

## CONTENIDO

|   |           |
|---|-----------|
| <b>I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL .....</b> | <b>18</b> |
| I.1 Proyecto.....   | 18        |
| I.1.1 Nombre del proyecto.....  | 18        |
| I.1.2 Ubicación del proyecto.....   | 18        |
| I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto. ....  | 20        |
| I.1.4 Presentación de la documentación legal.....   | 20        |
| I.2 Promovente.....   | 20        |
| I.2.1 Nombre o razón social. ....   | 20        |
| I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente.....  | 20        |
| I.2.3 Nombre y cargo del representante legal. ....  | 20        |
| I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal .....  | 21        |
| I.3 Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.....   | 21        |
| I.3.1 Nombre o Razón Social .....   | 21        |
| I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP .....   | 21        |
| I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio. ....  | 21        |
| I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio .....   | 21        |
| <b>II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....</b>   | <b>22</b> |
| II.1 Información general del proyecto.....  | 22        |
| II.1.1 Naturaleza del proyecto .....  | 22        |
| II.1.2 Selección del sitio .....  | 24        |
| II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización .....   | 25        |
| II.1.4 Inversión requerida .....  | 27        |
| II.1.5 Dimensiones del proyecto.....  | 27        |
| II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias ..                | 27        |
| II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.....   | 28        |
| II.2 Características particulares del proyecto .....  | 28        |
| II.2.1 Programa General de Trabajo .....  | 31        |
| II.2.2 Etapa de Preparación del sitio .....   | 32        |

|   |            |
|---|------------|
| II.2.3 Construcción de Obras Mineras.....   | 33         |
| II.2.4. Construcción de Obras Asociadas o Provisionales.....  | 33         |
| II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento.....  | 33         |
| II.2.6 Etapa de abandono del sitio (post-operación).....  | 34         |
| II.2.7 Utilización de Explosivos.....   | 34         |
| II.2.8 Generación, Manejo y Disposición de Residuos Sólidos, Líquidos y Emisiones a la<br>Atmósfera. ....   | 35         |
| II.2.9 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos .....   | 36         |
| II.2.10 Otras fuentes de daños.....   | 36         |
| <b>III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA<br/>AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO.....</b> | <b>37</b>  |
| <b>V. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA<br/>AMBIENTAL DETECTADA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....</b>  | <b>48</b>  |
| IV.1 Delimitación del área de estudio.....  | 48         |
| IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental .....   | 55         |
| IV.2.1.- Aspectos Abióticos. ....   | 55         |
| IV.2.2 Aspectos bióticos.....   | 61         |
| IV.2.3 Paisaje.....   | 72         |
| IV.2.4 Medio socioeconómico. ....   | 82         |
| IV.2.5.- Diagnóstico ambiental. ....  | 84         |
| <b>V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES .....</b>  | <b>86</b>  |
| V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.....  | 86         |
| V.1.1 Indicadores de Impacto .....  | 86         |
| V.1.2 Lista ilustrativa de indicadores de impacto ambiental.....  | 87         |
| V.1.3. Criterios y metodología de evaluación.....   | 89         |
| V.1.3.1 Criterios .....   | 89         |
| V.1.3.2 Metodología de evaluación y justificación de la metodología seleccionada .....  | 91         |
| <b>VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES .....</b>  | <b>100</b> |
| VI.1 Descripción de la Medida o Programa de Medidas de Mitigación o Correctivas por<br>Componente Ambiental .....                                 | 100        |
| VI.2 Impactos Residuales .....  | 102        |

|   |            |
|---|------------|
| <b>VII. PRONOSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....</b>   | <b>103</b> |
| VII.1 Pronósticos del escenario.....  | 103        |
| VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental.....   | 103        |
| VII.3 Conclusiones .....  | 106        |
| <b>VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS<br/>QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES. ....</b> | <b>108</b> |
| VIII.1 Formatos de presentación .....   | 108        |
| VIII.1.1 Planos definitivos.....  | 108        |
| VIII.1.2 Fotografías .....  | 108        |
| VIII.1.3 Videos.....  | 108        |
| VIII.1.4 Listas de flora y fauna.....   | 108        |
| VIII.3 Glosario de términos .....   | 109        |
| <b>IX. BIBLIOGRAFIA.....</b>  | <b>112</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 San Martín Duraznos, en la Agencia Municipal de San Martín Duraznos en el Municipio de San Sebastián Tecomaxtlahuaca”.

#### *I.1.2 Ubicación del proyecto.*

El presente proyecto se ubica en el cauce del Río San Martín Duraznos, dentro la agencia Municipal de San Martín Duraznos en el Municipio de San Sebastián Tecomaxtlahuaca, en el Distrito de Juxtlahuaca, Región de la Mixteca del Estado de Oaxaca. Se plantean 1 polígono a utilizar para la operación del proyecto: el polígono será para extracción de material pétreo y cribado de acuerdo a su disponibilidad en el cauce del Río San Martín Duraznos. 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 (morado). Al noreste, San Sebastián Tecomaxtlahuaca, Oaxaca.



No se contempla polígono para patio de almacenamiento dado que el material extraído se venderá de manera inmediata, esto se propone debido a la infraestructura de caminos de acceso y a la cercanía con la agencia de Municipal de San Martin Duraznos. A continuación en la tabla I.1.2.a se observan las coordenadas de la poligonal contemplada en este proyecto.

**Tabla I.1.2.a.** Coordenadas de los Polígonos del proyecto.

| COORDENADAS RIO SAN MARTIN DURAZNOS |            |              |
|-------------------------------------|------------|--------------|
| Vertice                             | X          | Y            |
| 1                                   | 594,725.00 | 1,913,244.00 |
| 2                                   | 594,706.00 | 1,913,253.00 |
| 3                                   | 594,686.00 | 1,913,261.00 |
| 4                                   | 594,662.00 | 1,913,258.00 |
| 5                                   | 594,642.00 | 1,913,253.00 |
| 6                                   | 594,621.00 | 1,913,245.00 |
| 7                                   | 594,601.00 | 1,913,232.00 |
| 8                                   | 594,582.00 | 1,913,218.00 |
| 9                                   | 594,572.00 | 1,913,201.00 |
| 10                                  | 594,556.00 | 1,913,188.00 |
| 11                                  | 594,539.00 | 1,913,175.00 |
| 12                                  | 594,533.00 | 1,913,152.00 |
| 13                                  | 594,510.00 | 1,913,138.00 |
| 14                                  | 594,490.00 | 1,913,127.00 |
| 15                                  | 594,488.00 | 1,913,126.00 |
| 16                                  | 594,486.00 | 1,913,125.00 |
| 17                                  | 594,484.00 | 1,913,124.00 |
| 18                                  | 594,467.00 | 1,913,117.00 |
| 19                                  | 594,448.00 | 1,913,112.00 |
| 20                                  | 594,425.00 | 1,913,106.00 |
| 21                                  | 594,407.00 | 1,913,113.00 |
| 22                                  | 594,399.00 | 1,913,091.00 |
| 23                                  | 594,418.00 | 1,913,083.00 |
| 24                                  | 594,437.00 | 1,913,077.00 |
| 25                                  | 594,458.00 | 1,913,073.00 |
| 26                                  | 594,480.00 | 1,913,072.00 |
| 27                                  | 594,502.00 | 1,913,076.00 |
| 28                                  | 594,527.00 | 1,913,083.00 |
| 29                                  | 594,559.00 | 1,913,098.00 |
| 30                                  | 594,572.00 | 1,913,115.00 |
| 31                                  | 594,583.00 | 1,913,126.00 |

|    |            |              |
|----|------------|--------------|
| 32 | 594,595.00 | 1,913,134.00 |
| 33 | 594,601.00 | 1,913,151.00 |
| 34 | 594,614.00 | 1,913,167.00 |
| 35 | 594,626.00 | 1,913,182.00 |
| 36 | 594,631.00 | 1,913,188.00 |
| 37 | 594,637.00 | 1,913,194.00 |
| 38 | 594,649.00 | 1,913,207.00 |
| 39 | 594,666.00 | 1,913,218.00 |
| 40 | 594,682.00 | 1,913,219.00 |
| 41 | 594,702.00 | 1,913,219.00 |
| 42 | 594,722.00 | 1,913,220.00 |

DATUM WGS 84 Sistema Coordinado UTM, ZONA 14Q.

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

Se propone una vida útil de 20 años, considerando la disponibilidad de material pétreo en el cauce del Río San Martín Duraznos, 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.

## **I.2 Promovente**

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

XINICUESTA CONSTRUCCIONES S.A. DE .C.V.

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

RFC: XCO100702S29

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

C. Israel Alvarado Pablo. Apoderado Legal de la Sociedad.



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

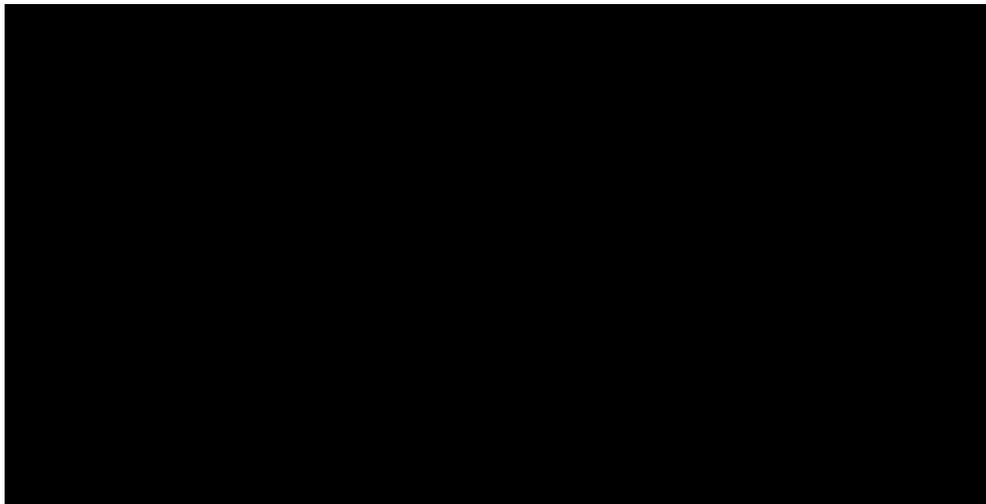
#### ***I.3.1 Nombre o Razón Social***

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



#### ***I.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 San Martín Duraznos, en 1 polígono: aprovechamiento, dentro de la Agencia Municipal de San Martín Duraznos municipio de San Sebastián Tecomaxtlahuaca, Distrito de Juxtlahuaca, en la Región de la Mixteca; con un volumen anual aproximado de 3,000 m<sup>3</sup>/año, pudiendo variar en función a la disponibilidad del material pétreo, ya 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 dentro del polígono mencionado. 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 estarán limpiando el Río San Martín Duraznos 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, es desde el punto de vista de la sustentabilidad, se aprovechará el material pétreo depositado en el cauce del Río San Martín Duraznos, 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.

Como último atributo, destaca el punto de vista socio-económico. El proyecto de Explotación de Material Pétreo en el Río San Martín Duraznos, 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 San Martín Duraznos, 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 17,882.00 m<sup>2</sup>, de los cuales el 100% corresponden al polígono de explotación.

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.

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.                |

| <b>ATRIBUTOS</b> |  |
|------------------|--|
|                  | Uso de la fuerza laboral e insumos locales, reduciendo la utilización de insumos externos. |
|                  | Generación de ingresos y desarrollo de obras urbanas locales.                              |

### **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 10 Km de la zona urbana de la cabecera municipal de San Sebastián Tecomaxtlahuaca y a 750 m de la Agencia Municipal de San Martín Duraznos. 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.

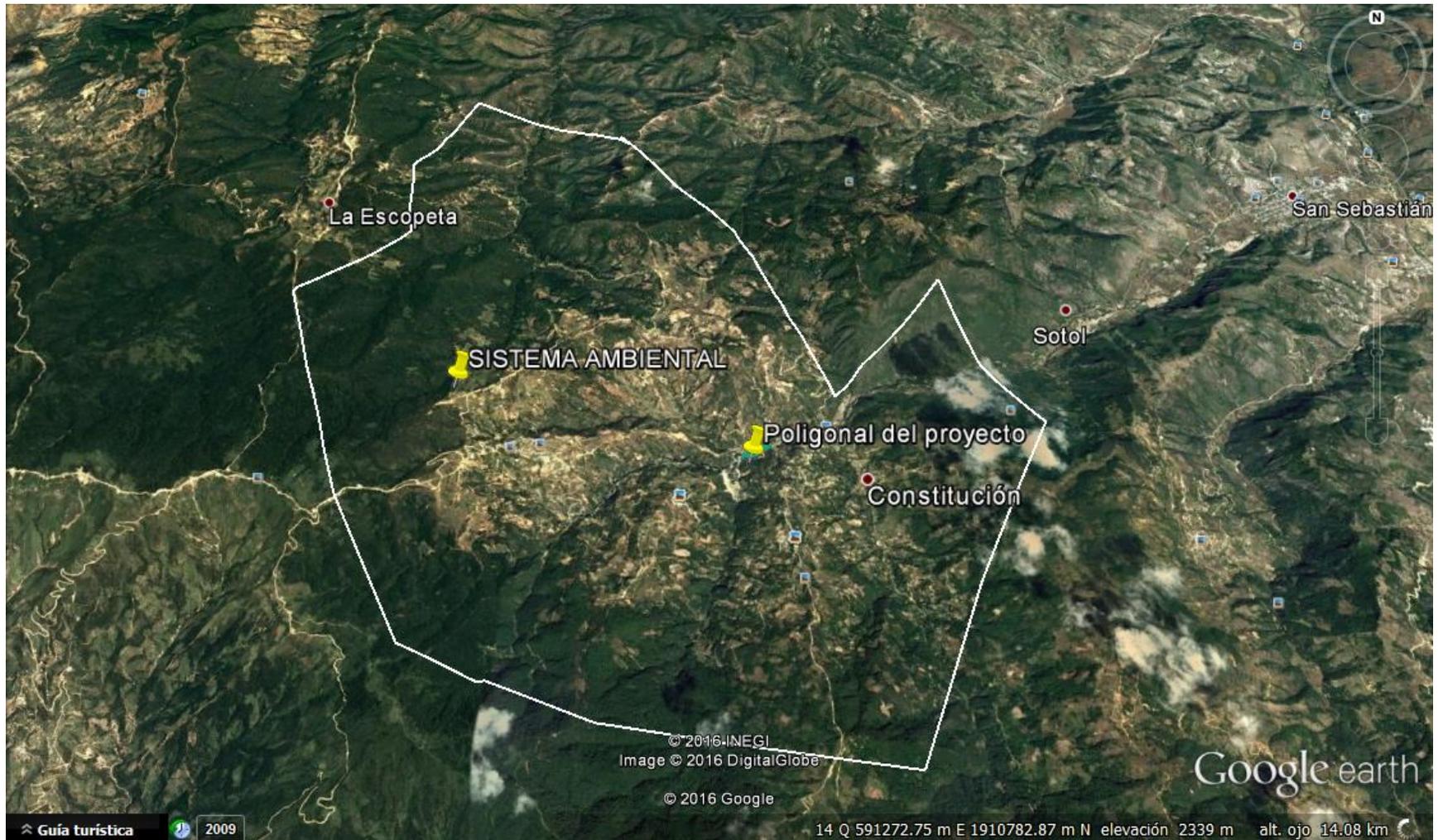
**Socioeconómicos:** Finalmente los criterios socioeconómicos están basados en la demanda de material pétreo para las obras que se desarrollan en el presente y para aquellas planeadas para el futuro tanto en la cabecera municipal como en las localidades aledañas; la generación de empleos y el uso productivo 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 San Martín Duraznos, en la Agencia Municipal de San Martín Duraznos perteneciente al Municipio de San Sebastián Tecomaxtlahuaca, distrito de Juxtlahuaca, Región Mixteca del Estado de Oaxaca.

En la figura II.1.3 se presenta la delimitación del Sistema de Ambiental para este proyecto a través de un shapefile obtenido en Google Earth Pro, mientras que en el Anexo Planos del Proyecto, se presenta el Plano Topográfico y de Sobreposiciones, el cual contiene la delimitación física del mismo. Cabe señalar que se utilizó la metodología de curvas de nivel topográfica, para determinar la unión de la poligonal en las esquinas y vértices de mayor altitud (parteaguas a 2600 msnm).

Figura II.1.3.- Sistema Ambiental delimitado para el proyecto.



### ***II.1.4 Inversión requerida***

Se tiene una inversión aproximada de: \$ 2'350,000 para adquisición de maquinaria y equipo, de aproximadamente \$ 500,000.00 anuales de operación y de \$ 150,000.00 para gastos de mantenimiento de la maquinaria.

El costo de operación anual está considerado para el pago de salarios y consumibles como diésel.

El costo anual de medidas de mitigación, es principalmente con base en el 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 de la poligonal cuenta con una superficie total de 1.7811 Ha.

De acuerdo con el levantamiento topográfico efectuado en el sitio, se cuenta con material suficiente; sin embargo únicamente se contempla la explotación de 3000 m<sup>3</sup>/año en el polígono de extracción.

### ***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 al cauce del Río San Martín Durazos, el cual cuenta con acumulación de material pétreo en el cauce.

Los predios adyacentes al sitio de explotación se consideran de uso agrícola, pecuario y forestal y la zona de influencia es urbana.



**Figura II.1.6.a.-** Sitio de explotación.

Cabe señalar que el cuerpo de agua en el área de estudio, el Río San Martín Duraznos, 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 agencia municipal y localidades aledañas es para uso agrícola, aunque no se descarta también el uso urbano.

### ***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 750 m. de la agencia 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 del polígono considerado en el 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 San Martín Duraznos, 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 5,000 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.**

| Sitio  | Superficie (m <sup>2</sup> )   |
|--|--------------------------------|
| Polígono de Extracción y patio de almacenamiento | 17,882.00                      |
| TOTAL  | m <sup>2</sup> = 1.7882.00 Ha. |

**Tabla II.2.b.- Volumen de aprovechamiento de material pétreo, propuesto para el polígono de estudio.**

| BANCO               | AREAS (m <sup>2</sup> ) | ESPEORES DE EXPLOTACIÓN (m) | VOLUMEN DE APROVECHAMIENTO DE MATERIAL PÉTREO (m <sup>3</sup> /año) |
|---------------------|-------------------------|-----------------------------|---|
| Polígono Extracción | 10,000.00               | 0.5                         | 5000  |
| TOTAL               |                         |                             | 5000  |

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

| COORDENADAS RIO SAN MARTIN DURAZNOS |            |              |
|-------------------------------------|------------|--------------|
| Vertice                             | X          | Y            |
| 1                                   | 594,725.00 | 1,913,244.00 |
| 2                                   | 594,706.00 | 1,913,253.00 |
| 3                                   | 594,686.00 | 1,913,261.00 |
| 4                                   | 594,662.00 | 1,913,258.00 |
| 5                                   | 594,642.00 | 1,913,253.00 |
| 6                                   | 594,621.00 | 1,913,245.00 |
| 7                                   | 594,601.00 | 1,913,232.00 |
| 8                                   | 594,582.00 | 1,913,218.00 |
| 9                                   | 594,572.00 | 1,913,201.00 |

|    |            |              |
|----|------------|--------------|
| 10 | 594,556.00 | 1,913,188.00 |
| 11 | 594,539.00 | 1,913,175.00 |
| 12 | 594,533.00 | 1,913,152.00 |
| 13 | 594,510.00 | 1,913,138.00 |
| 14 | 594,490.00 | 1,913,127.00 |
| 15 | 594,488.00 | 1,913,126.00 |
| 16 | 594,486.00 | 1,913,125.00 |
| 17 | 594,484.00 | 1,913,124.00 |
| 18 | 594,467.00 | 1,913,117.00 |
| 19 | 594,448.00 | 1,913,112.00 |
| 20 | 594,425.00 | 1,913,106.00 |
| 21 | 594,407.00 | 1,913,113.00 |
| 22 | 594,399.00 | 1,913,091.00 |
| 23 | 594,418.00 | 1,913,083.00 |
| 24 | 594,437.00 | 1,913,077.00 |
| 25 | 594,458.00 | 1,913,073.00 |
| 26 | 594,480.00 | 1,913,072.00 |
| 27 | 594,502.00 | 1,913,076.00 |
| 28 | 594,527.00 | 1,913,083.00 |
| 29 | 594,559.00 | 1,913,098.00 |
| 30 | 594,572.00 | 1,913,115.00 |
| 31 | 594,583.00 | 1,913,126.00 |
| 32 | 594,595.00 | 1,913,134.00 |
| 33 | 594,601.00 | 1,913,151.00 |
| 34 | 594,614.00 | 1,913,167.00 |
| 35 | 594,626.00 | 1,913,182.00 |
| 36 | 594,631.00 | 1,913,188.00 |
| 37 | 594,637.00 | 1,913,194.00 |
| 38 | 594,649.00 | 1,913,207.00 |
| 39 | 594,666.00 | 1,913,218.00 |
| 40 | 594,682.00 | 1,913,219.00 |
| 41 | 594,702.00 | 1,913,219.00 |
| 42 | 594,722.00 | 1,913,220.00 |

- **DATUM WGS84, coordenadas en Universal Transversa de Mercator UTM.**

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 riverense o playa baja del cauce del Río San Martín Duraznos.

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 donde sea requerido por el cliente.

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 se encuentra 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 San Martín Duraznos. 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 al polígono).

### **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.

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

**Tabla II.2.5.a. Personal y maquinaria.**

| <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       |

Se resume así en 7 elementos de mano de obra para la operación y mantenimiento del proyecto de Explotación de Material Pétreo en el Río San Martín Duraznos.

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 20 años o más en virtud del proceso de regeneración natural del material pétreo 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 San Martín Duraznos).

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.

**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.<br>Se producirán niveles de ruido por arriba de 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.  |
| <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 por arriba de 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. Niveles y duración del ruido.**

| <b>ETAPA/ACTIVIDAD</b>             | <b>INTENSIDAD</b> | <b>DURACION</b> | <b>FUENTES</b>    | <b>EMISION</b> |
|------------------------------------|-------------------|-----------------|-------------------|----------------|
|                                    | (dB)              |                 |                   | (dB)           |
| <b>Preparación del sitio</b>       |                   |                 |                   |                |
| Transporte de la maquinaria pesada | 90                | 3 hrs/día       | Camión de volteo  | 81             |
| Mantenimiento de vías de acceso.   | 90                | 4 hrs./día      | Camión de volteo. | 81             |
| <b>Operación y Mantenimiento</b>   |                   |                 |                   |                |
| Explotación                        | 90                | 5 hrs/día       | Retroexcavadora   | 84             |
| Carga                              | 90                | 2 hrs/día       | Retroexcavadora   | 84             |
| Transporte                         | 90                | 3hrs/día        | Camión de volteo  | 81             |
| <b>Abandono</b>                    |                   |                 |                   |                |
| Retiro de material almacenado      | 90                | 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 San Martín Duraznos (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 Secretaría 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 50.-</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 San Martín Duraznos, 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  |
|---|---|---|---|
| <p><b>de Evaluación de Impacto Ambiental.</b></p> | <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>   |
| <p><b>IV. Ley de Aguas Nacionales</b></p>         | <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 San Martín Duraznos, 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 San Martín Duraznos, 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 contrapone. 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.<br/>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 San Martín Duraznos, 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 contrapone 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.<br/>Estrategia 3.1.- Fortalecer la gestión integrada y sustentable del agua.<br/>Línea de Acción 3.1.1.- Ordenar y regular los usos del agua en cuencas y acuíferos.<br/>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 San Martín Duraznos, 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 pétreo 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 pétreo, 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   |
|---|---|---|--|
| I. Plan Estatal de Desarrollo de Oaxaca 2011-2016   | <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> | El proyecto consistirá en la explotación de material pétrico en el San Martín Duraznos, 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. | El proyecto forma parte de las actividades que permiten el cumplimiento del objetivo establecido en el plan.   |
| II. Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca, POERTEO. (IEEDSO, 2016). | 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   | 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  | Mediante el presente Manifiesto de Impacto Ambiental, se pretende llevar a cabo la actividad de una manera sustentable y amigable con el medio ambiente. |

| LEY | DESCRIPCIÓN   | VINCULACIÓN  | CUMPLIMIENTO DE LA LEY |
|-----|---|--|------------------------|
|     | de regularizar y ordenar el desarrollo de las mismas. | sustentable de los 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>                    | <b>Sección Indicadores de Desarrollo Económico.</b><br>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   | El proyecto se enmarca dentro del municipio de San Sebastián Tecomaxtlahuaca, por lo que se deberá de  | El proyecto no se contrapone al Plan Municipal de Desarrollo, puesto que, de acuerdo a la forma con la que se |

| LEY | DESCRIPCIÓN   | VINCULACIÓN   | CUMPLIMIENTO DE LA LEY  |
|-----|---|---|---|
|     | <p>desventaja en 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.</p> | <p>acatar las estrategias planteadas por dicho instrumento.</p> | <p>plantea la explotación del recurso, se logrará la utilización sustentable del recurso pétrico a orillas del Río San Martín Duraznos, detonando la economía local y el sector secundario o de la industria.</p> |

### NORMAS APLICABLES

| NORMA                             | DESCRIPCIÓN  | VINCULACIÓN   | APLICACIÓN DE LA NORMA   |
|-----------------------------------|--|---|--|
| <b>I. NOM-035-SEMARNAT-1993</b>   | <p>Que establece el procedimiento de medición de partículas suspendidas en la atmósfera.</p>                                 | <p>En la realización del proyecto se emitirán partículas al aire y a la atmósfera, por las actividades de carga del material.</p> | <p>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.</p> |
| <b>II. NOM-024-SSA1-1993</b>      | <p>Que establece los criterios para evaluar la calidad del aire ambiente, con respecto a partículas suspendidas totales.</p> |   |  |
| <b>III. NOM-041-SEMARNAT-2006</b> | <p>Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del</p>                      | <p>Los vehículos automotores que se utilicen para la carga y transporte del material</p>  | <p>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</p>                                       |

| NORMA                                   | DESCRIPCIÓN   | VINCULACIÓN   | APLICACIÓN DE LA NORMA  |
|---|---|---|---|
|   | <p>escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.</p>   | <p>emitirán gases contaminantes</p>   | <p>examen portando el certificado y la calcomanía pegada en dicho vehículo; en caso de requerirlo.</p>  |
| <p><b>IV. NOM-045-SEMARNAT-2006</b></p> | <p>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.</p> | <p>Los vehículos automotores que se utilicen y que usen diesel como combustible emitirán gases que provoquen opacidad en el ambiente.</p> | <p>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.</p> |
| <p><b>V. NOM-080-SEMARNAT-1995</b></p>  | <p>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.</p>    | <p>Se emitirá ruido por los vehículos automotores utilizados en el proyecto.</p>  | <p>Se verificará que los vehículos automotores tengan la respectiva revisión y mantenimiento preventivo, con la finalidad de reducir la generación de ruido excesivo.</p>   |

## V. 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 proyecto consiste en la explotación de material pétreo en el Río San Martín Duraznos, ubicado en la Localidad del mismo nombre, en el municipio de San Sebastián Tecomaxtlahuaca.

Se tiene un camino de acceso a esta localidad, hacia la poligonal de aprovechamiento de 1.7811 Ha. El aprovechamiento de material pétreo se llevará a cabo primordialmente sobre las márgenes del cauce del Río San Martín Duraznos para la obtención de arena y grava de diversas graduaciones. El área de almacenamiento estará comprendida dentro de la superficie total de aprovechamiento de la poligonal, la cual cuenta con una superficie total de 1.7811 Ha.

En el área adyacente al banco se encuentran instaladas las cribas donde se realizarán el tamizaje y segregación del material pétreo producto de la explotación.

En el anexo de "Planos del Proyecto", se presentan el plano topográfico CLT, donde se observa la ubicación del banco y su camino de acceso, así como también la superficie y sus coordenadas.

##### b) Factores sociales

El proyecto se encuentra ubicado en colindancia directa con la localidad de San Martín Duraznos, por lo que se considera que los factores sociales de dicha localidad influirán directamente en el mismo, dado que la promotora y la mano de obra se encuentran instalados en esa localidad e impactarán directamente en la socio-economía de la misma, como se describirá más adelante.

Por lo anteriormente expuesto, se tomó en cuenta a dicha población en la delimitación del Sistema Ambiental del proyecto.

### c) Rasgos ambientales

El sitio del proyecto presenta un clima Semicálido subhúmedo, con humedad intermedia, régimen de lluvias de verano, con una sequía interestival (canícula) en la mitad más caliente del año, con una variación entre el mes más frío y el más caliente menor a 5° C (isotérmica), el mes más caliente se presenta antes del solsticio de verano (tipo Ganges).

La temperatura media anual se encuentra en un rango de 21° C y una precipitación promedio anual en un rango de 2,100 mm. El promedio de días con lluvias al año oscila entre 160 y 180 días.

La región pertenece a la subprovincia Fisiográfica y Geomorfológica de Montañas y Valles del Occidente de Oaxaca, presenta una topografía accidentada y de diversa fisonomía, predominan los suelos Litosoles (40%), Regosoles (36%), Feozem (13%) Rendzinas (8%), Vertisoles (2%), Cambisoles (1%), se encuentra dentro de la región hidrológica del Balsas (RH18) y pertenece a la cuenca del río Balsas; los principales ríos en esta cuenca son el Atoyac y el Tlapaneco.

El único río que se encuentra en la localidad es el Río San Martín Durazos que nace en la misma población, y que desemboca al río Juxtlahuaca, recorriendo la población en sentido poniente a oriente. En el presente estudio la asociación vegetal consideradas se dividen de acuerdo a sus características fitosociológicas en una comunidad de; Bosque de galería, asociado a las corrientes permanentes en vegas del río y sobre las cañadas una vegetación distintiva de la Mixteca, el bosque de encinos.

San Martín Durazos 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.

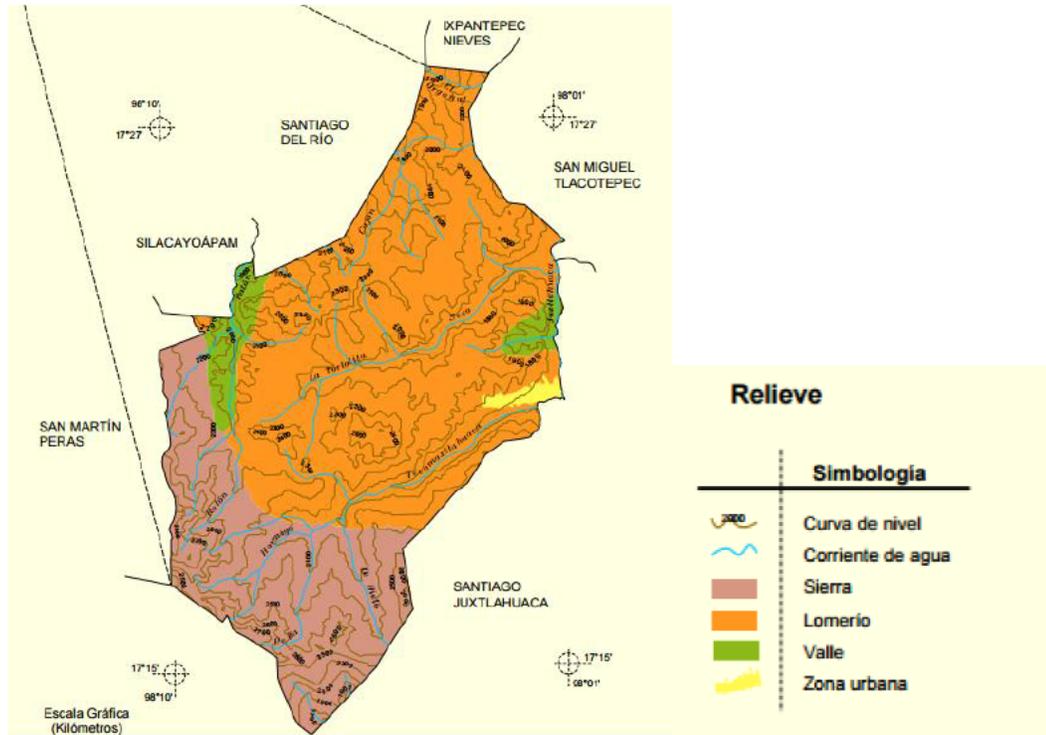


Fig. IV.1.1.- Geomorfología y Fisiografía del municipio de San Sebastián Tecomaxtlahuaca, Oax. Fuente: Prontuario Geográfico Municipal (INEGI).

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 San Martín Duraznos y que tiene un área de 1.78 Ha, no sería correcto delimitar el área de estudio con estas características pues el área del proyecto asciende a 1.7811 Ha, volviéndose no representativa.

### 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.

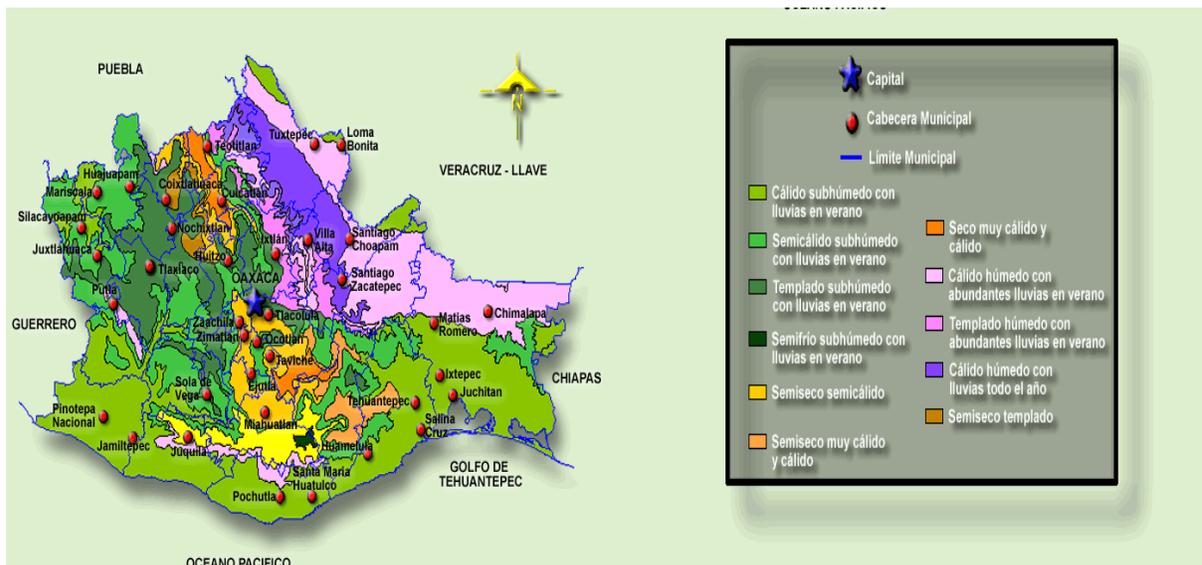


Figura IV.1.3.- Tipos de Climas. (INEGI, 2009).

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

De acuerdo con los rasgos observados durante la visita de campo realizada al sitio del proyecto, se puede decir que las zonas adyacentes configuran un ecotono de Bosque de Galería con Bosque de Encino. La comunidad de bosque de galería se desarrolla a la orilla de cualquier corriente de agua permanente, en Oaxaca se distribuye en condiciones ambientales muy heterogéneas, por lo que su composición florística resulta variable. En lo que respecta a la comunidad de Bosque de Encino esta se encuentra sobre las laderas que rodean la cañada del río San Martín Duraznos.

Durante la revisión cartográfica realizada, en el sitio de estudio se reporta vegetación de Agricultura de Temporal Anual, con énfasis en cultivos de subsistencia como maíz y frijol, entre otros. Fig. IV.1. 4 Tipos de Vegetación.

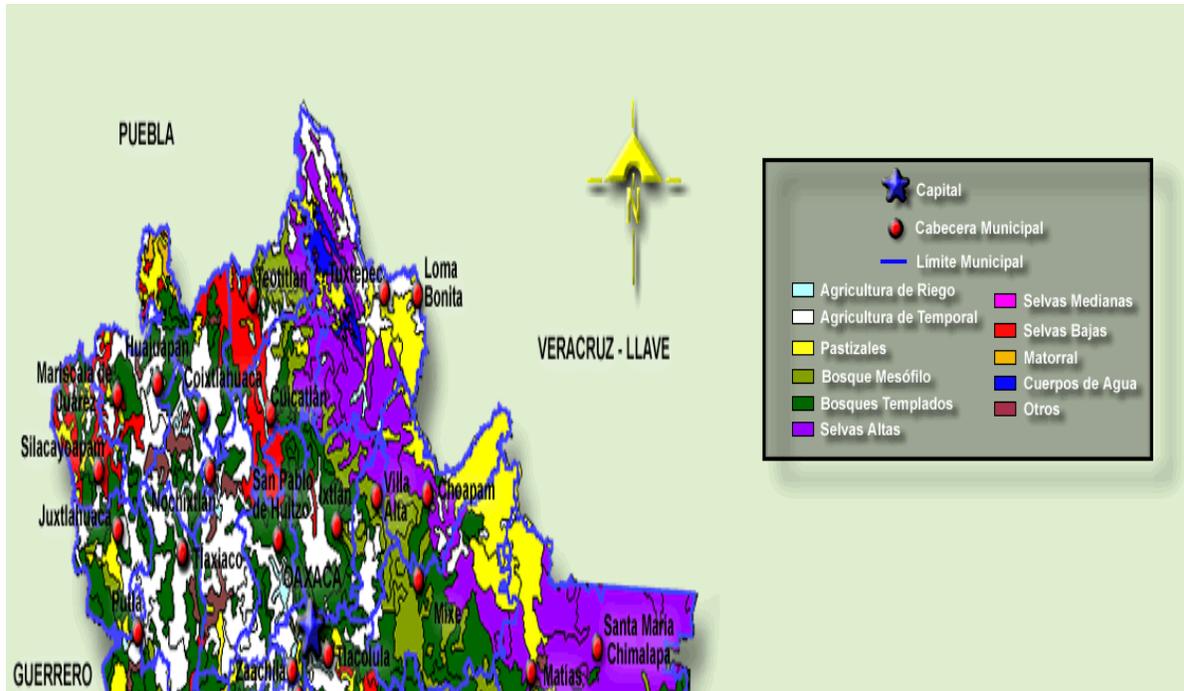
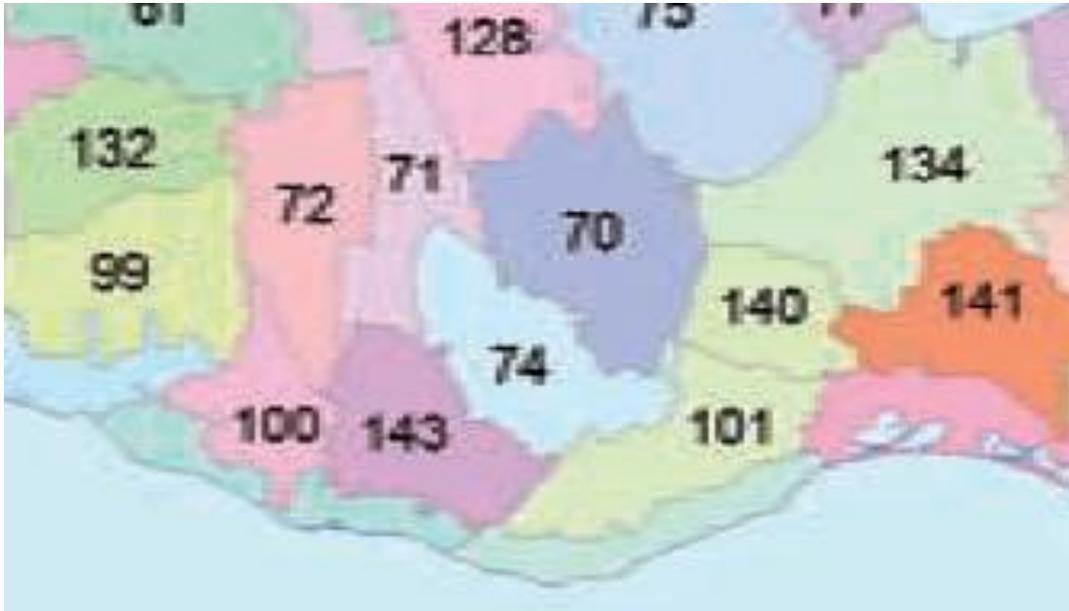


Fig. IV.1.4.- Tipos de Vegetación.

#### 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.**

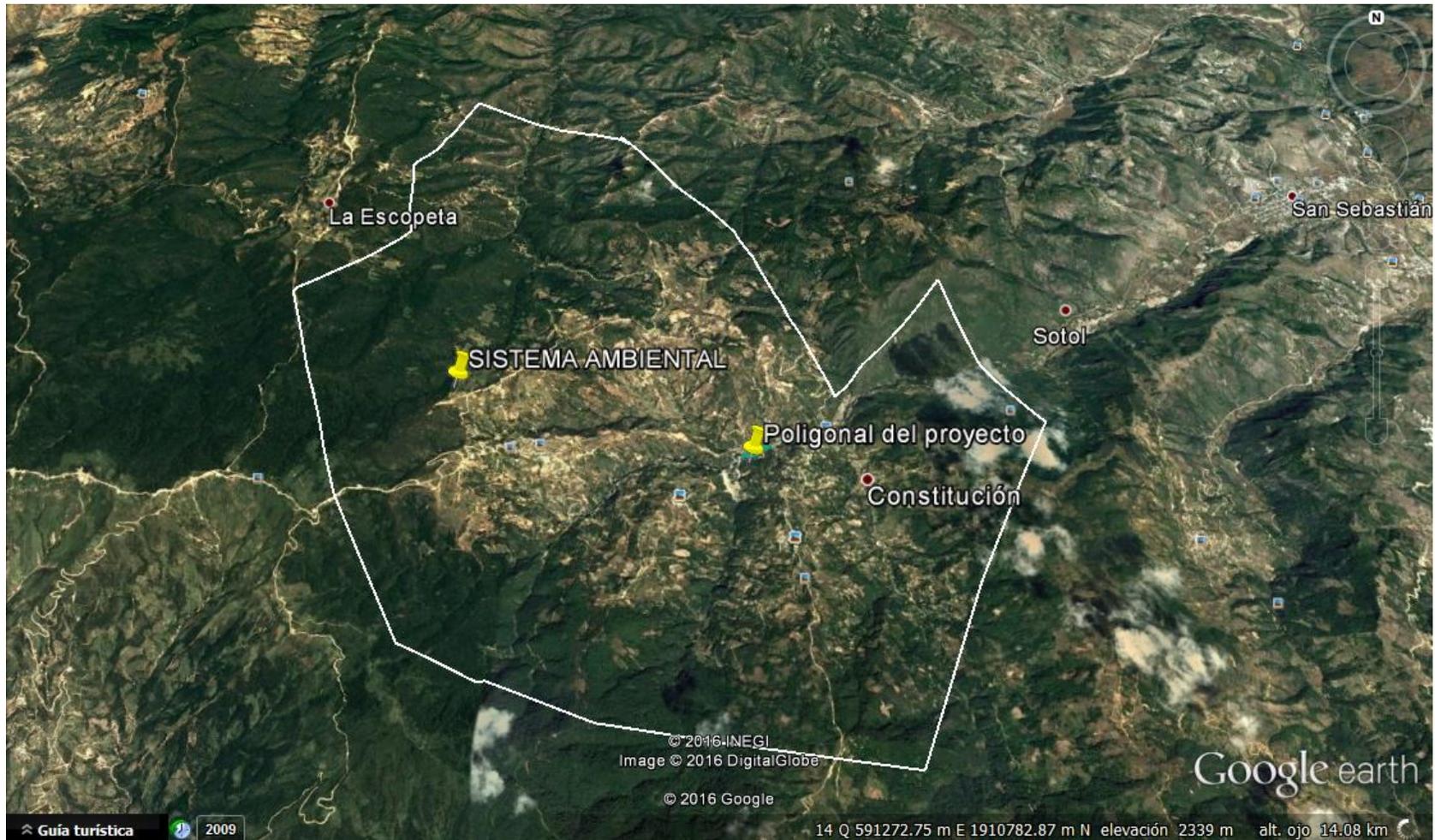
De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO, 2016), publicado por el Instituto Estatal de Ecología y Desarrollo Sustentable de Oaxaca (IEEDSO); el sitio del proyecto se encuentra en la UGA 12, con los siguientes usos compatibles: asentamientos 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 a través de un shapefile obtenido en Google Earth Pro, mientras que en el Anexo Planos del Proyecto, se presenta el Plano Topográfico y de Sobreposiciones, el cual contiene la delimitación física del mismo. Cabe señalar que se utilizó la metodología de curvas de nivel topográfica, para determinar la unión de la poligonal en las esquinas y vértices de mayor altitud (parteaguas a 2600 msnm).

Figura IV.1.6.- Sistema Ambiental delimitado para el proyecto.



## 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.

La presente descripción corresponde a la población de San Martín Duraznos, perteneciente al municipio de San Sebastián Tecomaxtlahuaca. Población donde se localiza el banco que será utilizado para la extracción de material pétreo.

El municipio de San Sebastián Tecomaxtlahuaca, al cual corresponde la localidad de San Martín Duraznos, pertenece al Distrito de Juxtlahuaca, distrito ubicado en la región de la Mixteca en la parte NW del Estado de Oaxaca. Las coordenadas geográficas de la cabecera municipal son:

17° 20' 45" latitud N.

98° 01' 55" longitud W.

El municipio se encuentra a una altitud promedio de 1,680 m.s.n.m., con una superficie de 369.99 km<sup>2</sup>. Limita geográficamente con los siguientes municipios: Al norte, con San Miguel Tlacotepec, Santiago del Río y Silcayoapan; al sur, con Coicoyán de las Flores y Santiago Juxtlahuaca; al oriente, con San Juan Mixtepec y Santiago Juxtlahuaca. Al poniente, con San Martín Peras.

La agencia municipal se encuentra dentro de una región montañosa, por lo que muestra una topografía accidentada, en donde las variaciones altitudinales tienen un rango de entre 1,680 hasta 2,500 m.s.n.m., lo que determina la presencia de sólo un tipo de clima y varios microclimas, principalmente hacia las vegas de los ríos y en las cañadas que descienden de los cerros de Capuano, Siguiyavixu y Yucucava.

#### a).- Clima

De acuerdo al sistema de clasificación de Kööpen, modificado por García, el clima presente en la región es:

A) Entre 1,680 a 2,000 msnm;

A (C) (w0) w i g

Semicálido subhúmedo, con humedad intermedia, régimen de lluvias de verano, con una sequía interestival (canícula) en la mitad más caliente del año, con una variación entre el mes más frío y el más caliente menor a 5° C (isotérmica), el mes más caliente se presenta antes del solsticio de verano (tipo Ganges). La temperatura media anual se encuentra en un rango de 21° C y una precipitación promedio anual en un rango de 2,100 mm. El promedio de días con lluvias al año oscila entre 160 y 180 días.

En la tabla IV.2-a, se presenta la temperatura media mensual de la estación meteorológica más cercana a la Agencia de San Martín Duraznos.

Tabla IV.2-a.- Temperatura media mensual.

| Estación y concepto | Periodo   | Meses |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|---------------------|-----------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                     |           | Ene   | Feb  | Mar  | Abr  | May  | Jun  | Jul  | Ago  | Sep  | Oct  | Nov  | Dic  |
| Huajuapán de León.  | 2001      | 16.5  | 19.4 | 22.2 | 20.4 | 21.7 | 20.3 | 20.4 | 25.5 | 19.3 | 19.4 | 17.3 | 17.5 |
| Promedio            | 1987-2001 | 16.1  | 17.6 | 20.5 | 21.7 | 22.4 | 21.4 | 20.6 | 21.1 | 20.8 | 19.8 | 18.3 | 17.4 |
| Año más frío        | 1996      | 11.4  | 14.4 | 18.0 | 21.2 | 21.8 | 20.5 | 19.1 | 18.7 | 19.9 | 18.5 | 15.6 | 15.4 |
| Año más caluroso    | 2000      | 15.3  | 19.2 | 21.2 | 21.5 | 22.7 | 21.0 | 23.5 | 26.1 | 26.6 | 27.6 | 28.5 | 25.7 |

FUENTE: CNA. Registro Mensual de Temperatura Media en °C.

Así mismo en la tabla IV.2-b se presenta la precipitación total mensual, la precipitación promedio, la precipitación del año más seco y más lluvioso; reportado por la estación meteorológica cercana a la Agencia San Martín Duraznos.

### Precipitación

| Estación y concepto | Periodo | Meses |     |      |      |      |       |      |      |      |      |      |     |
|---------------------|---------|-------|-----|------|------|------|-------|------|------|------|------|------|-----|
|                     |         | Ene   | Feb | Mar  | Abr  | May  | Jun   | Jul  | Ago  | Sep  | Oct  | Nov  | Dic |
| Huajuapán de León.  | 2000    | 0.0   | 0.0 | 11.9 | 18.0 | 89.2 | 152.5 | 18.6 | 55.8 | 36.7 | 22.9 | 22.1 | 0.0 |

|   |           |     |     |      |      |       |       |       |      |       |      |      |     |
|---|-----------|-----|-----|------|------|-------|-------|-------|------|-------|------|------|-----|
| Promedio  | 1980-2000 | 5.7 | 8.9 | 11.0 | 15.5 | 74.1  | 167.8 | 105.7 | 91.3 | 114.5 | 76.1 | 7.0  | 2.4 |
| Año más seco  | 2000      | 0.0 | 0.0 | 11.9 | 18.0 | 89.2  | 152.5 | 18.6  | 55.8 | 36.7  | 22.9 | 22.1 | 0.0 |
| Año más lluvioso  | 1981      | 3.9 | 7.1 | 0.2  | 7.3  | 129.3 | 303.1 | 253.6 | 91.0 | 121.8 | 52.6 | 0.0  | 4.9 |
| FUENTE: CNA. Registro Mensual de Temperatura Media en °C. |           |     |     |      |      |       |       |       |      |       |      |      |     |

### b).-Geología y geomorfología.

La Agencia Municipal de San Martín Duraznos pertenece a la subprovincia Fisiográfica y Geomorfológica de Montañas y Valles del Occidente de Oaxaca, colinda al NE con las estribaciones del pilar tectónico del flanco occidental de la Fosa de Tehuacan; al SE con los Valles Centrales; al S con el grupo meridional de la Sierra Madre del Sur y al W con el estado de Guerrero, por su superficie constituye la subprovincia fisiográfica de mayor extensión, con 21,262.73 km<sup>2</sup>, se anexa el plano Geológico CLG del sitio en el anexo "Planos del Proyectos".

- **Relieve**

La Agencia Municipal de San Martín Duraznos corresponde a la región de la Mixteca, que se caracteriza por un relieve intrincado y de diversa fisonomía, tanto por altitud como por el morfoestructural.

Sin embargo, la principal característica de esta región radica en que se identifican patrones que, vistos en mapas y fotografías aéreas, consisten en un sistema de sierras con dirección convergente hacia el sur, que forman una cúspide al unirse. Esta configuración forma ejes orográficos con un rumbo NNW-SSE; tal sistema lineal adquiere un arreglo escalonado, entre los cuales se establecen llanuras intramontanas. Para la descripción topográfica del sitio se anexa el plano topográfico CLT, en el anexo "Planos del Proyecto".

La red hidrográfica está claramente integrada por medio de una disección fluvial densa (usualmente con un valor mayor de 3 km/km<sup>2</sup>, es decir, con una longitud de ríos y cañadas de 3 km, por cada kilómetro de superficie); prácticamente este valor se presenta en casi la mayoría de las unidades litológicas, principalmente en rocas metamórficas e ígneas paleozoicas y mesozoicas, que se presentan en forma de caja o cofre y con cimas en forma de mesa, que son de baja densidad hidrográfica.

Al pertenecer a la cuenca del Balsas, esta región forma parte del Alto Balsas con los ríos Atoyac y Mixteco. El río Atoyac esta formado por varios escurrimientos que provienen de la vertiente sur de la faja volcánica transmexicana y que descienden desde altitudes de 4,000 msnm, recibe por el lado izquierdo las aguas del río Mixteco y la confluencia de ambos crea al río Balsas. El río Mixteco tiene sus orígenes en la vertiente occidental de las montañas occidentales de Oaxaca, en la Mixteca, 25 km al SSW del poblado de Santa María La Asunción, Tlaxiaco, donde se forma con las aportaciones de los ríos Tlaxiaco y Mixtepec y más adelante con las del río Salado, considerando en esta parte como el colector general.

Aguas debajo de la confluencia del Atoyac y el Mixteco, el Balsas recibe por su margen derecha las aguas del río Nexapa. Este es otro de los formadores primarios del río Balsas, que nace de los escurrimientos que descienden del volcán Popocatepetl a una altitud de 5,400 msnm. Nueve kilómetros antes de su confluencia con el río Balsas, sobre su margen izquierda, recibe las aguas del río Tlapaneco, uno de los de mayor caudal del Alto Balsas.

El río Tlapaneco se origina de la unión de dos corrientes: el Coicoyán o Salado que desciende de elevaciones de 1,750 msnm de la sierra de Coicoyán en el estado de Oaxaca y el río Atencochayota, que desciende de elevaciones de 1,600 msnm de la sierra de Malinaltepec en el estado de Guerrero.

- **Geología**

Geológicamente, se han descubierto hasta la fecha 6 terrenos tecnoestratigráficos en Oaxaca.

La región de la Mixteca, en su área central, se ha descrito como perteneciente al terreno Mixteco, formado por rocas oceánicas que quedaron atrapadas en una zona de choque entre continentes (Ortega, 1993; In García-Mendoza, A., M.J. Ordoñez, y M. Briones-Salas Eds., 2004).

Las rocas más antiguas del terreno Mixteco, han sido descritas con el nombre de Complejo Acatlán. Dicho complejo está formado por rocas ígneas y sedimentarias que presentan metamorfismo de baja a alto grado. Sus rocas principales son areniscas, lutitas, conglomerados, rocas volcánicas de composición basáltica a riolítica, volcánicoclásticos, granitos deformados y rocas ultramáficas, cuyo metamorfismo varía de esquistos verdes a eclogitas.

La edad de la sedimentación y del evento de metamorfismo del Complejo Acatlán no han sido establecidos con precisión. Se infiere que la sedimentación fue pre-Devónico medio y que al menos uno de los eventos de deformación mayor fue pre-Misisípico, ya que se encuentra cubierto discordantemente por rocas marinas de dicha edad, aunque algunos datos geocronológicos sugieren la presencia de eventos importantes de deformación de edad pérmica.

La evolución geológica del Complejo Acatlán es una pieza clave para entender la historia geológica de Norteamérica. Sus rocas originales aparentemente fueron formadas en ambientes

marinos de aguas muy profundas (piso oceánico), en arcos de islas volcánicas y en zonas de trinchera asociadas a subducción.

Aparentemente, estas rocas fueron deformadas por la colisión entre dos continentes, ya que su deformación y metamorfismo sugieren un origen similar al de la cordillera del Himalaya.

El complejo Oaxaqueño probablemente representó uno de los dos continentes que chocaron durante el Devónico para dar lugar al conjunto de rocas y estructuras que actualmente constituyen el Complejo Acatlán (Ortega, 1993).

Las rocas mesozoicas más antiguas pertenecen al periodo Jurásico y se pueden observar en varias localidades cerca de Tezoatlán, en Tlaxiaco y en una pequeña porción al norte de Huajuapán.

La columna jurásica de las áreas de Tezoatlán y Tlaxiaco inicia con areniscas, limonitas y lutitas carbonosas que contienen abundantes restos de plantas fósiles pertenecientes a la Formación Rosario (Revén, 1956), que presenta hacia la cima algunas capas de calizas y margas. Se considera que esta formación se depositó a finales del Jurásico temprano y principios del Jurásico medio.

Sobre ésta se depositó una unidad de conglomerados denominado Conglomerado Cualac que registra un periodo en el cual los ríos arrastraban cantos de roca de tamaño considerable. Ambas formaciones fueron originadas en valles amplios donde corrían ríos meándricos y donde había lagunas y planicies que se inundaban (Caballero-Miranda, 1990).

A finales del Jurásico, el mar invadió algunas zonas del estado. Se desconoce dónde se inició este avance del mar hacia el continente con exactitud, aparentemente se inicia en el norte-noroeste y en el istmo, desplazándose hacia el sur y centro del estado (Herrera y Estavillo, 1991). Las unidades marinas del Jurásico superior están formadas por lutitas, margas y calizas que contienen amonitas. Algunas de las formaciones más importantes son: Yucuñuti, Teposcolula y Caliza con Cidarís, en la región de Tezoatlán-Teposcolula.

Para el sitio del proyecto se presenta unidad de roca de tipo esquisto originaria del mesozoico, por lo que el terreno pudo haber sido formado durante esta etapa del Jurásico.

### **c) Suelos**

La cartografía edáfica de INEGI registra para el distrito de Juxtlahuaca 6 unidades de suelo, distrito al cual pertenece la Agencia Municipal de San Martín Duraznos. Sin embargo, en el sitio de proyecto se reporta suelo de tipo Leptosol, de textura fina.

Los Litosoles o Leptosoles, son suelos limitados por roca dura y continua o por materiales calcáreos en los primeros 25 cm de profundidad a partir de la superficie, o que tienen menos de 20% de tierra fina en los primeros 75 cm, con un horizonte A mólico, úmbrico o un horizonte petrocálcico, con o sin horizonte B cámbico. En la versión reciente de la clasificación internacional los Litosoles

pasan a la denominación de Leptosoles en las que se juntan tres unidades: Litosoles, Rendzinas (suelos con horizonte A mólico, derivados de roca de caliza) y Rankers (con un horizonte A úmbrico). En estos suelos son factores limitantes la profundidad y la topografía. Su uso es variable pudiendo ser forestal.

En el anexo "Planos del Proyecto" se presenta el plano Edafológico CLE.

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

##### **Hidrología superficial**

La Agencia Municipal de San Martín Duraznos, se encuentra dentro de la región hidrológica del Balsas (RH18) y pertenece a la cuenca del río Balsas; los principales ríos en esta cuenca son el Atoyac y el Tlapaneco. El único río que se encuentra en la localidad es el Río San Martín Duraznos que nace en la misma población, y que desemboca al río Juxtlahuaca, recorriendo la población en sentido poniente a oriente. El plano Hidrológico de Aguas Superficiales CLSUP, se presenta en el anexo "Planos del Proyecto".

La zona donde se localiza la agencia municipal de San Martín Duraznos, se encuentra determinada por coeficientes de escurrimiento del 20 al 30 %, generalmente el agua precipitada forma parte de los escurrimientos superficiales que drenan el área. Este coeficiente predomina en las grandes sierras donde la permeabilidad es baja y la cubierta vegetal es variable entre media y alta densidad y donde la precipitación varía entre 750 y 1000 mm; dentro de la zona hay pequeñas porciones de mediana permeabilidad; no obstante lo permeable de los materiales y su alta densidad vegetal, propician alta precipitación superior a los 3000 mm, y a su abrupta topografía.

##### **Hidrología subterránea**

La agencia municipal de San Martín Duraznos, se encuentra determinada por la Unidad Geohidrológica, Material Consolidado con Posibilidades Bajas, con coeficiente de escurrimiento del 20 al 30%.

##### **Geología**

La unidad la constituyen la mayoría de las rocas aflorantes, como las metamórficas, que debido al fracturamiento, y a su permeabilidad secundaria, funcionan como zona de recarga; consisten en esquistos principalmente, aunque también pizarras, cataclasitas, roca verde y serpentinas, también se integran a esta unidad, intrusivos ácidos con fracturamiento medio e intemperismo moderado que afloran en el límite y adoptan la función barrera y donde solo se manifiestan manantiales de gastos menores a 1lt/seg.

Las rocas sedimentarias corresponden a intercalaciones de caliza, lutita, limonita, arenisca de grano fino y conglomerado. Se localizan también afloramientos de areniscas de grano fino a medio

con intercalaciones de horizontes limolíticos, por último tenemos el conglomerado polimictico de baja compactación y permeabilidad media; en conjunto las unidades se encuentran bien litificadas con fracturamiento escaso y plegamiento moderado, estos factores determinan la baja permeabilidad de la unidad, debido a la incapacidad de transmitir o almacenar agua; se observan ciertos manantiales que manifiesta infiltración debido a la existencia de escasas estructuras transmisoras que para fines hidrológicos son despreciables.

#### **IV.2.2 Aspectos bióticos**

##### **a) Vegetación terrestre**

México es uno de los cinco países megadiversos del mundo; se le considera el quinto por su riqueza vegetal después de Brasil, Colombia, China y Sudáfrica (Villaseñor, 2003). En la República mexicana, la mayor concentración de la diversidad se encuentra a lo largo de un área que se inicia en Chiapas, incluye Oaxaca y se prolonga por un lado hacia el centro de Veracruz y por el otro hacia Guerrero, Sinaloa y Durango. De esta manera, Oaxaca es uno de los estados más ricos. Se ha calculado, mediante información bibliográfica y con apoyo de una base de datos de plantas mexicanas el registro de 7,399 especies (Villaseñor, 2003). Uno de los últimos trabajos se llegan a reportar a 8,431 especies (García-Mendoza, 2004). Partiendo de esta información, se reporta para el Estado 26 tipos de vegetación agrupados en formaciones de: bosques, matorrales, selvas y vegetación acuática entre otras (Palacios-Prieto y col., 2000).

En el presente estudio la asociación vegetal consideradas se dividen de acuerdo a sus características fitosociológicas en una comunidad de; Bosque de galería, asociado a las corrientes permanentes en vegas del río y sobre las cañadas una vegetación distintiva de la Mixteca, el bosque de encinos. En contraste, cartográficamente para el sitio en estudio se reporta vegetación de Agricultura de Temporal Anual.

##### **A.- Bosque de Galería.**

Entre los 1,630 a los 1,800 msnm A lo largo de la cañada del río San Martín de los Duraznos. Dentro de una zona montañosa. Formando parte de la vegetación asociada a corrientes permanente de ríos y arroyos.

Esta comunidad se desarrolla a la orilla de cualquier corriente de agua permanente, en Oaxaca se distribuye en condiciones ambientales muy heterógenas, por lo que su composición florística resulta variable.

El estrato principal está dominado por *Taxodium mucronatum*, *Salix bonplandiana*, *Alnus acuminata*, *Populus mexicana* y *Fraxinus uhdei*. En el estrato herbáceo es común encontrar *Vitex mollis*, *Baccharis salicifolia*, *Barkleyanthus salicifolius*, *Ipomoea murucoides* y *Lantana camara*.

## **B.- Bosque de Pinus-Quercus.**

Entre los 1,850 a los 2,200 msnm sobre las laderas que rodean la cañada del río San Martín de los Durazos. Se encuentra dentro de un área montañosa. (Figura 1)

El estrato arbóreo está dominado por *Quercus rubramenta*, *Quercus conspersa*, *Quercus laurina*, *Quercus acutifolia*, *Quercus candicans*, *Quercus obtusata*, *Pinus pseudostrobus* var. *chiapensis*, *Pinus herrerae* y *Pinus ayacahuite*. Se muestran como árboles de 8 a 18 m., no ramificados.

Existen manchones donde predominan *Quercus conspersa* y *Pinus ayacahuite*, Además, algunas especies características de bosque de galería como *Salix bonplandiana*, *Alnus acuminata*, *Populus mexicana* y *Fraxinus uhdei*.

El estrato arbustivo muestra elementos con afinidades del ecotono de vegetación riparia, algunos individuos con alturas de entre 3 a 6 m, los más comunes son: *Salix paradoxa*, *Alnus acuminata*, *Calliandra hirsuta*, *Prunus cortapico*. Entre las especies del estrato herbáceo se encuentran: *Ageratum corymbosum*, *Ilex quercetorum*, *Ageratina ligustrina*, *Dalia tenuicaulis*, *Rumfordia floribunda* var. *australis*, *Drymaria villosa*, *Croton draco*, *Macrosiphonia macrosiphon*, *Viburnum caudatum*, *Vallesia mexicana*, *Loebelia laxiflora* y *Oreopanax sanderianum*.

## **C.- Vegetación de Tipo Agricultura de Temporal**

De acuerdo a la cartografía, en el Plano de Uso de Suelo y Vegetación, se reporta que el sitio de proyecto cuenta con vegetación de tipo Agricultura de Temporal Anual, sin embargo, dada las cercanías del sitio del proyecto con la comunidad vegetal conformada por los bosques arriba mencionados, por lo que se incluyeron en dicha descripción.

## **b) FAUNA**

La región sur-sureste de la República Mexicana se considera una de las áreas de mayor riqueza faunística. Distribuida, principalmente, en la zona intertropical de México, entre los estados de Oaxaca, Guerrero, Chiapas y Veracruz, la fauna muestra índices importantes de endemismo, ocasionados por la diversidad de su flora, lo accidentado de su topografía, acentuadas pendientes y la presencia de un rango amplio de microclimas.

### **I.- ANFIBIOS Y REPTILES.**

Para el estado de Oaxaca se ha reportado que 397 especies constituyen la herpetofauna. De ellas un porcentaje cercano al 30% son consideradas endémicas y se distribuyen en su mayoría en regiones montañosas.

Dada la dificultad para el muestreo e identificación de los especímenes se recurrió a una investigación bibliográfica donde se reportan a las principales especies que han sido colectadas en la zona.

De acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, resulta preocupante que 43.6% de las especies de anfibios se encuentren en ella (incluyen 2 de cecilias, 21 de salamandras y 36 de anuros). La situación de los reptiles no es halagadora, ya que el 57.6% de las especies se encuentran en diferente grado de riesgo (44 lagartijas, 67 serpientes, 16 tortugas y 3 cocodrilos). Ante esta situación es conveniente reflexionar sobre la conveniencia de aplicar medidas de conservación para su protección (Casas-Andreu y col., 2004). Oaxaca tiene tan sólo cuatro áreas naturales protegidas (ANP), las cuales no presentan la mejor ubicación para la conservación de la biodiversidad existente en el Estado. Las regiones con mayor riqueza en

### Listado de anfibios y reptiles.

| CLASE    | ORDEN      | FAMILIA        | ESPECIE                   | CATEGORÍA DE RIESGO      |                     |
|----------|------------|----------------|---------------------------|--------------------------|---------------------|
| AMPHIBIA | Anura      | Ranidae        | Rana zweifeli             |                          |                     |
|          |            | Hylidae        | Hyla ameibothalame        |                          |                     |
|          |            |                | Hyla arenicolor           |                          |                     |
|          |            |                | Hyla bistrincta           |                          |                     |
|          |            |                | Hyla euphorbiacea         |                          |                     |
|          |            |                | Hyla xera                 |                          |                     |
|          | Caudata    | Plethodontidae | Bolitoglossa occidentalis |                          |                     |
| CLASE    | ORDEN      | SUB-ORDEN      | FAMILIA                   | ESPECIE                  | CATEGORÍA DE RIESGO |
| REPTILIA | Lacertilla |                | Anguidae                  | Abronia mixteca          | Prot. Esp.          |
|          |            |                |                           | Gerrhonotus liocephalus  |                     |
|          |            |                | Phrynosomatidae           | Sceloporus jalapae       |                     |
|          |            |                |                           | Sceloporus megalepidurus |                     |
|          |            |                |                           | Sceloporus mucronatus    |                     |
|          |            |                |                           | Sceloporus siniferus     |                     |
|          |            |                |                           | Sceloporus spinosus      |                     |

| CLASE | ORDEN       | SUB-ORDEN | FAMILIA       | ESPECIE                    | CATEGORÍA DE RIESGO |
|-------|-------------|-----------|---------------|----------------------------|---------------------|
|       |             |           | Teiidae       | Aspidocelis mexicana       | Prot. Esp.          |
|       | Serpentes   |           | Colubridae    | Conophis lineatus          |                     |
|       |             |           |               | Leptodeira septentrionalis |                     |
|       |             |           |               | Rhadinaea fulvivittis      |                     |
|       |             |           |               | Rhadinaea taeniata         |                     |
|       |             |           |               | Salvadora intermedia       | Prot. Esp.          |
|       |             |           |               | Storeria storeriodes       |                     |
|       |             |           |               | Tantilla flavilineata      | Amenazada           |
|       |             |           |               | Thamnophis chrysocephalus  | Amenazada           |
|       |             |           |               | Trimorphodon tau           |                     |
|       |             |           | Viperidae     | Crotalus intermedius       | Amenazada           |
|       |             |           |               | Crotalus molossus          | Prot. Esp.          |
|       |             |           |               | Ophryacus undulatus        | Prot. Esp.          |
|       |             |           |               | Ophryacus melanurum        |                     |
|       | Testudinaes |           | Kinosternidae | Kinosternon integrum       | Prot. Esp.          |

## II.- Avifauna.

Semejante a lo que sucede entre los anfibios y reptiles, México alberga el 11.3% de las especies de aves en el mundo ocasionando que la riqueza de especies de la avifauna sea amplia, estudios recientes reconocen la presencia de 736 especies para Oaxaca. Este total equivale aproximadamente al 67% de la avifauna del país y mantiene a Oaxaca como la entidad más rica en especies de aves en México (Navarro y Benítez, 19939).

De las especies registradas, 68.3% tienen poblaciones residentes permanentes, 25.1% residentes de invierno, 1.0% residentes de verano y 12.3% son transitorias.

Las regiones del Estado con mayor número de especies son aquellas que contienen hábitats tropicales de tierras bajas, seguidos de los hábitats montañosos y por último los áridos. Por lo contrario

el endemismo se concentra en las montañas del oeste y el sur del estado y en las zonas áridas. De estas se registró un total de 195 especies incluidas en alguna categoría de amenaza según la Norma Oficial Mexicana y 26 incluidas en la lista de especies en peligro y amenazadas de BirdLife Internacional (2000), lo que coloca a Oaxaca como el estado con más especies amenazadas (Navarro y col., 2004).

### Listado de aves.

| ORDEN         | FAMILIA            | ESPECIE                 | CATEGORÍA DE RIESGO |
|---------------|--------------------|-------------------------|---------------------|
| Ciconiformes  | Ardeidae           | Botaurus lentiginosus   | Amenazada           |
|               |                    | Bulbucus ibis           |                     |
|               |                    | Egretta rufescens       |                     |
|               | Cathartidae        | Coragyps atratus        |                     |
|               |                    | Cathartes aura          |                     |
|               |                    |                         |                     |
| Anseriformes  | Anatidae           | Anas strepera           |                     |
|               |                    | Aythya collaris         |                     |
| Falconiformes | Accipitridae       | Circus cyaneus          |                     |
|               |                    | Buteo albicaudatus      | Prot. Esp.          |
|               |                    | Buteogallus anthracinus | Prot. Esp.          |
|               |                    | Buteo jamaicensis       |                     |
|               |                    | Accipiter striatus      | Prot. Esp.          |
|               | Accipiter cooperii |                         |                     |
|               | Falconidae         | Falco sparverius        |                     |
|               |                    | Falco peregrinus        | Prot. Esp.          |
| Galliformes   | Odontophoridae     | Dendrortyx macroura     | Prot. Esp.          |
|               |                    | Cyrtonyx montezumae     | Amenazada           |
| Gruiformes    | Rallidae           | Porphyrio martinico     |                     |
|               |                    | Gallinula chloropus     |                     |
|               | Scolopacidae       | Actitis macularia       |                     |
|               |                    | Numenius phaeopus       |                     |
| Columbiformes | Columbidae         | Columba livia           |                     |
|               |                    | Zenaida asiatica        |                     |
|               |                    | Columbina inca          |                     |
|               |                    | Columbina passerina     |                     |
|               |                    | Columbina talpacoti     |                     |
|               |                    | Cloravis mondetoura     |                     |

| ORDEN            | FAMILIA       | ESPECIE                    | CATEGORÍA DE RIESGO |
|------------------|---------------|----------------------------|---------------------|
|                  |               | Leptotila verreauxi        |                     |
|                  |               | Geotrygon montana          |                     |
| Cuculiformes     | Cuculidae     | Coccyzus erythrophthalmus  |                     |
|                  |               | Coccyzus americanus        |                     |
|                  |               | Playa cayana               |                     |
|                  |               | Geococcyx velax            |                     |
|                  |               | Crotophagus sulcirostris   |                     |
| Strigiformes     | Tytonidae     | Tyto alba                  |                     |
|                  | Strigidae     | Otus flammeolus            |                     |
|                  |               | Otus trichopsis            |                     |
|                  |               | Otus guatemalae            |                     |
|                  |               | Glaucidium gnoma           |                     |
|                  |               | Glaucidium brasilianum     |                     |
|                  |               | Micrathene whitneyi        |                     |
| Caprimulgiformes | Caprimulgidae | Nyctiphrynus albicollis    |                     |
|                  |               | Caprimulgus vociferus      |                     |
| Apodiformes      | Apodidae      | Cypseloides niger          |                     |
|                  |               | Streptoprocne rutila       |                     |
|                  |               | Streptoprocne zonaris      |                     |
|                  |               | Chaetura vaiuxi            |                     |
|                  | Trochilidae   | Phaethornis longirostris   |                     |
|                  |               | Cyananthus sordidus        |                     |
|                  |               | Amazilia beryllina         |                     |
|                  |               | Amazilia tzacatl           |                     |
|                  |               | Amazilia violiceps         |                     |
|                  |               | Amazilia viridifrons       |                     |
|                  |               | Eupherusa poliocerca       |                     |
|                  |               | Heliomaster longirostris   | Prot. Esp.          |
|                  |               | Heliomaster constantii     |                     |
|                  |               | Hylocharis leucotis        |                     |
|                  |               | Campylopterus hemileucurus |                     |
|                  |               | Colibrí thalassinus        |                     |
|                  |               | Chloeoarilban auriceps     |                     |
|                  |               | Colothorax lucifer         |                     |
|                  |               | Colothorax pulcher         |                     |
|                  |               | Lampornis amethystinus     |                     |
|                  |               | Lampornis clemenciae       |                     |
|                  |               | Lamprolaima rhami          |                     |
|                  |               | Stellula calliope          |                     |
|                  |               | Atthis heloisa             |                     |

| ORDEN         | FAMILIA             | ESPECIE                         | CATEGORÍA DE RIESGO |
|---------------|---------------------|---------------------------------|---------------------|
| Piciformes    | Picidae             | Melanerpes formicivorus         |                     |
|               |                     | Melanerpes hypopolius           |                     |
|               |                     | Melanerpes pucherani            |                     |
|               |                     | Melanerpes chrysogenys          |                     |
|               |                     | Sphyrapicus varius              |                     |
|               |                     | Picoides scalaris               |                     |
|               |                     | Colaptes auratus                |                     |
| Passeriformes | Dendrocolaptidae    | Xiphocolaptes promeropirhynchus |                     |
|               |                     | Xiphorhynchus erythropygus      |                     |
|               |                     | Lepidocolaptes affinis          |                     |
|               |                     | Lepidocolaptes souleyetii       |                     |
|               | Tyrannidae          | Contopus cooperi                |                     |
|               |                     | Contopus sordidulus             |                     |
|               |                     | Empidonax flaviventris          |                     |
|               |                     | Empidonax minimus               |                     |
|               |                     | Empidonax hammondi              |                     |
|               |                     | Empidonax difficilis            |                     |
|               |                     | Empidonax occidentalis          |                     |
|               |                     | Sayornis nigricans              |                     |
|               |                     | Sayornis phoebe                 |                     |
|               |                     | Sayornis saya                   |                     |
|               |                     | Pyrocephalus rubinus            |                     |
|               |                     | Myiarchus tuberculifer          |                     |
|               |                     | Megarynchus pitangua            |                     |
|               |                     | Myiozetetes similis             |                     |
|               |                     | Tyrannus melancholicus          |                     |
|               | Tyrannus forficatus |                                 |                     |
|               | Vireonidae          | Vireo bellii                    |                     |
|               |                     | Vireo solitarius                |                     |
|               |                     | Vireo hypochryseus              |                     |
|               |                     | Vireo nelsoni                   |                     |
|               |                     | Vireo cassinii                  |                     |
|               |                     | Vireo huttoni                   |                     |
|               | Corvidae            | Cyanocorax yncas                |                     |
|               |                     | Aphelocoma californica          |                     |
|               |                     | Aphelocoma unicolor             |                     |
|               |                     | Corvus corax                    |                     |
|               | Troglodytidae       | Campylorhynchus jocosus         |                     |
|               |                     | Campylorhynchus megalopterus    |                     |
|               |                     | Thyothorus maculipectus         |                     |

| ORDEN | FAMILIA      | ESPECIE                   | CATEGORÍA DE RIESGO |
|-------|--------------|---------------------------|---------------------|
|       |              | Troglodytes aedon         |                     |
|       |              | Henicorhina leucophrys    |                     |
|       | Turdidae     | Catharus aurantirostris   |                     |
|       |              | Catharus occidentalis     |                     |
|       |              | Catharus frantzii         |                     |
|       |              | Catharus ustulatus        |                     |
|       |              | Catharus mexicanus        |                     |
|       |              | Turdus infuscatus         |                     |
|       |              | Turdus grayi              |                     |
|       |              | Turdus rufopalliatus      |                     |
|       |              | Turdus migratorius        |                     |
|       | Mimidae      | Toxostoma curvirostre     |                     |
|       |              | Mimus polyglottos         |                     |
|       | Parulidae    | Vermivora celata          |                     |
|       |              | Vermivora ruficapilla     |                     |
|       |              | Parula superciliosa       |                     |
|       |              | Parula americana          |                     |
|       |              | Dendroica coronata        |                     |
|       |              | Dendroica townsendi       |                     |
|       |              | Dendroica virens          |                     |
|       |              | Mniotilta varia           |                     |
|       |              | Oporornis tolmiei         |                     |
|       |              | Geothlypis trichas        |                     |
|       |              | Basileuterus rufifrons    |                     |
|       | Thraupidae   | Piranga bidentata         |                     |
|       |              | Euphonia elegantissima    |                     |
|       |              | Euphonia affinis          |                     |
|       |              | Cyanerpes cyaneus         |                     |
|       |              | Thraupis abbas            |                     |
|       | Emberizidae  | Tiaris olivacea           |                     |
|       |              | Pipilo chlorurus          |                     |
|       |              | Pipilo albiconis          |                     |
|       |              | Melazone kieneri          |                     |
|       |              | Aimophila mystacalis      |                     |
|       |              | Spizella pallida          |                     |
|       |              | Ammodramus savannarum     |                     |
|       |              | Melospiza lincolni        |                     |
|       | Cardinalidae | Pheucticus ludovicianus   |                     |
|       |              | Pheucticus melanocephalus |                     |
|       |              | Passerina cyanea          |                     |

| ORDEN | FAMILIA    | ESPECIE             | CATEGORÍA DE RIESGO |
|-------|------------|---------------------|---------------------|
|       | Icteridae  | Agelaius phoeniceus |                     |
|       |            | Quiscalus mexicanus |                     |
|       |            | Molothrus aeneus    |                     |
|       |            | Icterus pustulatus  |                     |
|       |            | Icterus graduacauda |                     |
|       |            | Icterus abeillei    |                     |
|       | Passeridae | Passer domesticus   |                     |

### III.- Mamíferos.

El estado de Oaxaca, es reconocido como una zona que mantiene una amplia riqueza en comunidades de mamíferos debido a que interactúan en ella, especies de origen biogeográfico Neártico y Neotropical, asociados a hábitats templados y tropicales. Sin embargo, la composición de las especies es casi desconocida, la mayoría de los estudios se basa en especímenes colectados 20 años atrás o más. Estudios recientes confirman que Oaxaca ocupa el segundo lugar después de Chiapas, con respecto a la diversidad de Mamíferos con 190 especies.

#### LISTADO DE MAMÍFEROS

| ORDEN        | FAMILIA        | ESPECIE                          | CATEGORÍA DE RIESGO |
|--------------|----------------|----------------------------------|---------------------|
| Didelphoidia | Marmosidae     | Marmosa canescens canescens      |                     |
|              | Didelphidae    | Didelphis virginiana californica |                     |
| Chiroptera   | Phyllostomidae | Platyrrhinus helleri             |                     |
| Insectivora  | Soricidae      | Sorex saussurei saussurei        |                     |
| Lagomorpha   | Leporidae      | Lepus callotis callotis          |                     |
| Rodentia     | Heteromyidae   | Lyomis irroratus torridus        |                     |
|              | Muridae        | Bayomys musculus                 |                     |
|              |                | Oryzomys alfaroi palatinus       |                     |
|              |                | Sigmodon hispidus obvelatus      |                     |

## ESPECIES REPORTADAS EN LA ZONA DEL PROYECTO

Para manejar datos estimativos, de la fauna de la zona, se consultó material bibliográfico, con referencias principalmente para vertebrados. Ya que no se realizó el trapeo, necesario para la cuantificación de estos grupos, se consideró como prioritaria la información oral proporcionada por los habitantes de la región.

### ANFIBIOS

| Nombre Científico                | Nombre Común | Categoría de Riesgo |
|----------------------------------|--------------|---------------------|
| <i>Rana zweifeli</i>             | Rana         |                     |
| <i>Hyla ameibothalame</i>        | Rana         |                     |
| <i>Hyla arenicolor</i>           | Rana         |                     |
| <i>Hyla xera</i>                 | Rana         |                     |
| <i>Hyla euphorbiacea</i>         | Rana         |                     |
| <i>Hyla melanomma</i>            | Rana         | Pr                  |
| <i>Bolitoglossa occidentalis</i> | Ajolote      |                     |

### REPTILES

| Nombre Científico                             | Nombre Común               | Categoría de Riesgo |
|---|----------------------------|---------------------|
| <i>Gerrhonotus liocephalus</i>                | Lagartija                  | Pr                  |
| <i>Sceloporus adleri</i>                      | Lagartija                  | Pr                  |
| <i>Sceloporus asier</i>                       | Lagartija                  |                     |
| <i>Sceloporus melanorhinus melanorhinus</i> , | Lagartija                  |                     |
| <i>Sceloporus ochoterena</i>                  | Lagartija                  |                     |
| <i>Sceloporus spinosus caeruleopunctatus</i>  | Lagartija                  |                     |
| <i>Leptodeira septentrionalis</i>             | Serpiente ojos de gato     |                     |
| <i>Salvadora intermedia</i>                   | Culebra parchada oaxaqueña | Pr                  |
| <i>Crotalus intermedius</i>                   | Culebra cabeza pequeña     | A                   |
| <i>Crotalus molossus</i>                      | Cascabel de cola negra     | Pr                  |
| <i>Kinosternon integrum</i>                   | Tortuga chachahua          | Pr                  |

### AVES

Con respecto a la avifauna se consideró, además, el número de avistamientos durante la visita "in situ" a la zona de impacto. El material bibliográfico consultado representa lo más reciente en investigaciones realizadas en estas regiones durante los últimos años en la identificación de su fauna. (Biodiversidad de Oaxaca, 2004).

| Nombre Científico          | Nombre Común     | Categoría de Riesgo |
|----------------------------|------------------|---------------------|
| <i>Columba fasciata</i>    | Paloma de collar |                     |
| <i>Leptotila verreauxi</i> | Paloma arroyera  |                     |

|   |                            |    |
|---|----------------------------|----|
| <i>Buteo brachyurus fuliginosus</i>           | Aguililla colicorta        |    |
| <i>Buteo magnirostris</i>                     | Aguililla caminera         |    |
| <i>Columbina talpacoti</i>                    | Tórtola rojiza             |    |
| <i>Columbina passerina</i>                    | Tórtola común              |    |
| <i>Icterus spurius</i>                        | Calandria café             |    |
| <i>Icterus graduacauda</i>                    | Turpial                    |    |
| <i>Icterus bullockii</i>                      | Turpial de ojo rayado      |    |
| <i>Icterus abeillei</i>                       | Turpial tunero             |    |
| <i>Icterus parisorum</i>                      | Calandria palmera          |    |
| <i>Bulbucus ibis</i>                          | Garza de ganado            |    |
| <i>Egretta rufescens</i>                      | Garceta rojiza             | Pr |
| <i>Coragyps atratus</i>                       | Buitre negro               |    |
| <i>Cathartes aura</i>                         | Buitre de cabeza roja      |    |
| <i>Micrastur semitorquatus</i>                | Halcón selvático Collarejo | Pr |
| <i>Otus guatemalae</i>                        | Autillo guatemalteco       |    |
| <i>Lophotrix cristata</i>                     | Lechuza crestada           | A  |
| <i>Buho virginianus</i>                       | Tecolote                   |    |
| <i>Glaucidium gnoma</i>                       | Búho enano                 |    |
| <i>Glaucidium brasilianum</i>                 | Tecolote café              |    |
| <i>Crypturellus cinnamomeus soconuscensis</i> | Perdiz canela              |    |
| <i>Anas streptera</i>                         | Pato pinto                 |    |
| <i>Aythya affinis</i>                         | Pato boludo chico          |    |
| <i>Oxyura dominica</i>                        | Pato enmascarado           |    |
| <i>Columba flavirostris</i>                   | Paloma morada              |    |
| <i>Zenaida asiatica</i>                       | Paloma de alas blancas     |    |
| <i>Leptotila verreauxi</i>                    | Paloma suelera             |    |
| <i>Falco columbarius</i>                      | Esmerejón                  |    |
| <i>Falco femoralis</i>                        | Halcón aplomado            | A  |
| <i>Melanotis caerulescens</i>                 | Mulato común               |    |
| <i>Heliomaster longirostris</i>               | Picolargo franquiverde     | Pr |
| <i>Heliomaster constantii</i>                 | Picolargo coronioscuro     |    |
| <i>Botaurus lentiginosus</i>                  | Avetoro                    | A  |
| <i>Butorides virescens</i>                    | Garza verde                |    |

## MAMÍFEROS

| Nombre Científico                         | Nombre Común   |
|---|----------------|
| <i>Platyrrhinus helleri</i>               | Murciélago     |
| <i>Bayomys musculus</i>                   | Ratón          |
| <i>Oryzomys alfaroi palatinus</i>         | Ratón          |
| <i>Sigmodon hispidus obvelatus</i>        | Ratón          |
| <i>Liomys irroratus torridus</i>          | Ratón de campo |
| <i>Didelphidae virginiana californica</i> | Tlacuache      |
| <i>Lepus callotis callotis</i>            | Libre          |
| <i>Sorex saussurei saussurei</i>          | Musaraña       |

**ABREVIATURAS:**

*A: Amenazada.*

*Pr: Sujeta a protección especial.*

En la zona de ubicación del proyecto se reportan especies bajo algún estatus de protección, según lo establece la NOM-059-SEMARNAT-2001; pero el proyecto no influirá sobre estas especies, por que únicamente se aprovechará material pétrico que se localiza en el lecho del río que proviene de la Agencia de San Martín Durazos.

**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 Martín Durazos y de las diversas localidades que comunica el camino de acceso al sitio de proyecto.

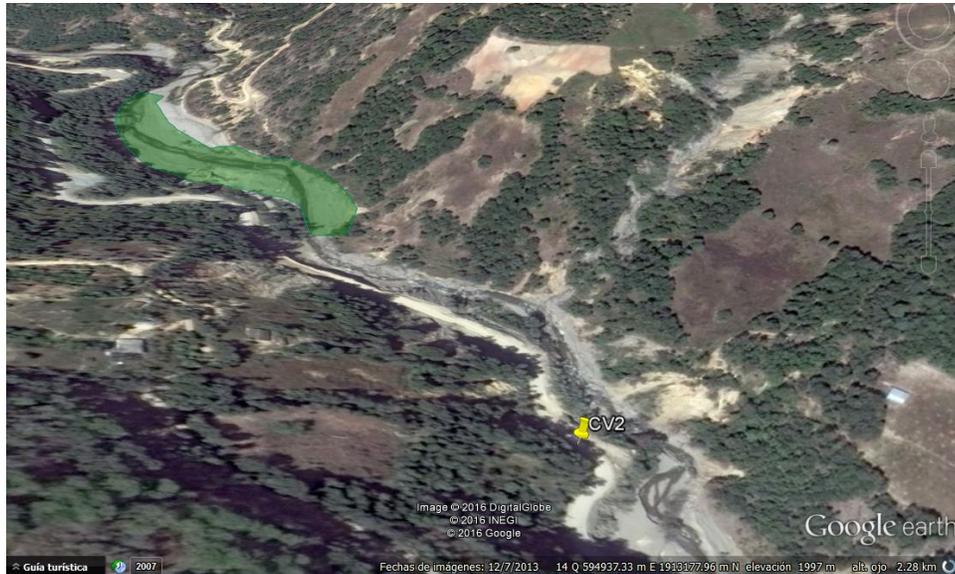
**Cuenca visual 1** (Coordenadas 594320.52 m E y 1912884.06 m N). Esta cuenca se encuentra ubicada a la altura del camino de acceso que comunica con San Martín Durazos a una distancia

próxima en un rango de 200 m del polígono de extracción. Desde este punto la visibilidad es baja debido a la topografía y el desnivel del lugar (Fotografía IV.2.3.a).



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

**Cuenca visual 2** (Coordenadas 594976.53 m E y 1913331.52 m N). Esta cuenca se localiza en el rango de 500 m a 1 Km, en el punto donde inicia la zona urbana de la agencia municipal San Martín Duraznos. Desde este punto la posibilidad de visualización es baja ya que se encuentra rodeada de vegetación de tipo bosque de encino, en un punto más alto que el río, lo que obstruye sobremanera la visibilidad. (Fotografía IV.2.3 b).



**Fotografía IV.2.3.b.- Cuenca visual 2.** (Esquina superior izquierda poligonal de proyecto).

**Cuenca visual 3** (Coordenadas 594032.66 m E y 1913035.22 m N). Esta cuenca se localiza en un rango a partir de 1 Km al oeste del sitio de proyecto, desde el camino que comunica a las agencias de San Martín Peras, 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 agreste topografía del lugar, por lo que la visibilidad es baja. (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, bosque de encino, además aunado a la agreste topografía en la zona, favorecen la reducción de la visibilidad.

Cabe mencionar que los puntos que se encuentran lejanos 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 bosque de encino y bosque de galería en sus colindancias.



*ii) Calidad visual.*

En el entorno se observan el Río San Martín Duraznos y la interacción de la vegetación de bosque de encino con bosque de galería. (Fotografía IV.2.3 d).



**Fotografía IV.2.3.d.** Río San Martín Duraznos y vegetación del sitio.

*iii) Calidad de fondo escénico*

El fondo escénico está delimitado por las riberas y playas bajas del Río San Martín Duraznos. (Fotografía IV.2.3 e).



Fotografía IV.2.3.e. Fondo escénico.



❖ **Valoración directa subjetiva.**

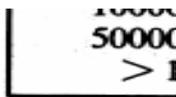
Para poder dar un valor relativo al paisaje se tomó en cuenta a la población que puede observar el lugar de estudio. Este valor se determinará utilizando el método de *Fines*:

**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.

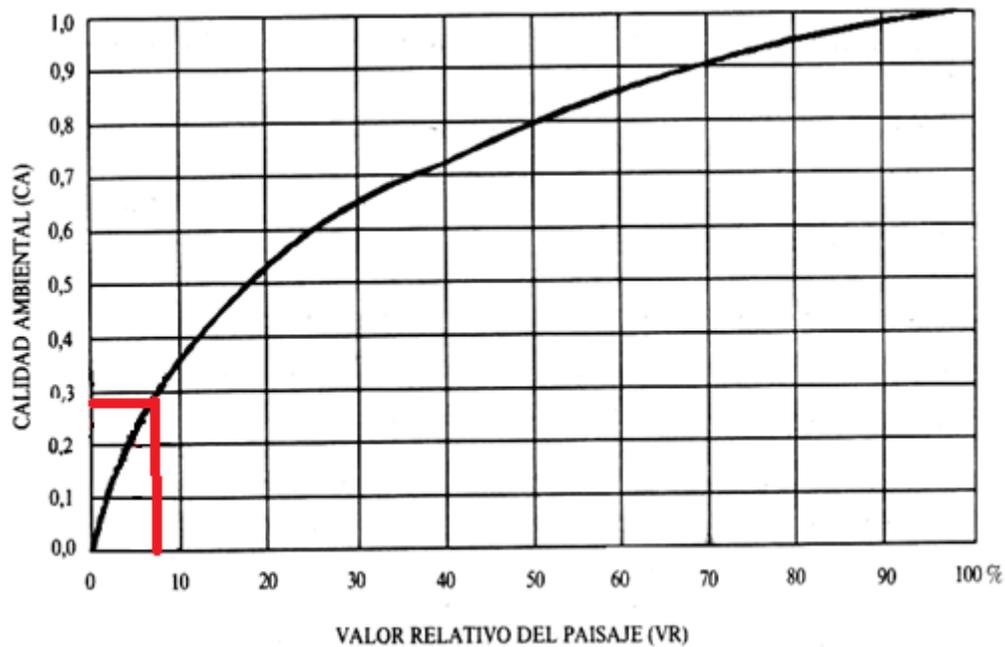
Ac = Accesibilidad a los puntos de observación, o a la cuenca visual (Inmediata 4, Buena 3, Regular 2, Mala 1, Inaccesible 0).

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 ( $V_r$ ), 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<br>P                               | Inclinado (pendiente >55%).  | Bajo               | 1         |
|  | Inclinación suave (25-55% pendiente).  | Moderado           | 2         |
|  | Poco inclinado (0-25% de pendiente).   | Alto               | 3         |
| DIVERSIDAD DE VEGETACIÓN<br>D                | Eriales, prados y matorrales.  | Bajo               | 1         |
|  | Coníferas, repoblaciones.  | Moderado           | 2         |
|  | Diversificada (mezcla de claros y bosques).  | Alto               | 3         |
| ESTABILIDAD DEL SUELO Y EROSIONABILIDAD<br>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<br>V                     | Elementos de bajo contraste.   | Bajo               | 1         |
|  | Contraste visual moderado.   | Moderado           | 2         |
|  | Contraste visual alto.   | Alto               | 3         |
| POTENCIAL ESTETICO<br>R                      | Potencial bajo.  | Bajo               | 1         |
|  | Potencial moderado.  | Moderado           | 2         |
|  | Potencial alto.  | Alto               | 3         |
| ACTUACIÓN HUMANA<br>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     | < 15  |
|        | MODERADO | 15-30 |
|        | ALTO     | ≥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:

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

$$\mathbf{C.A.V = 24}$$

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 y analizan las tendencias de los procesos de deterioro natural y grado de conservación del área de estudio y las condiciones actuales que presenta el sitio del proyecto.

El sitio del proyecto se caracteriza por un clima semicalido subhúmedo ya que la temperatura media anual se encuentra en un rango de 21°C con una precipitación promedio anual de 2,100 mm; pertenece la Provincia Fisiográfica y Geomorfológico de Montañas y Valles del Occidente de Oaxaca, los suelos que predominan son Litosoles o Leptosoles.

El sitio se encuentra dentro de la región hidrológica del Balsas (RH18) y pertenece a la cuenca del río Balsas; los principales ríos en esta cuenca son el Atoyac y el Tlapaneco. Dentro del municipio el único río proviene, de la agencia de San Martín Duraznos y desemboca al río Juxtlahuaca, recorriendo la población de San Sebastián Tecomaxtlahuaca en sentido poniente a oriente. Aquí, la zona presenta características hidrológicas subterráneas de material consolidado con posibilidades bajas, con coeficientes de escurrimiento que oscilan entre los 20 al 30%.

La asociación vegetal considerada se dividen en Bosque de galería, asociado a las corrientes permanentes en vegas del río y sobre las cañadas una vegetación distintiva de la Mixteca, el bosque de encinos y agricultura de temporal.

La calidad del aire en la zona es aceptable, ya que no existe evidencia de contaminación; el ruido es escaso, ya que por ser un medio rural el tráfico es ligero y no existen industrias cercanas que pudieran ocasionar ruido.

Se considera que la tendencia de modificación a los ecosistemas es lenta debido a la poca actividad en la zona.

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

| Unidad/ Variable.  | Valoración. | Criterio.               |
|--------------------|-------------|-------------------------|
| 1.- Aire.          |             |                         |
| Calidad            | Medio       | normativo, calidad.     |
| Ruido              | Bajo        | normativo.              |
|                    |             |                         |
| 2.- Suelo.         |             |                         |
| Calidad            | Baja        | naturalidad, normativo. |
|                    |             |                         |
| 3.- Vegetación.    |             |                         |
| Densidad           | Baja        | naturalidad.            |
| Diversidad         | Media       | Diversidad              |
|                    |             |                         |
| 4.- Paisaje.       |             |                         |
| Valor paisajístico | Bajo        | naturalidad.            |
|                    |             |                         |
| 5.- Agua.          |             |                         |
| Calidad            | Media       | 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 cuales 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.                  |  |

A continuación se describen los indicadores ambientales que se considera se verán impactados por la realización del proyecto, tomando en cuenta el factor ambiental involucrado.

## **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 pétreo 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 pétreo 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.

### ***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 menciona 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**

| Criterio       | Escala    | Descripción   |
|----------------|-----------|---|
| 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><math>I = N (M+D+R+C)</math></b><br>Impacto No Significativo = 1 – 4.<br>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                         |
| Abandono                  | Mantenimiento a Maquinaria pesada y equipo                  |
|                           | 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.

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   |
| ECONOMÍA 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

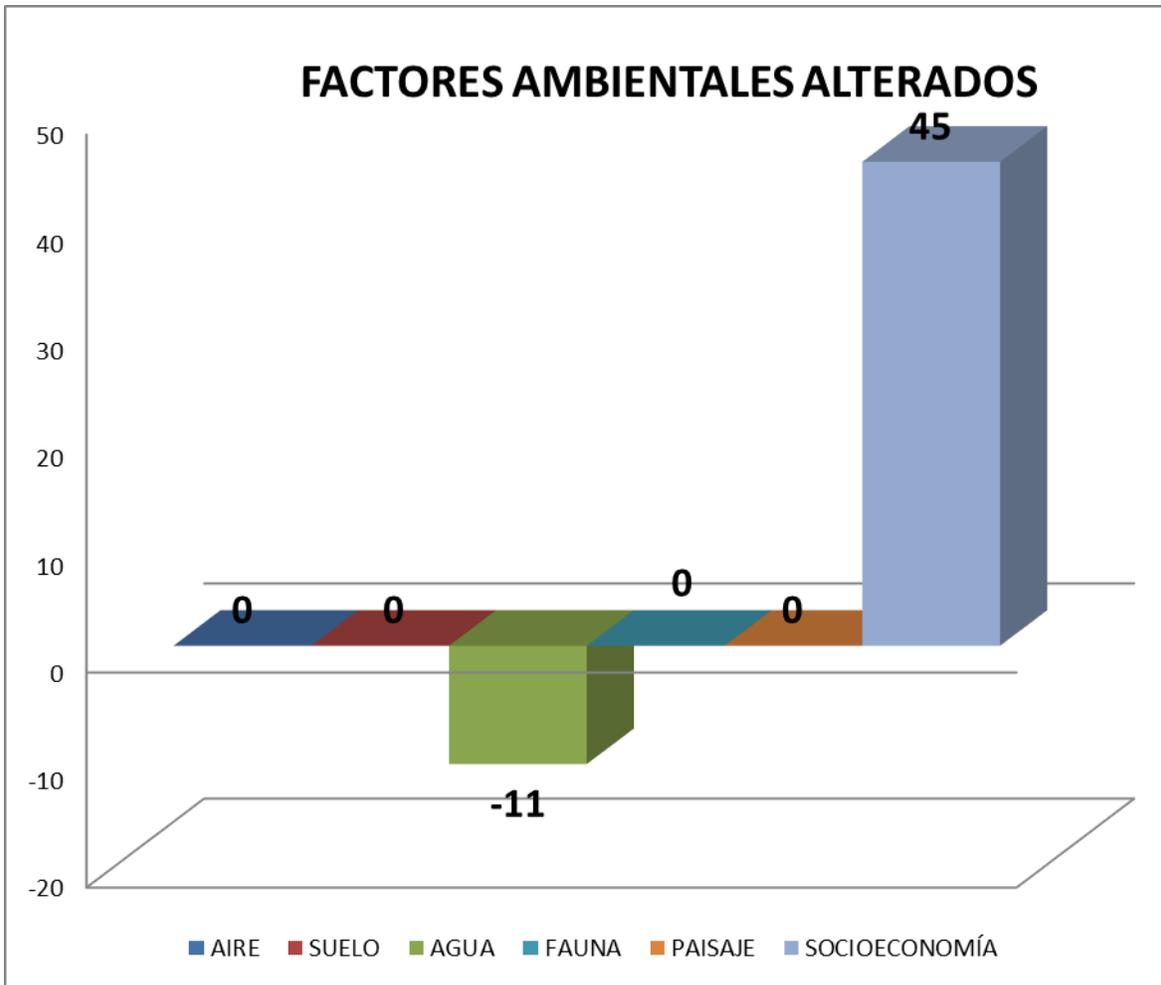
| ETAPA  |                                       | PREPARACIÓN DEL SITIO |                                    | OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO                |                                     |                             |                                     |   | ABANDONO                      |   |     |     |
|--|---------------------------------------|-----------------------|------------------------------------|--|-------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|---|-------------------------------|---|-----|-----|
| MATRIZ DE IMPORTANCIA DE INTERACCIONES POTENCIALES |                                       | Limpeza 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 | Limpeza 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.

## PREPARACIÓN DEL SITIO

### Impacto Positivo:

**Socio-economía.** La generación de empleo para la población es evaluada como un impacto positivo debido a que se requeriría de mano de obra para la limpieza y comenzar a acondicionar el sitio para el desarrollo del proyecto.

En cuanto al ingreso económico de igual forma se verá beneficiado ya que al emplear mano de obra debe darse un salario, favoreciendo tanto al empleado como a su familia y así contribuir a su nivel económico.

**Impactos Negativos.** De acuerdo a la evaluación realizada, se presentarán impactos negativos en los componentes aire, flora, fauna y paisaje, sin embargo, son de baja magnitud, de corta duración, de baja intensidad, recuperables a corto plazo y mitigables, lo que finalmente, al evaluar, se determina la no significancia de los mismos.

## OPERACIÓN y MANTENIMIENTO

### Impactos negativos

**Agua.** El cauce natural se refiere a la concavidad en un terreno por donde circula el agua de un río o arroyo que no ha sido modificado y del cual dependiendo del nivel de la pendiente, los niveles normales y críticos del cuerpo de agua, será la fuerza que lleve la corriente, este componente se consideró para la actividad de extracción del material ya que puede resultar afectado, sin embargo, la precipitación del sitio es elevada en temporada, lo que contribuye a su coeficiente de escurrimiento del cuerpo de agua que mantiene su curso natural y permite una elevada disponibilidad de agua en el sitio, no obstante, cabe mencionar que será alterado por el movimiento de maquinaria tomando en cuenta su pronta recuperación.

El transporte de sólidos será influenciado negativamente por la extracción debido a la remoción del material y por encontrarse en las orillas del río, 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.

Al igual que en el caso anterior, se presentarán impactos no significativos en el aire, paisaje y suelo, sin embargo, son mitigables.

### Impactos positivos

**Economía y población.** La generación de empleo durante esta etapa es elevada, debido a que se requiere personal para manejar la maquinaria para la extracción, acarreo, carga y cribado, señalando que para cada actividad son diferentes, por lo tanto implica un número considerable de personal siendo así una fuente de trabajo.

El ingreso económico es de acuerdo a las horas laborales mencionando que esta etapa es la más productiva, por lo que se considera un impacto positivo para el personal proveniente de las poblaciones cercanas.

## **ABANDONO**

### **Impactos positivos**

**Economía y población.** Para esta etapa la generación de empleo será mínima debido al traslado de la maquinaria y limpieza, actividades que no requieren de un número elevado de personal aunado al ingreso económico ya que no habrá venta de material.

## 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.

#### AIRE

- Se deberá dar mantenimiento preventivo a los vehículos y maquinaria utilizados en la explotación de material pétreo. 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 procurará cubrir 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 evitarán al máximo 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.

- Se deberá respetar los límites de la poligonal para la explotación y el almacenamiento, con la finalidad de no perturbar la zona inmediata del proyecto.

## **AGUA**

- Realizar la explotación de forma ordenada en el área propuesta. Por ningún motivo se deberá extraer material pétrico 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 pétrico en la zona.

## **PAISAJE**

- Evitar la dispersión desordenada del material pétrico 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.

Cabe agregar, que el programa que dará seguimiento a las medidas, acciones de prevención, mitigación, restauración y/o compensación, será el Programa de Vigilancia Ambiental (PVA), el cual, como su nombre lo indica, vigilará el cuidado y protección al medio ambiente mediante la implementación de dichas medidas. El PVA se presenta en la Tabla VII.2, del capítulo siguiente.

## VI.2 Impactos Residuales

Derivado del análisis del proyecto que nos ocupa, de su evaluación en materia de impacto ambiental y del planteamiento de las medidas de mitigación pertinentes para atenuarlas, 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:                     |                      | "EXPLORACIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN EL RÍO TECOMAXTLAHUACA, MUNICIPIO DE SAN MARTÍN DURAZNOS, 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 Martín Duraznos, 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 Martín Duraznos, 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 1.78 Ha.

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 que nos ocupa, 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 contraponen con alguno de ellos.

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.

El factor de calidad del aire, se verá impactado por la emisión de ruido, partículas suspendidas y gases de combustión, debido a las actividades de extracción, acarreo, cribado y almacenamiento que implica el movimiento del material, sin embargo, la realización a cielo abierto y las características climatológicas del sitio harán que su dispersión se dé fácilmente, aunado a la aplicación de medidas de mitigación de impactos, permitirá la realización de dicha actividad de manera sustentable y amigable con el medio ambiente.

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: Topografía, Hidrología Superficial y Subterránea, Edafología, Geología, Uso de Suelo, Vegetación y Sobreposiciones.

#### ***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. BIBLIOGRAFIA

- 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 Diagnostico 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 Multidisciplinarios-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.

### 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/EdaflI.pdf](http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/geografia/publicaciones/guias-carto/edafo/EdaflI.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%BAblica%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 y Documento Donde se Acredita al Administrador Único. |
| 3.- | Copia del RFC.  |

# ANEXO FOTOGRÁFICO.



**Fotografía 1.-** Se observa el cauce del Río San Martín Duraznos.



**Fotografía 2.-** Se observa la disponibilidad del material pétreo



**Fotografía 3.-** Panorámica de la vegetación de bosque de encino colindante al sitio del proyecto.



**Fotografía 4.-** Panorámica del sitio del proyecto.



**Fotografía 5.-** Disponibilidad de material pétreo en las riberas del Río. Arriba, se observa la interacción de bosque de encino con vegetación secundaria inducida.

## 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

|   |  |
|---|--|
|   | <p><b>El nombre del área del cual es titular quien clasifica:</b> Delegación Federal de la SEMARNAT en Oaxaca.</p>   |
|   | <p><b>La identificación del documento del que se elabora la versión pública:</b> Manifestación de Impacto Ambiental, No. de Bitácora: 20/MP-0249/01/17.</p>  |
|   | <p><b>Las partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman:</b> Se clasifican Datos personales; Página 8.</p>  |
|   | <p><b>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:</b> 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.</p> |
|   | <p><b>Firma del titular del Área:</b></p>    |
|   | <p><b>Lic. José Ernesto Ruiz López.</b></p>  |
| <p><b>Fecha y número de Acta de Sesión del Comité:</b> Resolución 464/2017, con fecha 12 de octubre de 2017.</p>  |  |

