del cauce del Río Tecomaxtlahuaca, jurisdicción del municipio de San Sebastián Tecomaxtlahuaca.</p>	<p>El proyecto deberá contar con la concesión otorgada por la Comisión Nacional del Agua para la explotación de material pétreo, la cual se comenzará a tramitar una vez que se obtenga la autorización en materia de impacto ambiental. Lo anterior permitirá dar cabal cumplimiento a la Legislación Mexicana</p>

LEY	ARTICULO	VINCULACIÓN	CUMPLIMIENTO DE LA LEY
	<p>canjeados por los títulos de concesión respectivos. Estos últimos serán expedidos por "la Autoridad del Agua" en un plazo que no excederá de sesenta días a partir de la solicitud, conforme a las disposiciones de esta Ley y sus reglamentos. "La Autoridad del Agua" vigilará la explotación de dichos materiales y revisará periódicamente la vigencia y cumplimiento de las concesiones y de los permisos con carácter provisional otorgados a personas físicas y morales, con carácter público o privado.</p>		<p>en materia Ambiental, vigente y aplicable para el sitio de estudio.</p>
<p><b>V. Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.</b></p>	<p><b>ARTÍCULO 176.-</b> La extracción de materiales pétreos sólo se podrá concesionar en los cauces y vasos, siempre y cuando no se afecten las zonas de protección o seguridad de los mismos.</p>	<p>Se pretende la explotación de material pétreo en el cauce del Río Tecomaxtlahuaca, dentro de la Municipalidad de San Sebastián Tecomaxtlahuaca.</p>	<p>Para tal efecto, se tramitará la concesión respectiva ante la Comisión Nacional del Agua.</p>
<p><b>II. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO</b></p>	<p>El proyecto se ubica en la región 18.17, Unidad Ambiental Biofísica 99 denominada Cordillera Costera del Sureste de Guerrero, en donde el rector</p>	<p>El proyecto consiste en la explotación de material pétreo en el cauce del Río Tecomaxtlahuaca, lo que permitirá la</p>	<p>La actividad que pretende realizar el proyecto cumple con las estrategias definidas para la Unidad Ambiental</p>

LEY	ARTICULO	VINCULACIÓN	CUMPLIMIENTO DE LA LEY
<b>(POEGT) SEMARNAT 2012.</b>	de desarrollo es forestal, con coadyuvantes como la minería y ganadería. Su política ambiental se centra en la restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos, cuyo nivel de atención prioritaria se considera alto.	realización de actividades catalogadas como mineras.	Biofísica por lo que no se contraponen. Algunas de ellas, el desarrollo y aprovechamiento sustentable de los recursos pétreos, se consideran también como sector minero.
<b>III. Plan Nacional de Desarrollo 2012-2018</b>	<p><b>Estrategia 4.8.2.</b> Promover mayores niveles de inversión y competitividad en el sector minero. Líneas de acción</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Fomentar el incremento de la inversión en el sector minero.</li> <li>•Procurar el aumento del financiamiento en el sector minero y su cadena de valor.</li> <li>•Asesorar a las pequeñas y medianas empresas en las etapas de exploración, explotación y comercialización en la minería.</li> </ul> <p>Para el eje de minería Lograr un balance entre las actividades productivas rurales y marinas con la protección del ambiente para conservar el agua y los suelos. Es necesario lograr un balance entre las actividades</p>	El Proyecto forma parte de las obras y actividades mineras por la explotación del material pétreo que se realizará en el cauce del Río Tecomaxtlahuaca, dentro de la Municipalidad de San Sebastián Tecomaxtlahuaca, una zona con escasos niveles de inversión y financiamiento en dicho sector.	De acuerdo con las estrategias planteadas en el Plan Nacional de Desarrollo, la actividad de explotación de material pétreo no se contraponen al mismo, al contrario se ve favorecida y focalizada a detonar dicho sector.

LEY	ARTICULO	VINCULACIÓN	CUMPLIMIENTO DE LA LEY
	<p>productivas y la protección al ambiente, para continuar proporcionando bienes y servicios ambientales de manera continua y sostenible. Los incentivos (jurídicos y económicos) que provea el gobierno estarán alineados a la conservación del agua y los suelos.</p>		
<p><b>IV.- PROMARNAT.- Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018.</b></p>	<p><b>Objetivo 3.</b> Fortalecer la gestión integral y sustentable del agua. Estrategia 3.1.- Fortalecer la gestión integrada y sustentable del agua. Línea de Acción 3.1.1.- Ordenar y regular los usos del agua en cuencas y acuíferos. Línea de Acción 3.1.2.- Ordenar la explotación y aprovechamiento de los bienes de las cuencas y acuíferos.</p>	<p>El proyecto pretende explotar un recurso de la cuenca hidrológica Río Tecomaxtlahuaca, por lo que deberá someterse a ordenamiento y regulación de los usos de los bienes de dicha cuenca.</p>	<p>Mediante la integración de la Manifestación de Impacto Ambiental se pretende ordenar y regular los usos del bien material a explotarse en dicha cuenca, además de que una vez obtenida la autorización en materia de Impacto Ambiental, se someterá a la autorización de la explotación del material pétrico por parte de la Comisión Nacional del Agua.</p>
<p><b>V. Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad (CONABIO, 2012).</b></p>	<p>Dicho programa considera 5 rubros, denominados Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP), Regiones Marinas Prioritarias (RMP), Áreas de</p>	<p>Debido a que se pretende realizar una actividad como lo es la extracción del material pétrico, se revisó dicho Programa de</p>	<p>De acuerdo con la Ficha de RTP, no se especifican prácticas de manejo inadecuadas, por lo que la actividad no se</p>

LEY	ARTICULO	VINCULACIÓN	CUMPLIMIENTO DE LA LEY
	<p>Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) y el Convenio de Humedales suscrito mediante Convenio RAMSAR.                      Para la realización de cualquier actividad deberá de revisarse la política ambiental específica de cada una de ellas, con la finalidad de corroborar la compatibilidad de las mismas.</p>	<p>CONABIO, con la finalidad de determinar lo conducente, determinándose lo siguiente:</p> <p>El sitio del proyecto se encuentra dentro de la RTP 126 Sierra Triqui-Mixteca, el cual incluye al Municipio de San Sebastián Tecomaxtlahuaca, parte de dicha región. Posee un valor de conservación medio y no especifica prácticas de manejo inadecuadas que permitan contraponer el proyecto a dicha región.</p> <p>Derivado de la revisión de RHP, RMP y AICAS, se encontró que el sitio de proyecto no pertenece a ninguna región bajo dichas modalidades.</p>	<p>contrapone con dicho programa.</p>

## NIVEL ESTATAL

LEY	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN	CUMPLIMIENTO DE LA LEY
<p><b>I. Plan Estatal de Desarrollo de Oaxaca 2011-2016</b></p>	<p><b>Objetivo 1</b></p> <p>Promover el desarrollo sustentable de la minería en Oaxaca, con la participación de instituciones y empresas que generen proyectos de mediana y gran escala, consultando y generando beneficios a las comunidades y minimizando o compensando el impacto ecológico, para convertir a la minería en un sector estratégico para el desarrollo económico de la entidad.</p> <p><b>Estrategia 1.1</b></p> <p>Consolidación de Oaxaca como un estado propicio para la atracción de inversiones mineras</p>	<p>El proyecto consistirá en la explotación de material pétrico en el Río Tecomaxtlahuaca, que forma parte de las obras mineras a mediana escala, por lo que generará beneficios a las comunidades cercanas y se minimizará el impacto ecológico en la zona.</p>	<p>El proyecto forma parte de las actividades que permiten el cumplimiento del objetivo establecido en el plan.</p>
<p><b>II. Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca, POERTEO. (IEEDSO, 2016).</b></p>	<p>El POERTEO es el instrumento estatal en materia de ordenamiento ecológico del territorio, en el cual se enmarcan mediante UGA's, los usos compatibles y actividades permitidas con la finalidad</p>	<p>El sitio del proyecto se encuentra en la UGA 12, con los siguientes usos compatibles: asentamientos humanos, ecoturismo, minería e industria, bajo una política ambiental de aprovechamiento sustentable de los</p>	<p>Mediante el presente Manifiesto de Impacto Ambiental, se pretende llevar a cabo la actividad de una manera sustentable y amigable con el medio ambiente.</p>

LEY	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN	CUMPLIMIENTO DE LA LEY
	de regularizar y ordenar el desarrollo de las mismas.	recursos que en ella se encuentren.	

### NIVEL REGIONAL / MUNICIPAL

LEY	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN	CUMPLIMIENTO DE LA LEY
<b>1.- Plan Regional de Desarrollo de Oaxaca. Región Mixteca.</b>	Sección Indicadores de Desarrollo Económico. La región de la Mixteca es la quinta a nivel estatal con mayor dinámica laboral de población, muy por debajo de la media estatal, lo que indica un alto nivel de rezago entre la población económicamente activa y la población económicamente potencial a activarse. Mediante la implementación de actividades económicas se permite detonar la economía local y aumentar la mano de obra contratada.	El proyecto consistirá en la explotación de material pétreo, que forma parte de las obras mineras a mediana escala, por lo que generará beneficios a las comunidades en términos socio-económicos, generando fuentes de empleo en la zona.	El proyecto forma parte de las actividades que permiten el cumplimiento del objetivo establecido en el plan.
<b>2.- Plan Municipal de Desarrollo de San Sebastián Tecomaxtlahuaca 2011– 2013.</b>	En el apartado Sector Secundario o de la Industria se especifica claramente que dicho sector en el municipio se encuentra en franca desventaja en	El proyecto se enmarca dentro del municipio de San Sebastián Tecomaxtlahuaca, por lo que se deberá de acatar las estrategias	El proyecto no se contrapone al Plan Municipal de Desarrollo, puesto que, de acuerdo a la forma con la que se plantea la explotación del recurso, se logrará

LEY	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN	CUMPLIMIENTO DE LA LEY
	cuanto a inversiones se refiere. El potencial de desarrollo identificado es medio – alto, sin embargo, no se han detonado las actividades económicas en dicho sector, que permitan aumentar la mano de obra contratada en dicho municipio.	planteadas por dicho instrumento.	la utilización sustentable del recurso pétrico a orillas del Río Tecomaxtlahuaca, detonando la economía local y el sector secundario o de la industria.

### NORMAS APLICABLES

NORMA	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN	APLICACIÓN DE LA NORMA
<b>I. NOM-035-SEMARNAT-1993</b>	Que establece el procedimiento de medición de partículas suspendidas en la atmósfera.	En la realización del proyecto se emitirán partículas al aire y a la atmósfera, por las actividades de carga del material.	Para garantizar la calidad del aire dentro del proyecto se cubrirán con lonas los camiones que transporten el material y se disminuirá la velocidad de los vehículos que transiten por el sitio del proyecto.
<b>II. NOM-024-SSA1-1993</b>	Que establece los criterios para evaluar la calidad del aire ambiente, con respecto a partículas suspendidas totales.		
<b>III. NOM-041-SEMARNAT-2006</b>	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores	Los vehículos automotores que se utilicen para la carga y transporte del material emitirán gases contaminantes	Se prevé que no se ocupen vehículos de este tipo, sin embargo, si se utiliza alguno de ellos se verificará que se cumpla con la verificación vehicular y acredite dicho examen portando el certificado y la calcomanía pegada en

NORMA	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN	APLICACIÓN DE LA NORMA
	en circulación que usan gasolina como combustible.		dicho vehículo; en caso de requerirlo.
<b>IV. NOM-045-SEMARNAT-2006</b>	Protección ambiental.- vehículos en circulación que usan diesel como combustible.- límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	Los vehículos automotores que se utilicen y que usen diesel como combustible emitirán gases que provoquen opacidad en el ambiente.	El responsable del proyecto deberá cumplir con el mantenimiento correctivo y preventivo de los vehículos automotores que utilice para dicha actividad, con la finalidad de reducir la generación de gases contaminantes.
<b>V. NOM-080-SEMARNAT-1995</b>	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.	Se emitirá ruido por los vehículos automotores utilizados en el proyecto.	Se verificará que los vehículos automotores tengan la respectiva revisión y mantenimiento preventivo, con la finalidad de reducir la generación de ruido excesivo.

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

### **Inventario Ambiental**

El objetivo de este apartado se orienta a ofrecer una caracterización del medio en sus elementos bióticos, abióticos y socioeconómicos, describiendo y analizando, en forma integral, los componentes del sistema ambiental del sitio donde se establecerá el proyecto, todo ello con el objeto de hacer una correcta identificación de sus condiciones ambientales así como también de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro que se presentan.

### **IV.1 Delimitación del área de estudio.**

#### **a) Dimensiones del proyecto**

El área total del proyecto es de 2.917 Ha (29,170 m<sup>2</sup>), de los cuales 22,953 m<sup>2</sup> serán destinados para la explotación del material pétrico mientras que los 6,217 m<sup>2</sup> restantes son para el patio de almacenamiento. En el apartado II.1.5 se encuentra la información de las dimensiones del proyecto a mayor detalle.

En el Anexo Planos del Proyecto, se presenta la cartografía con las dimensiones del proyecto y la delimitación del área de estudio.

#### **b) Factores sociales**

La localidad y cabecera municipal de San Sebastián Tecomaxtlahuaca colinda al sur con el municipio y cabecera distrital de Santiago Juxtlahuaca, al Oeste con la agencia de San Martín Durazos. Se considera que el proyecto influirá positivamente en la socioeconomía del municipio dado que se realizarán actividades económicas de tipo secundaria, favoreciendo la oferta y la demanda de servicios derivados de material para construcción. El alcance del mismo no es limitado, ya que de dicho rubro depende gran cantidad de población.

#### **c) Rasgos geomorfoedafológicos**

El municipio de San Sebastián Tecomaxtlahuaca, se encuentra ubicado en el Sistema Montañoso conocido como el Nudo Mixteco, dentro de la Sierra Madre del Sur, en donde se observa una geomorfología montañosa, accidentada, con cañadas y mesetas que sufren procesos como erosión eólica, mismos que dan lugar a diversas deposiciones de material a través de relieves accidentados con pendientes que oscilan entre 2 hasta el 80%.

Por la orografía del lugar, se localizan altitudes que van desde los 1600 msnm a 2800 msnm, donde destacan el Cerro La Cruz Paxtle con 2800 msnm, en contraste con el Cerro Mogote, de 2000 msnm.



Fig. IV.1.1.- Geomorfología y Fisiografía de la Región Mixteca, donde se ubica el sistema ambiental.

Tomando en cuenta la información mencionada en los párrafos anteriores sería inadecuado delimitar el área de estudio respecto a los rasgos geomorfoedafológicos, pues la extensión superficial que ocupa rebasa sobremanera la superficie del proyecto, además, no se impactarán las características geomorfoedafológicas del sitio.

### Rasgos Hidrográficos

De acuerdo el Software SIGEIA de la SEMARNAT, el sitio del proyecto pertenece a la región hidrológica Balsas, cuenca R. Atoyac, Micro cuenca Río Tecomaxtlahuaca.



Figura IV.1.2.-Regiones Hidrológicas. (INEGI, 2009)

Considerando que el sitio de explotación del proyecto estará localizado dentro del Río Tecomaxtlahuaca y que tiene un área de 2.2953 Ha, no sería correcto delimitar el Sistema Ambiental (SA) con estas características pues el área del proyecto es mínimo en comparación con la superficie de la subcuenca hidrológica, por lo tanto, los impactos generados serían insignificantes.

### Rasgos meteorológicos

El clima identificado en la localidad de San Sebastián Tecomaxtlahuaca, se considera según Köppen modificado por García, como Semicálido subhúmedo, con una precipitación anual en verano de acuerdo a lo descrito en el Software SIGEIA. La temperatura media anual no rebasa los 25°C, mientras que la mínima oscila entre los 9°C.

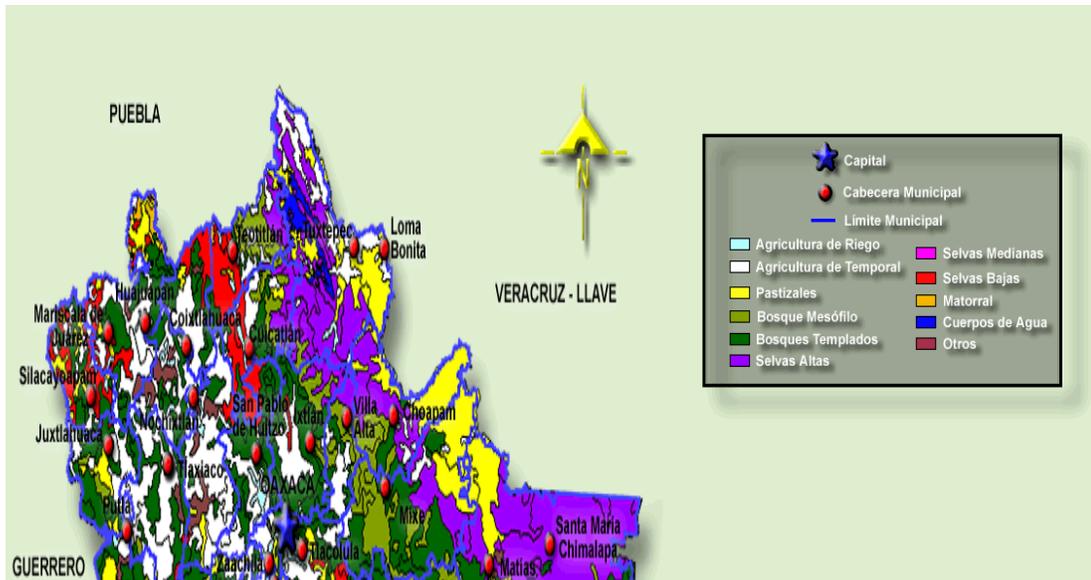


Figura IV.1.3.- Tipos de Climas. (INEGI, 2009).

De acuerdo a lo arriba mencionado, no se podría delimitar el área de estudio con respecto a los rasgos meteorológicos, pues se prevé (y se analizará en el siguiente capítulo) que los impactos generados no dañarán el clima y la temperatura del lugar, además que la zona considerada como semicálida subhúmeda es extensa y el sitio del proyecto no se compara con tal magnitud.

### Tipos de vegetación

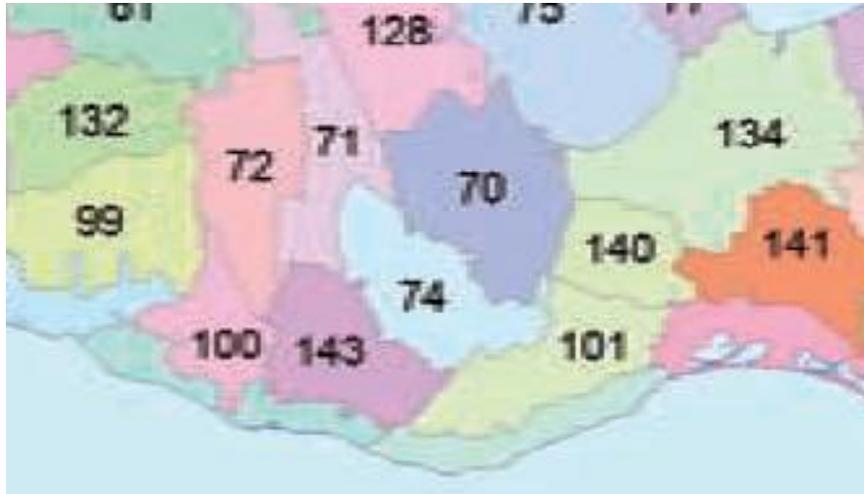
La cubierta vegetal que se puede observar en la zona de influencia del proyecto, es de tipo secundaria, de galería, rodeada de Agricultura de Temporal Anual, este tipo de vegetación predomina en zonas que se encuentran previamente impactadas por actividades antropogénicas diversas. Fig. IV.1. 4 Tipos de Vegetación.



#### d) Unidades ambientales

De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio Mexicano el cual presenta las Unidades Ambientales Biofísicas definidas con información sobre el clima, relieve, suelo y vegetación por SEMARNAT (2012), se realizó una clasificación en donde se ubicó al municipio de San Sebastián Tecomaxtlahuaca, Oax., al cual pertenece el sitio del proyecto.

El proyecto se ubica en la región 18.17, Unidad Ambiental Biofísica 99 denominada Cordillera Costera del Sureste de Guerrero, en donde el rector de desarrollo es forestal, con coadyuvantes como la minería y ganadería. Su política ambiental se centra en la restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos, cuyo nivel de atención prioritaria se considera alto.



**Figura IV.1.5.-** Mapa de Ordenamiento General del Territorio porción Sureste (SEMARNAT; 2012).

**e) Usos de suelo permitidos por el Plan de Desarrollo Urbano o Plan Parcial de Desarrollo Urbano aplicable para la zona.**

De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO, 2016), publicado por el Instituto Estatal de Ecología y Desarrollo Sustentable de Oaxaca (IEEDSO); el sitio del proyecto se encuentra en la UGA 12, con los siguientes usos compatibles: asentamientos humanos, ecoturismo, minería e industria, bajo una política ambiental de aprovechamiento sustentable de los recursos que en ella se encuentren.

Analizado lo anterior, el proyecto no se contrapone con dicho programa.

**Delimitación del Sistema Ambiental.**

En la figura IV.1.6 se presenta la delimitación del Sistema de Ambiental para este proyecto, para ello se utilizó el Software Google Earth Pro Ver. 7.1.



Figura IV.1.6.- Sistema Ambiental delimitado para el proyecto (blanco).

Considerando los puntos anteriores y una vez analizadas las características del sitio donde pretende realizarse el proyecto, el Sistema Ambiental (SA) se delimitó trazando imaginariamente el parteaguas de la micro cuenca, utilizando para ello las curvas de nivel topográficas mayores a 2000 msnm, originando la delimitación de un micro valle, en donde las altitudes no rebasan la elevación indicada. Por el lado sur, se apoyó el trazado mediante los límites físicos de los arroyos intermitentes que alimentan el río Tecomaxtlahuaca, así también tomando en consideración, que al sur de dicho límite inicia la micro cuenca del río Juxtahuaca. Cabe señalar que se consideró la delimitación con base en rasgos físicos existentes.

## **IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental**

Para el desarrollo de esta sección se analizarán de manera integral los elementos del medio físico, biótico, social, económico y cultural, así como los diferentes usos del suelo y del agua que hay en el área de estudio.

### ***IV.2.1.- Aspectos Abióticos.***

#### **a) Clima**

El sistema ambiental se caracteriza por la presencia de un sólo tipo climático, que de acuerdo al sistema de clasificación de Köppen, modificado por García es: semicálido subhúmedo. La precipitación anual es durante la temporada de verano. La temperatura media anual no es mayor a los 25°C, y la mínima de 9°C.

#### **b) Geología y geomorfología**

##### Características litológicas del área

De acuerdo con lo descrito en el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA, INEGI, 2015), el sistema ambiental posee rocas de agregados de diversos materiales, en cierta forma provistos por la erosión eólica de la zona, generalmente constituidas por un único mineral. El tipo de rocas presentes es de tipo metamórfico y sedimentario, caracterizadas por caliza, yeso, cantera materiales aluviales.

##### Características del relieve

El sitio del proyecto presenta un relieve suave, en el cauce del río puede llegar a observarse algo fracturado por el cauce del Río, y en su colindancia sur se localiza el pie de monte para iniciar el macizo orográfico que separa la cuenca hidrológica de los Ríos Tecomaxtlahuaca y Juxtahuaca.

### **c) Suelo**

De acuerdo a lo descrito en el plano edafológico CLE del proyecto, el sitio del proyecto se caracteriza por tener suelos Fluvisoles y Leptosoles.

**Fluvisol:** Se caracterizan por estar formados de materiales acarreados por aguas depósitos aluviales recientes. Son suelos muy poco desarrollados, medianamente profundos y presentan generalmente estructura débil o suelta. Se encuentran en todos los climas de México, siempre cercanos a los lechos de los ríos.

La textura generalmente es media debida a las capas alternadas de arena de río con piedras o gravas redondeadas, como efecto de la corriente y crecidas del agua en los ríos. (Atlas Digital de México INEGI, 2012).

**Leptosol:** De acuerdo con la FAO, los leptosoles son suelos de espesor reducido, cuyo material original varía desde rocas consolidadas hasta material no consolidado con menos del 10% de tierra fina. Aparecen fundamentalmente en zonas altas o medias con topografía escarpada y elevadas pendientes, sobre todo, en áreas fuertemente erosionadas.

### **d) Hidrología superficial y subterránea**

#### Hidrología superficial

De acuerdo al SIGEIA, el Sistema Ambiental se encuentra en la Región Hidrológica del Balsas, Cuenca Río Atoyac, Subcuenca Río Juxtlahuaca, Microcuenca Río Tecomaxtlahuaca. A continuación se describen las características más importantes de ambos cuerpos de agua.

El Río Tecomaxtlahuaca, es el río primario de la microcuenca que lleva su nombre, sus principales tributarios son los afluentes del Río Hielo, Río Cerro Cáscara, Río Cerro Nundaca. Durante la temporada de estiaje el nivel de aguas mínimas no rebasa los 2 metros de ancho, por medio metro de profundidad. Está conformado por material no consolidado con posibilidades medias de contener acuíferos o mantos freáticos. Su coeficiente de escurrimiento es del 10 al 20%, debido a que la velocidad del cauce del agua no facilita la infiltración del agua al subsuelo. Finalmente, el Río Tecomaxtlahuaca, es tributario del Río Juxtlahuaca, que a continuación, se describe.

En contraste, el Río Juxtlahuaca corre de poniente a oriente, se une con el Río arriba descrito entre los límites de San Sebastián Tecomaxtlahuaca y Santiago Juxtlahuaca, para descender abruptamente por el parteaguas conformado por el valle que comunica a Noltepec, más al sur del sitio del proyecto.

Ambos cuerpos de agua, son utilizados para el riego de la agricultura de temporal que se encuentra presente en sus riberas.

Por lo anteriormente expuesto, el plan de trabajo para la extracción de material pétreo en las secciones propuestas, así como los trabajos de limpieza inherentes al trabajo de extracción, mejorarán el tránsito de las avenidas extremas, ya que se estará mejorando y respetando la geometría natural del cauce a través del renuevo anual de sedimentos durante la temporada de precipitaciones.

#### Hidrología subterránea

Según lo descrito en el SIGEIA, el Sistema Ambiental presenta unidad geohidrológica de material no consolidado con posibilidades medias, con un coeficiente de escurrimiento entre el 10 y el 20%.

Cabe señalar, que el municipio de San Sebastián Tecomaxtlahuaca, pertenece parcialmente al Acuífero subterráneo 2017 Acuífero Juxtlahuaca, con una disponibilidad media anual de agua subterránea de 3.9 Hm<sup>3</sup>/año, lo que, de acuerdo con la Actualización de dicho Acuífero publicada por la CONAGUA en Abril del 2015, demuestra que la cifra existente justifica la posibilidad de otorgamiento de nuevas concesiones.

### **IV.2.2 Aspectos bióticos**

#### **a) Vegetación Terrestre**

De acuerdo al Sistema Nacional de Información Ambiental de la SEMARNAT, la región donde se encuentra enmarcado el Sistema Ambiental presenta vegetación de tipo Agricultura de Temporal, con colindancia inmediata con bosque de encino. Sin embargo, en el sitio del proyecto se reporta uso de suelo y vegetación de tipo Agricultura de Temporal Anual.

La vegetación de agricultura de temporal anual, pertenece a vegetación inducida secundaria propia de la actividad antropogénica de subsistencia alimentaria, para una determinada región, en el caso que nos ocupa, es la siembra del maíz y de cultivos de subsistencia los que predominan en la zona.

La vegetación de Bosque de Encino, se desarrolla entre 1,600 y 3,000 msnm, con climas subhúmedos que pueden ser semicálidos o templados. El perfil dasométrico de los mismos no rebasa los 20 m de altura, siendo 4 m la mínima reportada para este tipo de ecosistemas.

El bosque de encino interactúa con el cuerpo de agua presente en el sitio de estudio, formando un bosque de tipo galería, cuya vegetación crece en la ribera del río, especies como Sabinos, Sauces y Elites, con una frondosidad y altura notables, que permiten la obstrucción visual del sitio de proyecto.

Con base en la visita de campo realizada al área de estudio no se observaron especies bajo algún régimen de protección derivado de la normatividad oficial (NOM-059-SEMARNAT-2010).

Fotografía IV.2.2.a.-Vegetación existente en las riberas del Río Tecomaxtlahuaca.



b) Fauna

Fauna del distrito de Juxtlahuaca

Las especies listadas a continuación se mencionan en el libro Biodiversidad de Oaxaca (2004).

• Reptiles:

FAMILIA	GENERO	ESPECIE
<i>Bufonidae</i>	<i>Bufo</i>	<i>Canaliferus</i>
<i>Hylidae</i>	<i>Hyla</i>	<i>Sumichrasti</i>
<i>Leptodactylidae</i>	<i>Eleutherodactylus</i>	<i>Pipilans</i>
<i>Microhylidae</i>	<i>Hypopachus</i>	<i>Variolosus</i>
<i>Ranidae</i>	<i>Rana</i>	<i>Berlandieri</i>
<i>Plethodontidae</i>	<i>Bolitoglossa</i>	<i>Occidentales</i>
<i>Alligatoridae</i>	<i>Caiman</i>	<i>Crocodylus</i>
<i>Crocodylidae</i>	<i>Crocodylus</i>	<i>Acutus</i>
<i>Anguidae</i>	<i>Diploglossus</i>	<i>Enneagrammus</i>
<i>Anguidae</i>	<i>Diploglossus</i>	<i>Rozellae</i>
<i>Corytophanidae</i>	<i>Basiliscus</i>	<i>Vittatus</i>
<i>Gekkonidae</i>	<i>Coleonyx</i>	<i>Elegans</i>

• Aves:

FAMILIA	GENERO	ESPECIE
<i>Tinamidae</i>	<i>Tinamus</i>	<i>Major</i>
<i>Tinamidae</i>	<i>Crypturellus</i>	<i>Soui</i>
<i>Tinamidae</i>	<i>Crypturellus</i>	<i>Cinnamomeus</i>
<i>Tinamidae</i>	<i>Crypturellus</i>	<i>Boucardi</i>
<i>Podicipedidae</i>	<i>Tachybaptus</i>	<i>Dominicus</i>
<i>Phalacrocoracidae</i>	<i>Phalacrocorax</i>	<i>Brasilianus</i>
<i>Fregaidae</i>	<i>Fregata</i>	<i>Magnificens</i>
<i>Ardeidae</i>	<i>Egretta</i>	<i>Thula</i>
<i>Threskiosnithidae</i>	<i>Platalea</i>	<i>Ajaja</i>
<i>Ciconiidae</i>	<i>Mycteria</i>	<i>Americana</i>
<i>Cathartidae</i>	<i>Sarcoramphus</i>	<i>Papa</i>
<i>Anatidae</i>	<i>Aythya</i>	<i>Collaris</i>
<i>Accipitridae</i>	<i>Pandion</i>	<i>Haliaetus</i>
<i>Accipitridae</i>	<i>Leucopternis</i>	<i>Albicollis</i>
<i>Accipitridae</i>	<i>Spizaetus</i>	<i>ornatus</i>
<i>Falconidae</i>	<i>Caracara</i>	<i>Cheriway</i>
<i>Falconidae</i>	<i>Falco</i>	<i>Paragrinus</i>

• Mamíferos.

FAMILIA	GENERO	ESPECIE
<i>Marmosidae</i>	<i>Marmosa</i>	<i>Mexicana</i>
<i>Marmosidae</i>	<i>Marmosa</i>	<i>Canescenscanescens</i>
<i>Didelphidae</i>	<i>Dedhelpis</i>	<i>Virginiana</i>
<i>Didelphidae</i>	<i>Dedhelpis</i>	<i>Virginiana californuana</i>
<i>Dasyponidae</i>	<i>Dasypus</i>	<i>Novemcinctusmexicanus</i>
<i>Dasyponidae</i>	<i>Tamandua</i>	<i>Mexicana mexicana</i>
<i>Soricidae</i>	<i>Cryptotis</i>	<i>Goldmanigoldmani</i>
<i>Soricidae</i>	<i>Cryptotis</i>	<i>Parva pueblensis</i>
<i>Emballonuridae</i>	<i>Balantioteryx</i>	<i>io</i>
<i>Emballonuridae</i>	<i>Balantioteryx</i>	<i>Plicata</i>
<i>Emballonuridae</i>	<i>Balantioteryx</i>	<i>Plicataplicata</i>
<i>Emballonuridae</i>	<i>Saccopteryx</i>	<i>Bilianeta</i>
<i>Emballonuridae</i>	<i>Saccopteryx</i>	<i>Bilianetacentralis</i>
<i>Noctilionidae</i>	<i>Noctilio</i>	<i>Leporinus</i>
<i>Noctilionidae</i>	<i>Noctilio</i>	<i>Leporinusmastivus</i>
<i>Mormopidae</i>	<i>Mormoops</i>	<i>Megalophyllamegalophylla</i>
<i>Mormopidae</i>	<i>Pteronotus</i>	<i>davyi</i>
<i>Mormopidae</i>	<i>Pteronotus</i>	<i>Davyifulvus</i>
<i>Mormopidae</i>	<i>Pteronotus</i>	<i>Personatus</i>
<i>Mormopidae</i>	<i>Pteronotus</i>	<i>Personatuspsilotis</i>

Fauna del sitio

Durante la visita de campo se observaron principalmente especies de avifauna y en menor proporción, algunos reptiles e insectos, propios de zonas impactadas por actividades antropogénicas, ya que el sitio en sus colindancias ha sido utilizado para agricultura de temporal anual.

No se localizaron especies bajo algún régimen de protección derivado de la normatividad oficial (NOM-059-SEMARNAT-2010).

### IV.2.3 Paisaje

Para determinar la calidad paisajística se tomarán en cuenta tres aspectos importantes: la visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad visual de la zona.

#### a) Visibilidad

Para la determinación de la visibilidad de la zona de estudio se utilizó el método de aproximación de cuencas visuales propuesto por STEINITZ (1979). Este método contempla dos criterios para la selección de puntos de observación, el primero es el criterio de distancia, ya que a medida que aumenta la calidad de la percepción visual disminuye, en la tabla IV.2.3.a se observan las áreas establecidas por el método.

**Tabla IV.2.3.a.-Áreas de Observación.**

Áreas	Distancia.
Próximas	0-200 m
Mediana	200m-800m
Lejana	800m-2600m

Método STEINITZ, 1979

El segundo criterio para la selección de puntos de observación es la existencia de áreas de concentración visual determinados por los centros poblados, áreas de expansión urbana y áreas de concentración vehicular. En este caso, se seleccionaron las cuencas en función a la observación de los pobladores locales de San Sebastián Tecomaxtlahuaca, y la carretera que comunica a Duraznos con Tecomaxtlahuaca.

**Cuenca visual 1** (Coordenadas 600836.23 m y 1916983.49 m). Esta cuenca se encuentra ubicada en el cruce del camino de acceso al sitio del proyecto con la carretera que comunica a San Martín Duraznos, a una distancia próxima en un rango de 200 m al norte del polígono de extracción. Desde este punto la visibilidad es media debido a la existencia de un muro visual conformado por la vegetación de galería que se encuentra en los alrededores de la zona. (Fotografía IV.2.3.a). Facilitándose esta por la topografía y el desnivel del lugar.



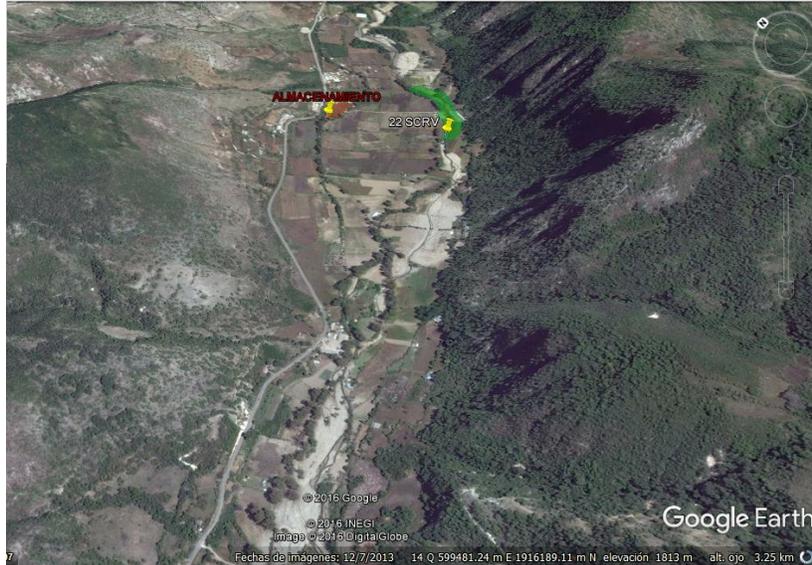
Fotografía IV.2.3.a.-Cuenca visual 1. (En verde poligonal de extracción de material).

**Cuenca visual 2** (Coordenadas 601402.64 y 1917446.54). Esta cuenca se localiza en el rango de 500 a 1 Km, en el punto donde inicia la zona urbana de la cabecera municipal San Sebastián Tecomaxtlahuaca. Desde este punto la posibilidad de visualización es media ya que se encuentra en un punto más alto que el río, sin embargo, la pequeña dimensión del proyecto y la poca maquinaria que se contempla utilizar, aunado a la presencia de vegetación de galería en las cercanías inmediatas, son factores que disminuyen la posibilidad de visualización. (Fotografía IV.2.3 b).



Fotografía IV.2.3.b.- Cuenca visual 2. (A la derecha poligonales de proyecto).

**Cuenca visual 3** (Coordenadas 599472.52 y 1915667.05). Esta cuenca se localiza en un rango a partir de 1 Km al oeste del sitio de proyecto, desde el camino que comunica a San Martín Durazos, desde este punto la posibilidad de visualización es baja ya que se encuentra dominada por contraste de paisaje como vegetación aleñada, la distancia y el muro visual conformado por la vegetación de galería, por lo anterior no se puede observar el sitio en su totalidad. (Fotografía IV.2.3.c).



Fotografía IV.2.3.c.-Cuenca visual 3.

Al analizar las cuencas utilizadas para el área de estudio se ha llegado a la conclusión de que existe visibilidad baja debido a la existencia de vegetación de galería, debido a la topografía y las actividades agrícolas y urbanas en la zona, favorecen la reducción de la visibilidad.

Cabe mencionar que los puntos que se encuentran lejos del polígono no son de importancia absoluta ya que la visibilidad que se tiene de los mismos es baja, perdiendo el criterio de evaluación del mismo.

## b) Calidad paisajística

La calidad paisajística se mide con tres elementos: Características intrínsecas, calidad visual y calidad de fondo escénico; las cuáles se describirán a continuación.

### i) Características intrínsecas

Las características intrínsecas están definidas por la vegetación que se encuentra en el lugar la cual se describe como vegetación de agricultura de temporal anual y bosque de encino en sus colindancias.



*ii) Calidad visual.*

En el entorno se observan el Río Tecomaxtlahuaca y la zona urbana de San Sebastián Tecomaxtlahuaca (Fotografía IV.2.3 d).



**Fotografía IV.2.3.d.** Río Tecomaxtlahuaca y vegetación del sitio.

iii) *Calidad de fondo escénico*

El fondo escénico está delimitado por el cauce y playas bajas del Río Tecomaxtlahuaca. (Fotografía IV.2.3 e).



Fotografía IV.2.3.e. Fondo escénico.

❖ *Valoración directa subjetiva.*

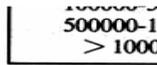
Para poder dar un valor relativo al paisaje se tomó en cuenta a la población que puede observar el lugar de estudio. Este valor se determinará utilizando el método de *Fines*:

**Tabla IV.2.3-a.-** Escala Universal de Valores Absolutos

PAISAJE	Va
Espectacular	16 a 25
Soberbio	8 a 16
Distinguido	4 a 8
Agradable	2 a 4
Vulgar	1 a 2
Feo	0 a 1

Se establecen 2 líneas de observación, desde donde se evalúan las vistas, obteniendo el valor de la unidad paisajística.

Los valores obtenidos se corrigen en función de la cercanía a núcleos urbanos, a vías de comunicación, al tráfico de éstas, la población potencial de observadores y a la accesibilidad a los puntos de observación, obteniéndose un valor relativo.



$$VR = K \cdot Va$$

Siendo:

$$K = 1.125 [P/(d \cdot Ac \cdot S)]^{1/4}$$

De donde:

P = Ratio, función del tamaño medio de las poblaciones próximas.

d = Ratio, función de la distancia media en Km., a las poblaciones próximas.

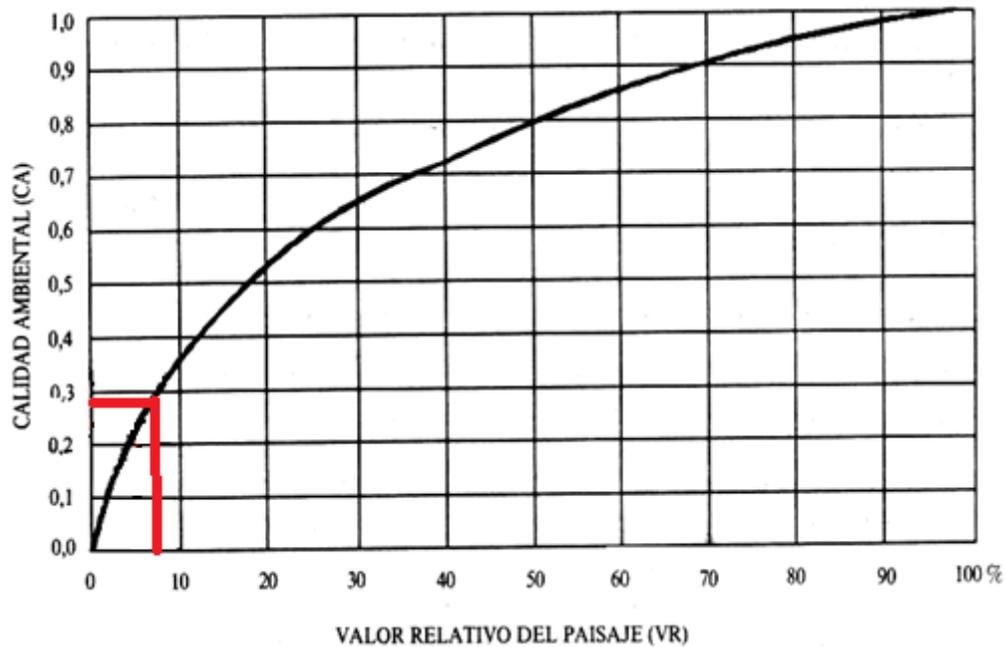
Ac = Accesibilidad a los puntos de observación, o a la cuenca visual (Inmediata 4, Buena 3, Regular 2, Mala 1, Inaccesible 0).

S = Superficie desde lo que es percibida la actuación (cuenca visual), función del número de puntos de observación (Muy grande 4, Grande 3, Pequeña 2, Muy pequeña 1).

Se toma como indicador del impacto, el valor relativo del paisaje, Va, acorde con la tabla descrita, viniendo la unidad de medida expresada como un rango adimensional de 0 a 100 y con la siguiente escala en calidad ambiental.

**Tabla IV.2.3-b.-** Valores del valor relativo de la calidad ambiental del paisaje

Escala	BAJO	< 0.3
	MODERADO	0.31-0.65
	ALTO	> 0.66



Línea de observación	Paisaje [Va] (Subjetivo)	Ratio Tamaño de población [P]	Ratio Distancia a población [d]	Accesibilidad [Ac]	Cuenca Visual [S]	Valor Relativo [Vr] (Subjetiva)
1	2	5	2	3	2	0.282
2	2	5	2	3	2	0.282

Usando la función de transformación de la calidad ambiental contra el valor relativo del paisaje (Vr), la calidad ambiental del paisaje en el rango de 0 a 1 es de aproximadamente 0.282 por lo que se concluye que es una calidad ambiental paisajística baja.

### ***c) Fragilidad del Paisaje y Capacidad de Absorción del Paisaje.***

Para determinar la Fragilidad y la Capacidad de Absorción Visual del paisaje se desarrolló una técnica basada en la metodología de YEOMANS (1986), teniendo en cuenta las condicionantes del escenario en estudio; las características calificadas se presentan en la tabla IV.2.3 c.

Esta técnica consiste en asignar un valor a los factores básicos del paisaje. Los valores obtenidos ingresan a una fórmula, quedando el resultado bajo la clasificación de una escala determinada.

**Tabla IV.2.3 c.-** Valores de la Capacidad de Absorción Visual (C.A.V). (Yeomans 1986).

FACTOR	CARACTERÍSTICAS	VALORES DE (C.A.V)	
		NOMINAL	NUMÉRICO.
PENDIENTE P	Inclinado (pendiente >55%).	Bajo	1
	Inclinación suave (25-55% pendiente).	Moderado	2
	Poco inclinado (0-25% de pendiente).	Alto	3
DIVERSIDAD DE VEGETACIÓN D	Eriales, prados y matorrales.	Bajo	1
	Coníferas, repoblaciones.	Moderado	2
	Diversificada (mezcla de claros y bosques).	Alto	3
ESTABILIDAD DEL SUELO Y EROSIONABILIDAD E	Restricción alta derivada de riesgos altos de erosión e inestabilidad, pobre regeneración potencial.	Bajo	1
	Restricción moderada debido a ciertos riesgos de erosión e inestabilidad y regeneración potencial.	Moderado	2
	Poca restricción por riesgos bajos de erosión e inestabilidad y buena regeneración potencial.	Alto	3
CONTRASTES DE COLOR V	Elementos de bajo contraste.	Bajo	1
	Contraste visual moderado.	Moderado	2
	Contraste visual alto.	Alto	3
POTENCIAL ESTETICO R	Potencial bajo.	Bajo	1
	Potencial moderado.	Moderado	2
	Potencial alto.	Alto	3
ACTUACIÓN HUMANA C	Fuerte presencia antrópica.	Alto	3
	Presencia moderada.	Moderado	2
	Casi imperceptible.	Bajo	1

❖ **Análisis y Cálculo de la C.A.V.**

Para el cálculo de la C. A. V. se aplica la siguiente fórmula:

$$CAV = P * (E + R + D + C + V)$$

Donde:

P = pendiente

E = erosionabilidad

R = potencial

D = diversidad de la vegetación

C = contraste de color

V = actuación humana

Escala	BAJO	$\leq 15$
	MODERADO	15-30
	ALTO	$\geq 30$

### Resultados de la Capacidad de Absorción Visual en la zona de ubicación del proyecto.

De acuerdo con la tabla IV.2.3.c, para la Capacidad de Absorción Visual se tienen los siguientes valores:

P = 3	E = 2	R = 1
D = 1	V = 1	C = 3

Sustituyendo en la fórmula anterior se tiene:

$$CAV = 3 \times (1 + 3 + 2 + 1 + 1)$$

**C.A.V = 24**

El valor obtenido responde a una *Capacidad de Absorción Visual Moderada*, lo cual indica que el sitio del proyecto es susceptible a cambios en su escenario, siempre y cuando se conserven los factores bióticos del sitio tal como la vegetación de galería, pues este en conjunto con el agua superficial forma parte del valor estético del paisaje.

#### IV.2.4 Medio socioeconómico.

Se consultó la biblioteca digital de la Encuesta Intercensal 2015 realizada por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), enfocándose en los siguientes conceptos, obteniéndose los resultados que a continuación se indican:

- a) **Demografía.** A continuación, en la tabla IV.2.4.a se presentan los principales indicadores socio-demográficos para el municipio de San Sebastián Tecomaxtlahuaca:

**Tabla IV.2.4.a.-** Indicadores sociodemográficos municipales.

Instrumento	Población Total	Hombres	Mujeres
Encuesta Intercensal INEGI 2015	8,352	3,929	4,423

- b) **Población de Habla Indígena.** De acuerdo con el INEGI, la Encuesta Intercensal 2015 arrojó los siguientes datos de población de habla indígena (Tabla IV.2.4.b) en el municipio de San Sebastián Tecomaxtlahuaca, Oaxaca.

**Tabla IV.2.4.b.-** Indicadores de habla indígena municipal.

Instrumento	Población Total	Porcentaje que Habla lengua indígena (Triqui)	Porcentaje que no habla lengua indígena	No especificó
Encuesta Intercensal INEGI 2015	8,352 (100%)	30.5%	69.3%	0.1%

- c) **Salud.** De acuerdo con el instrumento más reciente publicado por el INEGI, la Encuesta Intercensal 2015, reportó los siguientes resultados en materia de salud para el municipio de San Sebastián Tecomaxtlahuaca. (Tabla IV.2.4.c).

**Tabla IV.2.4.c.-** Indicadores de salud.

Instrumento / Servicio de Salud	Porcentaje de población con cobertura de servicios de salud	Porcentaje de población sin cobertura de servicios de salud	No especifica
Encuesta Intercensal INEGI 2015	71.73%	27.97%	0.3%
IMSS	7.14%		
ISSSTE	4.5%		
PEMEX	1%		
Seguro Popular	88.7		

- d) **Medios de Comunicación.** Cuenta con servicio de correos, telégrafos, SKY, recibe las señales de la radio, T.V. e Internet
- e) **Educación.** De acuerdo con la Encuesta Intercensal 2015 realizada por el INEGI, se reportaron los siguientes datos en materia educativa para el municipio que nos ocupa. (Tabla IV.2.4.d).

**Tabla IV.2.4.d.-** Indicadores educativos municipales.

Sector Educativo	Porcentaje de la Población Total (%)
Población Alfabeta	77.8
Población Analfabeta	21.41
Población sin escolaridad	19.46
Población con Nivel Primaria	66%
Población con Nivel Secundaria	33%
Población con Nivel Medio Superior	9.5
Población Con Nivel Superior	3.9

- f) **Indicadores socioeconómicos (PEA, y Sectores Económicos).** A continuación, en la tabla IV.2.4.e se presentan los principales indicadores socioeconómicos que se reportan para el municipio de San Sebastián Tecomaxtlahuaca, Oaxaca; durante la Encuesta Intercensal 2015 realizada por el INEGI.

**Tabla IV.2.4.e.-** Indicadores socioeconómicos municipales.

Concepto	Porcentaje de la Población Total (%)
Población Económicamente Activa (PEA)	40.27
Población Ocupada	93.87
Población Desocupada	6.13
Población Sector Económico Primario	43.7
Población Sector Económico Secundario	12.8
Población Sector Económico Servicios	29.2

Población Sector Económico Comercio	13.3
No especificó	0.9

#### ***IV.2.5.- Diagnóstico ambiental.***

A partir de la información recabada, se presenta a continuación un diagnóstico ambiental previo a la realización del proyecto donde se identifican, analizan las tendencias de los procesos de deterioro natural, el grado de conservación del área de estudio y las condiciones actuales que presenta.

El SA se caracteriza por la presencia de un sólo tipo climático, que de acuerdo al sistema de clasificación de Köppen, modificado por García es: semicálido subhúmedo.

El municipio pertenece a la cronoestratigrafía y litología del mesozoico, unidad de rocas aluviales, con depósitos aluviales abundantes en las playas de los ríos que lo atraviesan.

La mayor parte del polígono para la explotación de material pétreo se encuentra llano, con pequeñas depresiones en el lugar; sin embargo, al encontrarse el proyecto en la ribera del Río Tecomaxtlahuaca, muestra pequeñas laderas hechas por el cauce del río.

De acuerdo a lo descrito en el plano edafológico CLE del proyecto, en el sitio del proyecto se tiene suelo reportado como Fluvisol y Leptosol, considerados como suelos aluviales con abundante distribución en la porción terrestre y zona federal de gran parte de los cuerpos de agua existentes en el estado.

En cuanto a la hidrología, el SA se encuentra en la Región Hidrológica del Balsas, Cuenca Río Atoyac, Subcuenca Río Juxtlahuaca, Microcuenca Río Tecomaxtlahuaca, con coeficiente de escurrimiento superficial del 10 al 20% y presenta unidad geohidrológica de material no consolidado con posibilidades medias. Se reporta la presencia del acuífero Juxtlahuaca, con abundante disponibilidad de agua para nuevas concesiones.

Durante la visita de campo no se observaron especies bajo algún régimen de protección derivado de la normatividad oficial (NOM-059-SEMARNAT-2001) en el SA ni en sus colindancias, tanto de flora como de fauna.

La actividad socioeconómica más importante del sitio se considera la agricultura ya que la mayoría de los pobladores se dedican a esto, con potencial de desarrollo de actividades económicas secundarias.

El análisis de la calidad paisajística demuestra que es posible insertar el proyecto bajo ciertas condiciones de cuidado de la vegetación, ya que el área de estudio se ve absorbida por el relieve y la vegetación de galería de la zona, por lo que al cuidarse esta, no se tendrá percepción alguna de la explotación.

De acuerdo con la evaluación realizada, la calidad ambiental paisajística de la zona donde se encuentra el área de estudio es baja, con una capacidad de absorción visual moderada, al considerar que pueden realizarse modificaciones al escenario, siempre y cuando se conserve la vegetación.

La calidad del agua es baja debido a que los pobladores hacen mal uso de su recurso y las descargas de aguas residuales van directamente al Río Tecomaxtlahuaca aguas arriba en los poblados cercanos, aunado a la falta de un sistema de tratamiento de las aguas residuales municipales.

La calidad del aire en el área de estudio y en sus colindancias se considera aceptable, ya que el tránsito vehicular es bajo, aunado a que no existen fuentes fijas de contaminación industrial y el ruido es bajo. Cuenta con una excelente dispersión al ser una zona abierta con un buen flujo de vientos.

De acuerdo con lo anterior la valoración ambiental se hace en forma cualitativa utilizando diferentes criterios los cuales se indican en la tabla IV.2.5.

**Tabla IV.2.5.- Valoración de los elementos ambientales.**

Unidad/ Variable	Valoración	Criterio
1.- Aire		
Calidad	Alta	Normativo, calidad
Ruido	Baja	Normativo
2.- Suelo		
Calidad	Media	Naturalidad, normativo
3.- Vegetación		
Densidad	Baja	Naturalidad
Diversidad	Baja	Diversidad
4.- Fauna		
Diversidad	Baja	Diversidad
Valor ecológico del biotopo	Alta	Normativo
5.- Paisaje		
Visibilidad	Baja	
Calidad ambiental Paisajística	Baja	Naturalidad
Fragilidad y absorción	Moderada	Naturalidad
6.- Agua		
Calidad	Baja.	Normativo, calidad

De acuerdo con esta valoración, cualitativamente el ambiente en la zona del proyecto tiende a ser Bajo en el 60% de las variables consideradas.

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

Con la información presentada en los capítulos anteriores, se identificarán los impactos que podrían generar las actividades contempladas para el proyecto incluyendo la etapa de operación y mantenimiento. Esto permitirá establecer las acciones que podrían generar desequilibrios ecológicos y que por su magnitud e importancia pudieran provocar daños al ambiente y/o contribuirán en la consolidación de los procesos de cambios existentes en la zona.

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

Para identificar los impactos ambientales que se podrán presentar por la ejecución del proyecto en las distintas etapas que lo constituyen, se utilizará una matriz de identificación de impactos ambientales y para su evaluación se ocupará la metodología propuesta por Leopold, que se adaptará a las actividades y componentes que se identifiquen en el proyecto y en el área de estudio.

#### V.1.1 Indicadores de Impacto

Los indicadores de impacto permiten específicamente medir el impacto producido por un proyecto o acción sobre uno o más factores del medio, el cual tiene como objetivo la medición de la calidad del ambiente con y sin proyecto. Un indicador de impacto ambiental es "la expresión mensurable de un impacto, aquella variable simple o expresión más o menos compleja que mejor representa la alteración."

Los indicadores pueden ser directos o indirectos.

Directos: cuando el factor alterado puede ser medido por alguna variación de origen cualitativo.

Indirectos: cuando el impacto no viene representado por la variación directa de un factor ambiental, sino mediante índices medibles que expresen el efecto y permitan estimarlo de forma cuantificada.

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.

**V.1.2 Lista ilustrativa de indicadores de impacto ambiental.**

De acuerdo con las actividades a realizar durante la ejecución de las etapas que conforman el presente proyecto, se toman en cuenta los indicadores ambientales y sus unidades de medición, con la finalidad de detectar cuáles serán afectados, para su posterior evaluación.

**Tabla V.1.2.a** Indicadores de impactos ambientales generados por el proyecto.

MEDIO	COMPONENTE AMBIENTAL.	FACTOR AMBIENTAL	INDICADOR AMBIENTAL.	UNIDAD DEL INDICADOR AMBIENTAL
FÍSICO	AIRE	Calidad del aire	Concentración de Partículas Suspendidas Totales (PST).	mg/m <sup>3</sup> o ppm de PST
		Confort sonoro	Nivel Sonoro	Decibeles (dB(A)).
	SUELO	Calidad del suelo	Kilogramos de Residuos sólidos	Kg residuos sólidos / m <sup>2</sup> de suelo
	AGUA	Cauce natural	Modificación del lecho del Río.	Nivel Natural y Nivel Crítico del Río (m).
		Sedimentación y transporte de partículas.	Concentración de Sedimentos	Ppm (mg/L).
	FLORA	Densidad vegetal.	Densidad de vegetación	número de individuos / m <sup>2</sup> de superficie de proyecto
	FAUNA	Densidad de fauna	Densidad de fauna	Número de individuos / m <sup>2</sup> de superficie de proyecto.
	PAISAJE	Calidad del Paisaje	Calidad paisajística.	Adimensional
ECONOMIA Y POBLACIÓN	Generación de Empleo.	Empleos generados	Número de empleos / año de operación.	

### **V.1.3. Criterios y metodología de evaluación**

#### **V.1.3.1 Criterios**

Los criterios permitirán valorar el impacto ambiental del proyecto o actuación sobre el medio ambiente.

Estos criterios y métodos tienen una función similar a los de la valoración del inventario, los criterios permitirán evaluar la importancia de los impactos producidos, mientras que los métodos de evaluación lo que tratan es de valorar conjuntamente el impacto global del proyecto.

La importancia del impacto se mide en relación al grado de manifestación cualitativa del efecto y a su vez está en función del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida.

La caracterización del impacto se realiza con base en su naturaleza, magnitud, duración, reversibilidad, corrección e importancia.

Cada uno de estos atributos o criterios se describen a continuación. (Gómez Orea, 2013).

**Naturaleza (N).** Se refiere al carácter benéfico (+) o perjudicial (-) del impacto identificado, sobre los distintos factores ambientales considerados.

**Magnitud (M).** Representa la cantidad y la calidad del factor ambiental modificado, en términos relativos al marco de referencia adoptado, que se considera como el espacio geográfico en relación con el cual se estima la gravedad o la bondad del impacto ambiental identificado.

**Duración (D) o Persistencia.** Se refiere al tiempo que permanecerá el efecto desde su aparición sobre el factor ambiental considerado.

**Reversibilidad (RV).** Se refiere a la posibilidad de asimilación del medio ambiente circundante, de tal manera que éste, por sí solo, es capaz de recuperar las condiciones iniciales del factor ambiental afectado, una vez producido éste.

**Corrección (C) o Recuperabilidad.** Se refiere a la posibilidad de recuperación del factor ambiental afectado mediante intervención externa.

**Importancia (I) o Incidencia.** Se refiere a la severidad, grado y forma de la alteración del factor ambiental considerado. En general es definida por la intensidad y sus atributos cualitativos que caracterizan dicha alteración, resultado de la interacción de los atributos anteriores. Su expresión es  $I=N(M+D+Rv+C)$ .

A continuación se presenta la escala de valoración de cada uno de los atributos ambientales descritos con anterioridad, con la finalidad de obtener su importancia.

**Tabla VI.1.b.- Escala de valoración**

<b>Criterio</b>	<b>Escala</b>	<b>Descripción</b>
Naturaleza	(-) / (+)	Benéfico (+), adverso (-)
Magnitud	1 a 5	Imperceptible (1), Muy bajo (2), Bajo (3), Intenso (4), Muy intenso (5).
Duración	1 a 3	Corta, menos de un año (1), Media, de 1 a 3 años (2), Larga, más de 3 años (3).
Reversibilidad	0 a 2	Irreversible (2), reversible a largo plazo (1), reversible a corto plazo (0)
Corrección	0 a 1	Requiere corrección (1), no requiere corrección (0)
Importancia	2 a 11	<b>I = N (M+D+R+C)</b> Impacto No Significativo = 1 – 4. Impacto Significativo= 5 – 11

### ***V.1.3.2 Metodología de evaluación y justificación de la metodología seleccionada***

Se utilizó la metodología propuesta por Leopold (Leopold, et. al. 1971), ya que comprende la valoración cualitativa y cuantitativa del impacto ambiental, a través de la generación de las matrices de impacto (de tipo causa-efecto) y de importancia (incidencia ambiental).

Así también, se eligió dicha metodología debido a que es una manera simple – pero no de baja calidad – de resumir y jerarquizar los impactos ambientales y concentrar el esfuerzo en aquellos que se consideran realmente significativos. Dada la amplitud del método para evaluar acciones, factores e impactos, se deberá basar en información recopilada en gabinete o en campo. Así también, la asignación de la importancia permite cierto margen para la opinión subjetiva del evaluador, lo que dicha separación explícita de hecho y opinión, es una ventaja del método de Leopold.

A continuación se describe la metodología seleccionada para la identificación y evaluación de los impactos ambientales.

Primero. Se identifica qué actividades comprende el proyecto. (Tabla V.1.3.2.a).

**Tabla V.1.3.2.a** Actividades por etapa del proyecto

<b>Etapa del Proyecto</b>	<b>Actividades</b>
Preparación del Sitio	Acondicionamiento de vía de acceso.
	Limpieza de zona de explotación.
Operación y Mantenimiento	Cortes en tajo (extracción del material).
	Carga y acarreo de material pétreo
	Cribado
	Almacenamiento y venta del material
	Mantenimiento a Maquinaria pesada y equipo
Abandono	Retiro de maquinaria pesada y equipo
	Limpieza del sitio de explotación y área de almacenamiento.

Segundo. Se identifican los impactos que se pueden presentar por el proyecto en sus diferentes etapas: preparación, operación y mantenimiento, abandono. Para ello se elabora una matriz de identificación de interacciones potenciales, de acuerdo a las características del sitio y condiciones del proyecto tabla V.1.3.2.b. A continuación se presenta la descripción de cada uno de los impactos identificados en el proyecto que nos ocupa.

**Aire.**

*Confort Sonoro.* Este factor ambiental se verá afectado por las actividades que se llevarán a cabo con la maquinaria pesada, se presentarán durante las etapas de preparación del sitio, operación y mantenimiento, y abandono. Se generarán emisiones de ruido a cielo abierto, por lo que se favorecerán las condiciones para su dispersión. Se propone como indicador, el nivel sonoro generado.

*Calidad del aire.* Este factor ambiental se verá afectado por las actividades que se llevarán a cabo en todas las etapas del proyecto, debido al uso de maquinaria y equipo pesado que al realizar las actividades descritas provocarán la emisión de Partículas Suspendidas y gases producto de la combustión. Dichas emisiones se realizarán a cielo abierto, por lo que se favorecerán las condiciones para su dispersión. Se propone como indicador la concentración de PST.

**Suelo.**

*Calidad del suelo.* Este factor ambiental se verá afectado debido a que la mano de obra requerida en las etapas del proyecto generará Residuos Sólidos *in-situ* que afectarán la calidad del mismo. Se propone como indicador los Kilogramos de residuos sólidos a generarse. Además, se generarán excretas por el personal que labore en las etapas del proyecto, mismas que deberán

considerarse para evitar defecar al aire libre y generar un foco de infección de enfermedades gastrointestinales. Se establece como indicador los Coliformes Fecales.

### **Agua.**

*Cauce natural del río.* Este factor ambiental se verá afectado durante el desarrollo de las actividades extractivas, debido a que se explotará el material pétrico sobre el cauce del Río Tecomaxtlahuaca, afectando la topografía natural del lecho del mismo. Este impacto se presentará durante la temporada de estiaje, al momento de realizar la explotación, permitiendo el renuevo durante la temporada de precipitaciones. Se proponen como indicadores los niveles tanto normal como crítico de dicho cuerpo de agua.

*Sedimentación y Transporte de Partículas.* Este factor ambiental se verá afectado durante el desarrollo de las actividades extractivas y durante la temporada de estiaje. Lo anterior, debido a que se estará removiendo el material pétrico y arena con sedimento y partículas del lecho del río. Este impacto se presentará puntualmente en el banco seleccionado para el aprovechamiento, permitiendo el renuevo de dichas partículas en temporada de lluvias. Se propone como indicador, la concentración de sedimentos, lo que influirá directamente en la turbiedad del agua, al incrementarse los miligramos por litro de dichas partículas.

### **Flora.**

*Densidad vegetal.* Este factor ambiental se verá afectado por la remoción de la vegetación en la etapa preparatoria del proyecto, a través de la limpieza del sitio de explotación. Se propone como indicador la densidad de vegetación que será removida y se aclara que pertenece a vegetación secundaria y de menor escala, sin realizar cambio de uso de suelo.

### **Fauna**

*Densidad de fauna.* Este factor ambiental se verá afectado debido al uso de maquinaria pesada y equipo, que generará ruido y emisiones que podrán afectar a la fauna del lugar. Se presentará durante todas las etapas del proyecto. Se propone como indicador la densidad de fauna.

### **Paisaje.**

*Calidad del paisaje.* Este factor ambiental se verá afectado por el cambio del escenario original del sitio del proyecto (al realizarse la explotación y el almacenamiento), mismas que modificarán los elementos como visibilidad, calidad y fragilidad visual. Se propone como indicador la calidad paisajística. Se presentará durante todas las etapas del proyecto.

## **Economía y población.**

*Generación de empleo.* Durante el desarrollo de las actividades mineras se generarán empleos y se activará la economía al favorecer el comercio del material, provocando una derrama económica en el municipio de San Sebastián Tecomaxtlahuaca. Para el indicador se propone la generación del mismo, mientras que su unidad, empleos generados / año.

Finalmente, se realiza la evaluación o calificación de las interacciones potenciales identificadas, tabla V.1.3.2.c, de tal forma que en la matriz se establecen los criterios de naturaleza, magnitud, duración, reversibilidad, corrección e intensidad.

Se introduce el valor de la importancia que generalmente varía en un rango de positivo (+) a negativo (-); es decir, si es benéfico o nocivo.

Posteriormente, los valores del criterio de importancia se presentan en la tabla V.1.3.2.c Matriz de importancia de Interacciones Potenciales, también se identifica mediante un color, de acuerdo al rango de importancia establecido para cada factor.

En la figura V.1.3.2.d se presentan los resultados de la evaluación realizada.

Tabla V.1.3.2.b. Matriz de Identificación de Interacciones Potenciales

ETAPA		PREPARACIÓN DEL SITIO		OPERACIÓN y MANTENIMIENTO					ABANDONO	
MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE INTERACCIONES POTENCIALES		Limpeza del sitio	Acondicionamiento de vía de acceso	Cortes en Tajo (Extracción del material)	Carga y acarreo del material pétrico	Cribado del material pétrico	Almacenamiento y venta del material	Mantenimiento de Maquinaria pesada y equipo	Retiro de maquinaria y equipo	Limpeza del sitio de explotación y área de almacenamiento
COMPONENTE Y FACTOR AMBIENTAL	ID	A	B	C	D	E	F	G	H	I
AIRE	Calidad del aire		X	X	X	X	X	X	X	X
	Confort Sonoro		X	X	X	X	X	X	X	X
SUELO	Calidad del suelo	X	X	X	X	X	X		X	X
AGUA	Cauce natural			X						
	Sedimentación y Transporte de sólidos			X						
FLORA	Densidad vegetal	X								
FAUNA	Densidad de fauna	X								
PAISAJE	Calidad del paisaje	X	X	X	X		X		X	X
ECONOMIA Y POBLACIÓN	Generación de empleo	X	X	X	X	X	X	X	X	X



Tabla V.1.3.2.d.Matriz de Importancia de Interacciones Potenciales

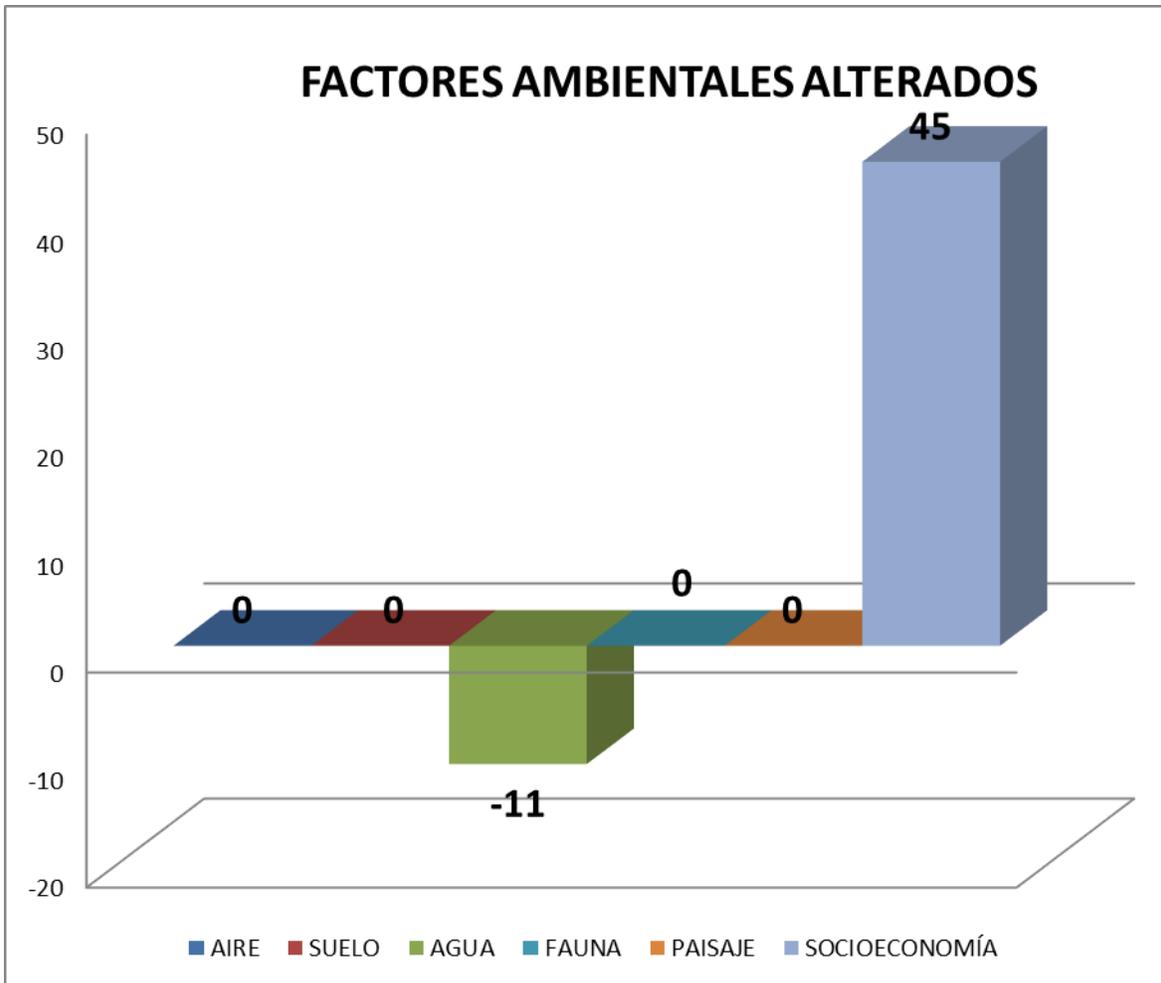
ETAPA		PREPARACIÓN DEL SITIO		OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO					ABANDONO			
MATRIZ DE IMPORTANCIA DE INTERACCIONES POTENCIALES		Limpieza del sitio	Acondicionamiento de vía de acceso	Cortes en Tajo (Extracción del material)	Carga y acarreo del material pétreo	Cribado del material pétreo	Almacenamiento y venta del material	Mantenimiento de Maquinaria pesada y equipo	Retiro de maquinaria y equipo	Limpieza del sitio de explotación y área de almacenamiento		
FACTOR Y COMPONENTE AMBIENTAL	ID	A	B	C	D	E	F	G	H	I		
AIRE	Calidad del aire	1	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-32	
	Confort Sonoro	2	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-32	
SUELO	Calidad del suelo	3	-4	-4	-4	-4	-4		-4	-4	-32	
AGUA	Cauce natural	4		-6							-6	
	Sedimentación y Transporte de sólidos	5		-5							-5	
FAUNA	Densidad vegetal	6	-2								-2	
FLORA	Densidad de fauna	7	-2								-2	
PAISAJE	Calidad del paisaje	8	-4	-3	-4	-3	-4		3	3	-12	
SOCIOECONOMÍA	Generación de empleo	9	5	5	5	5	5	5	5	5	45	
			-7	-10	-22	-10	-7	-11	-3	-4	-4	-78

ID	Importancia	Importancia de Impactos
	0	Sin Impacto
	2 - 4	Irrelevantes o compatibles
	5 - 7	Moderados
	8 - 11	Criticos

Tabla V.1.3.2.e. Matriz de Importancia Depurada de Interacciones Potenciales

ETAPA		PREPARACIÓN DEL SITIO		OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO					ABANDONO		
MATRIZ DE IMPORTANCIA DEPURADA DE INTERACCIONES POTENCIALES		Limpieza del sitio	Acondicionamiento de vía de acceso	Cortes en Tajo (Extracción del material)	Carga y acarreo del material pétreo	Cribado del material pétreo	Almacenamiento y venta del material	Mantenimiento de Maquinaria pesada y equipo	Retiro de maquinaria y equipo	Limpieza del sitio de explotación y área de almacenamiento	
FACTOR Y COMPONENTE AMBIENTAL	ID	A	B	C	D	E	F	G	H	I	
AIRE	Calidad del aire	1									0
	Confort Sonoro	2									0
SUELO	Calidad del suelo	3									0
AGUA	Cauce natural	4		-6							-6
	Sedimentación y Transporte de sólidos	5		-5							-5
FLORA	Densidad vegetal	6									0
FAUNA	Densidad de fauna	7									0
PAISAJE	Calidad del paisaje	8									0
SOCIOECONOMÍA	Generación de empleo	9	5	5	5	5	5	5	5	5	45
		5	5	-6	5	5	5	5	5	5	34

ID	Importancia	Importancia de Impactos
	0	Sin Impacto
	2 - 4	Irrelevantes o compatibles
	5 - 7	Moderados
	8 - 11	Criticos



**Figura V.1.3.2.a.** Gráfica de Factores ambientales alterados

Una vez realizada la identificación y la evaluación de los impactos en cada etapa del proyecto, se identificaron 44 interacciones en total; de los cuales para la etapa de preparación del sitio se determinaron 2 impactos positivos y 8 impactos negativos, para la operación del proyecto hay 19 impactos negativos y 5 impactos positivos, mientras que para el abandono se dieron 8 impactos negativos y 2 impactos positivos.

Con base en la Matriz de Impactos Depurada (Tabla V.1.3.2.e) y las respectivas evaluaciones a cada factor, se describen los impactos significativos para cada etapa del proyecto.

## **OPERACIÓN y MANTENIMIENTO**

### **Impacto negativo**

**Agua.** La sedimentación y el transporte de sólidos serán influenciado negativamente por la extracción debido a la remoción del material y por encontrarse en las orillas del rio, razones por las cuales los sólidos disueltos y suspendidos se verán modificados, sin embargo, hay que mencionar que la fuerza con que circula la corriente constantemente provoca el transporte de sólidos por lo que el impacto es mitigable.

En cuanto al cauce, la actividad económica respetará la temporada de precipitación, propiciando con ello la regeneración de los procesos de arrastre de partículas del Río Tecomaxtlahuaca.

### **Impacto positivo**

**Economía y población.** La generación de empleo durante las etapas que involucra el proyecto beneficiará a la población local y a la socio-economía del municipio, debido a que se requiere personal para llevar a cabo con éxito dicha actividad económica.

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

### VI.1 Descripción de la Medida o Programa de Medidas de Mitigación o Correctivas por Componente Ambiental

Derivado del análisis y la evaluación de impacto ambiental, presentadas en el capítulo anterior, se presentan a continuación las medidas preventivas y de mitigación para cada uno de los componentes ambientales que se verán afectados por el desarrollo del proyecto.

Cabe resaltar, que deben de considerarse medidas de manera general por acciones e impactos no previstos en el proyecto, de tal manera se dan a conocer medidas restrictivas para el mismo:

- Garantizar la realización de las medidas de mitigación que serán propuestas para los diferentes factores evaluados con la realización del proyecto.
- Prohibir la quema de residuos generados en las etapas del proyecto, así como por el personal.

Con base en los resultados de la evaluación del impacto ambiental, se presentan a continuación las medidas preventivas y de mitigación para los impactos no significativos identificados, dado que en las matrices de ponderación se consideró que los mismos poseen capacidad de ser reducidos mediante acciones correctivas como las siguientes:

#### AIRE

- Se deberá dar mantenimiento preventivo a los vehículos y maquinaria utilizados en la explotación de material pétrico. Lo anterior, permitirá minimizar la generación de gases contaminantes, partículas suspendidas y ruido.
- Los vehículos a gasolina que sean utilizados en el proyecto, deberán contar con el holograma de la verificación vehicular correspondiente, con base en lo señalado en el apartado de Normas Oficiales Mexicanas aplicables en materia ambiental.
- Para reducir la emisión de partículas provenientes de volteos, o durante el trasiego del mismo material a la zona comercial aledaña, se cubrirá con lonas y realizar las cargas a ras de caja, con la finalidad de reducir la emisión de partículas suspendidas.
- Para el transporte del material del banco al patio de almacenamiento se establecerá un límite de velocidad de 10 Km/hr para evitar la generación de polvo y ruido excesivo.

#### SUELO

- El mantenimiento de la maquinaria y/o vehículos deberá realizarse en talleres mecánicos especializados fuera del polígono de explotación y del patio de almacenamiento. En caso de requerirse reparaciones menores se deberán considerar las medidas para evitar la contaminación del suelo. Con la implementación de esta medida, se evitará la generación de residuos peligrosos *in-situ*.
- Colocar contenedores con separación de orgánicos e inorgánicos para los residuos generados por el personal durante su jornada laboral.

## AGUA

- Realizar la explotación de forma ordenada en el área propuesta. Por ningún motivo se deberá extraer material pétreo de zonas no autorizadas por la autoridad ambiental.
- Realizar la extracción del material por arriba de los 50 cm del nivel freático para evitar su contaminación.
- El uso de maquinaria para la extracción deberá tener la precaución de no derramar líquidos sobre la corriente de agua.
- Realizar la explotación en temporada de estiaje, con la finalidad de permitir que los procesos de sedimentación y transporte de sedimentos renueven la disponibilidad del material pétreo en la zona.

## PAISAJE

- Evitar la dispersión desordenada del material pétreo extraído en la zona de almacenamiento. Por ningún motivo se deberá depositar el material en zonas no autorizadas.
- Limpiar constantemente los restos que surjan durante el cribado para evitar su acumulación, debido a que el cribado se realizará de forma manual, a través de tamices de diferentes graduaciones.
- Al término de la jornada laboral, colocar la maquinaria en determinado sitio que no afecte la calidad visual.
- Por ningún motivo se deberá derribar vegetación de gran tamaño en la zona de influencia del proyecto, debido a que esta funciona como barrera visual que permite reducir la visibilidad hacia el proyecto.

Como medida adicional en general se propone un seguimiento mediante bitácora de campo del Programa de Vigilancia Ambiental, que permita dar cuenta de la realidad de los impactos que se presenten durante las etapas del proyecto.

## VI.2 Impactos Residuales

Derivado del análisis del proyecto, de su evaluación en materia de impacto ambiental y del planteamiento de las medidas de mitigación pertinentes, es posible observar que ningún impacto identificado tiene esta característica (ser residual).

De acuerdo a la definición de impactos residuales (Gómez-Orea, D.; 2013), un impacto residual es aquel que persiste después de la aplicación de las medidas de mitigación, lo que significa, que una vez aplicadas las medidas mencionadas anteriormente los impactos desaparecerán moderadamente, y debido a la estacionalidad de la extracción, durante la temporada de estiaje, se permitirá que el cuerpo de agua y la zona de influencia del proyecto recupere sus características originales.

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

### VII.1 Pronósticos del escenario

De acuerdo al análisis ambiental realizado y una vez identificados los impactos que causará el proyecto así como también las medidas que permitirán atenuarlos, se presenta a continuación un pronóstico del escenario del sitio del proyecto una vez realizadas las actividades y con la debida aplicación de las medidas establecidas, siendo el escenario final el siguiente:

Para la etapa de preparación del sitio se realizará la limpieza del sitio a explotar, por el tipo de proyecto, no se requerirá de construcción de obras adicionales, y durante la etapa operativa se observará la maquinaria pesada maniobrar en el sitio de explotación, donde se darán cambios en la topografía en las temporadas de estiaje y durante el tiempo de vida útil del proyecto, este material será cribado manualmente a través de tamices de diferente graduación, lo que a su vez provocará dispersión de partículas suspendidas, mismas que serán dispersadas rápidamente debido a que se laborará a cielo abierto. Por el giro del proyecto, no se requerirá de mantenimiento a estructuras de gran escala y en cuanto a la etapa de abandono, ésta será realizada al término de la vida útil y de la autorización respectiva, consistirá en el retiro de la maquinaria empleada y la limpieza del polígono de explotación y almacenamiento. Durante el movimiento de la maquinaria se generarán gases derivados de la combustión y partículas suspendidas, sin embargo serán puntuales y temporales, de tal forma, se mejorará la calidad visual y permitirá la recuperación del sitio de explotación con el transporte de sólidos en la corriente de agua en temporal de lluvias. Esto durante cada temporada de precipitación.

Aunado a lo anterior, se tendrá el movimiento de personal que laborará en el sitio del proyecto, y se generarán residuos sólidos, mismos que serán contenidos mediante contenedores que serán colocados en el sitio de proyecto.

Cabe resaltar que la zona urbana inmediata de San Sebastián Tecomaxtlahuaca se localiza aproximadamente a 2 Km de distancia, lo que hace que el paisaje ya se encuentre modificado por actividad antropogénica en dichas zonas.

### VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental

De acuerdo a las actividades del proyecto y las medidas de mitigación planteadas con anterioridad, se propone un Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) para el proyecto que nos ocupa, que tiene por objetivos:

- Verificar el cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas en el estudio.
- Dar seguimiento durante el tiempo de vida útil al cumplimiento de las medidas, así como del personal y la importancia que le dan al cuidado del entorno.

- Determinar con exactitud el nivel de los impactos con la realización de las actividades y así ajustar las medidas de mitigación. Prevenir impactos no identificados en el presente estudio.

Estos objetivos se cumplirán a través de visitas y recorridos dados por el promovente, el cual contará con una propuesta de bitácora de campo para el seguimiento de los objetivos identificados. Lo anterior, permitirá realizar un diagnóstico ambiental durante la realización de las actividades, y permitirá evaluar otras medidas potenciales de aplicación, para reducir al máximo los impactos ambientales y lograr una adecuada sustentabilidad en el proyecto.

Cabe mencionar que la bitácora se dividirá por etapas, con la finalidad de facilitar la aplicación de la misma. A continuación, en la Tabla VII.2.a se presenta el formato establecido para la bitácora de campo, misma que deberá ser empleada para garantizar el adecuado seguimiento del PVA.

Así mismo, mediante la implementación de dicha bitácora, se determinará la magnitud de los impactos, de tal forma se notarán los resultados con las medidas de mitigación aplicadas, con la finalidad de contrastar el éxito de la aplicación de las mismas.

PROYECTO:		"EXPLOTACIÓN DE MATERIAL PÉTRICO EN EL RÍO VERDE, MUNICIPIO DE SAN SEBASTIÁN TECOMAXTLAHUACA, OAX."										SUPERVISOR:								
FECHA:												N° SUPERVISION								
ETAPA SUPERVISADA				PREPARACION DEL SITIO				OPERACIÓN		ANTENIMIENTO MAQUINARIA				ABANDONO						
IMPACTO PRONOSTICADO				EVALUACION DE IMPACTO				MEDIDAS DE MITIGACION				IMPORTANCIA								
COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	EXISTE		OBSERVACIONES	INDICADOR		VALOR	UNIDAD	REFERENCIA	OBSERVACIONES	MEDIDA		APLICACIÓN		EFECTO		OBSERVACIONES	B	M	A
		SI	NO		SI	NO					SI	NO	SI	NO	SI	NO				
AIRE	Confort sonoro																			
	Calidad del aire																			
SUELO	Calidad del suelo																			
AGUA	Calidad del agua																			
FAUNA	Diversidad de fauna																			
PAISAJE	Calidad del paisaje																			
SOCIOECONÓMICO	Generación de empleo																			
	Socio-economía																			
B: Bajo		M: Medio		A: Alto																
															NOMBRE Y FIRMA DEL SUPERVISOR					

Tabla VII.2.a.- Formato de bitácora de campo para el seguimiento del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA).

### VII.3 Conclusiones

El Proyecto de Explotación de Material Pétreo en el Río Tecomaxtlahuaca, Municipio de San Sebastián Tecomaxtlahuaca, Oax.; pretende obtener ingresos económicos con dichas actividades de extracción, causando una afectación baja en los factores ambientales. Se localizará en el Municipio de San Sebastián Tecomaxtlahuaca, Distrito de Juxtlahuaca, en la Región de la Mixteca del Estado de Oaxaca. Incluye un polígono de explotación y cribado y otro para almacenamiento. Con una superficie total de 2.917 Ha y un volumen de extracción de 3,000 m<sup>3</sup>/año.

Debido a sus características particulares, se ajusta a los supuestos del Art. 28 de la LGEEPA y 5 del REIA, debido a que se ejecutarán actividades comerciales en el cauce de una zona federal como lo es el Río Tecomaxtlahuaca. Por lo anterior, se requiere de la presentación de una MIA-P.

El sitio de proyecto no se ubica en un ANP de carácter federal y estatal, se ubica dentro de una Región Terrestre Prioritaria, no encontrando limitación para su desarrollo. No forma parte de regiones marinas o hidrológicas prioritarias, áreas de conservación de aves o sitios de humedales.

El Sistema Ambiental planteado para el proyecto, demuestra que se encuentra en la confluencia de zona urbana, por lo que se presentan impactos ambientales en sus alrededores.

Derivado del análisis del marco jurídico, no se contrapone con alguno de los ordenamientos aplicables en materia ambiental y de uso de suelo aplicable, lo anterior, se soporta mediante el análisis realizado mediante el Software provisto por SEMARNAT para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA).

Para poder llevar a cabo el proyecto, se identificaron 3 etapas: Preparación del Sitio, Operación (incluye el mantenimiento de las unidades) y el Abandono. Cada una de ellas con sus respectivas actividades, mismas que requerirán de mano de obra, maquinaria, equipo, fuentes de energía y agua para cada una de las etapas, diferenciándose por la naturaleza de cada una de ellas.

Se generarán emisiones a la atmósfera, derivados de gases de combustión interna, partículas suspendidas y ruido, mismos que se mitigarán mediante una serie de medidas y un PVA específicamente diseñados para el proyecto que nos ocupa.

La evaluación del impacto ambiental que ocasionará el proyecto, en general es positiva, con impactos significativos en el aire y en los factores socioeconómicos.

El componente ambiental con mayor afectación es el agua, debido a que se impactarán los procesos de sedimentación y transporte de partículas, sin embargo, no se considera que sea un impacto residual, dado que la extracción del material se realizará en temporada de lluvia.

Así mismo, se prevé una evaluación positiva en materia de mantenimiento del cauce natural del Río Tecomaxtlahuaca, así como también en la socio-economía del lugar y la generación de fuentes de empleo en la zona, favoreciendo la calidad de vida y nivel económico de los obreros y sus respectivas familias.

Por lo anteriormente expuesto, se concluye que con el respectivo cumplimiento de las medidas de mitigación dadas, el seguimiento al Programa de Vigilancia Ambiental propuesto, y con el debido respeto a la temporalidad de las actividades, se reducen sobremanera los impactos a los factores y componentes ambientales identificados. Con ello, se aumenta la viabilidad ambiental y económica para la realización del presente proyecto, respetando la política ambiental de aprovechamiento sustentable de los recursos que rige a la zona.

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

### **VIII.1 Formatos de presentación**

A fin de cumplir con lo que establece el artículo número 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se entrega un ejemplar impreso de la Manifestación de Impacto Ambiental, en cuyo contenido se adjuntan 3 memorias magnéticas (CD's) de las cuales 1 contiene el formato que será utilizado para consulta pública. Las memorias magnéticas incluyen imágenes, planos e información que lo complementa. Se integra el resumen ejecutivo de la Manifestación de Impacto Ambiental.

#### ***VIII.1.1 Planos definitivos***

Los planos se presentan en el anexo de "Planos del Proyecto", consisten en planos temáticos sobre: Topografía, Hidrología Superficial y Subterránea, Edafología, Geología, Uso de Suelo, Vegetación y Sobre-posiciones.

#### ***VIII.1.2 Fotografías***

Las fotografías se presentan en el "Anexo Fotográfico" del presente estudio, en las que se identifican los aspectos más importantes del sitio.

#### ***VIII.1.3 Videos***

Por las características del proyecto no se consideró necesario video grabar el sitio donde se pretende realizar el proyecto.

#### ***VIII.1.4 Listas de flora y fauna***

Se describen en el capítulo IV, en el apartado Aspectos Bióticos, del presente proyecto.

### VIII.3 Glosario de términos

**Autoridades:** Los servidores públicos, cualquiera que sea su denominación, debidamente facultados, de las unidades administrativas de las dependencias federales que lleven a cabo sus funciones en los puertos.

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

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

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

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

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

**Franja de afectación:** Franja de terreno que se requiere para la construcción, conservación, ampliación, protección y en general para el uso adecuado de una vía general de comunicación, cuya anchura y dimensiones fija la Secretaría, la cual no podrá ser inferior a 20 metros a cada lado del eje del camino.

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

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

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

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

**Impacto ambiental acumulativo:** El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

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

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

**Importancia:** Se refiere a la severidad, grado y forma de la alteración del factor ambiental considerado. En general es definida por la intensidad y sus atributos cualitativos que caracterizan dicha alteración, resultado de la interacción de los atributos ambientales identificados.

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

**Magnitud:** Representa la cantidad y la calidad del factor ambiental modificado, en términos relativos al marco de referencia adoptado, que se considera como el espacio geográfico en relación con el cual se estima la gravedad o la bondad del impacto ambiental identificado

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

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

**Naturaleza del impacto:** Se refiere al carácter benéfico(+) o perjudicial (-) del impacto identificado, sobre los distintos factores ambientales considerados.

**Persistencia.** Se refiere al tiempo que permanecerá el efecto desde su aparición sobre el factor ambiental considerado.

**Recuperabilidad.** Se refiere a la posibilidad de recuperación del factor ambiental afectado mediante intervención externa.

**Reversibilidad:** Se refiere a la posibilidad de asimilación del medio ambiente circundante, de tal manera que éste, por sí solo, es capaz de recuperar las condiciones iniciales del factor ambiental afectado, una vez producido éste.

**Sistema ambiental:** Es 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.

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

## IX. BIBLIOGRAFÍA

- IGM. 2011. Atlas de Riesgos del Municipio de Oaxaca de Juárez, Oaxaca 2011. Instituto de Geología de la UNAM
- González, R. A. 2011. Oaxaca 2011: Un Diagnóstico Breve. Grupo Mesofilo A.C.
- INEGI. Guía para la interpretación de Cartografía Edafológica
- INEGI. Anexo 4: Provincias y Subprovincias Fisiográficas de México. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México.
- INEGI. 2010. Base de Datos Geográficos. Diccionario de Datos Hidrológicos de Aguas Superficiales: Escalas 1:250 000 y 1:1 000 000.
- Ordoñez, J. 2004. Oaxaca; origen, diversidad, cambio de uso de suelo e índice de campesinidad. Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias-UNAM
- Morán, D. J. 1990. Geología de la República Mexicana. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática - Facultad de Ingeniería.
- Gómez Orea, Domingo. Evaluación de Impacto Ambiental. Ed. Prensa, Madrid, España, 2013.
- Actualización de la Ficha de Identificación del Acuífero Juxtlahuaca, CONAGUA, 2015.
- Strauss & Mainwaring. Air Pollution. Ed. McGrawHill, EU.
- Plan Municipal de Desarrollo, San Sebastián Tecomaxtlahuaca, 2011-2013.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. SEMARNAT.
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. SEMARNAT.
- Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio. SEMARNAT, 2012.
- Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca. IEEDSO, 2016.

- Programa de Desarrollo Regional de la Mixteca. Gobierno del Estado de Oaxaca.
- Normateca Oficial de SEMARNAT, Sector Minero.
- Atlas de Riesgos del Estado de Oaxaca. Coordinación Estatal de Protección Civil.

### Electrónicas

- <http://tesis.uson.mx/digital/tesis/docs/10706/Capitulo4.pdf>
- [http://www.inegi.org.mx/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/geografia/publicaciones/guias-carto/edafo/EdafoIII.pdf](http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/geografia/publicaciones/guias-carto/edafo/EdafoIII.pdf)
- <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/libros/691/anexos.pdf>
- [http://www.grupomesofilo.org/pdf/proyectos/DE/DE\\_2011.pdf](http://www.grupomesofilo.org/pdf/proyectos/DE/DE_2011.pdf)
- <http://www.miliarium.com/prontuario/MedioAmbiente/CambioClimatico/ClasificacionesClimaticas.htm>
- [http://www.inecc.gob.mx/descargas/cop16/cop16\\_taller\\_sureste\\_pon05\\_mordonez.pdf](http://www.inecc.gob.mx/descargas/cop16/cop16_taller_sureste_pon05_mordonez.pdf)
- [http://www.normateca.sedesol.gob.mx/work/models/SEDESOL/Resource/2612/Atlas\\_Estados/20067\\_OAXACA\\_DE\\_JUAREZ/INFORME\\_FINAL\\_OAXACA.pdf](http://www.normateca.sedesol.gob.mx/work/models/SEDESOL/Resource/2612/Atlas_Estados/20067_OAXACA_DE_JUAREZ/INFORME_FINAL_OAXACA.pdf)
- <http://www.inegi.org.mx/inegi/spc/doc/INTERNET/24%20Geolog%C3%ADa%20de%20la%20Rep%C3%ABlica%20Mexicana.pdf>
- <http://biolambiental.posgrado.unam.mx/pdf/DiversidadOaxaca19.pdf>

# ANEXOS

No.	DESCRIPCIÓN
1.-	Documentación Legal
2.-	Anexo Fotográfico
3.-	Planos del Proyecto

## DOCUMENTOS LEGALES.

No.	DESCRIPCIÓN
1.-	Copia simple de la Credencial de Elector del Promovente.
2.-	Copia Simple del Acta Constitutiva de la Sociedad.
3.-	Copia Simple del Poder Notarial del Representante Legal quien actúa como promovente del proyecto.
4.-	Copia del Instrumento que acredita la legal posesión del predio para el almacenamiento del material.
5.-	Copia del RFC.

# ANEXO FOTOGRAFICO.



Fotografía 1.- Polígono de Extracción.



Fotografía 2.- Se observa la disponibilidad del material pétrico



**Fotografía 3.-** Disponibilidad de material pétrico en el cauce del Río Tecomaxtlahuaca.



**Fotografía 4.-** Vegetación colindante, bosque de encino. Abajo, agricultura de temporal anual.



**Fotografías 5 y 6.** Vegetación de Agricultura de Temporal Anual (Maíz). Abajo, se observa el camino de acceso.





**Fotografía 7.-** Se observa la disponibilidad de material pétrico.

## PLANOS DEL PROYECTO.

No.	CLAVE	DESCRIPCIÓN
1.-	CLT	Plano Topográfico.
2.-	CLHSUP	Plano de Aguas Superficiales.
3.-	CLHSUB	Plano de Aguas Subterráneas.
4.-	CLE	Plano Edafológico.
5.-	CLG	Plano Geológico.
6.-	CLS	Plano de Sobre posiciones.
7.-	CLV	Plano de Uso de Suelo y Vegetación.

ANEXO LEYENDA DE CLASIFICACIÓN

El nombre del área del cual es titular quien clasifica: Delegación Federal de la SEMARNAT en Oaxaca.

La identificación del documento del que se elabora la versión pública: Manifestación de Impacto Ambiental, No. de Bitácora: 20/MP-0201/01/17.

Las partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman: Se clasifican Datos personales; Página 9.

Fundamento legal, indicando el nombre del ordenamiento, el o los artículos, fracción(es), párrafo(s) que sustenten la clasificación; así como las razones o circunstancias que motivaron la misma: La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el primer párrafo del artículo 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública; por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

Firma del titular del Área:



Lic. José Ernesto Ruiz López.

Fecha y número de Acta de Sesión del Comité: Resolución 464/2017, con fecha 12 de octubre de 2017.

**SEMARNAT**  
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE  
Y RECURSOS NATURALES

