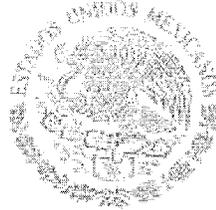


# SEMARNAT

SECRETARÍA DE  
MEDIO AMBIENTE  
Y RECURSOS NATURALES



- I. **Área de quien clasifica:** Delegación Federal de la SEMARNAT en Chiapas.
- II. **Identificación del documento:** Versión Pública de la recepción evaluación y resolución de la manifestación de impacto ambiental en su modalidad particular Modalidad A: no incluye actividad altamente riesgosa, con número de bitácora: 07/MP-197/08/16.
- III. **Partes clasificadas:** Partes correspondientes domicilio; nombre, teléfono, OCR de credencial de elector y firma de terceros, páginas que la conforman: Páginas 10,11 y 12 .
- IV. **Fundamento Legal:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en los artículos 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; razones y circunstancias que motivaron a la misma: Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.
- V. **Firma del titular:** Amado Ríos Valdez
- VI. **Fecha:** Versión pública aprobada en la sesión celebrada el 06 de noviembre del 2017; número del acta de sesión de Comité: Mediante la resolución contenida en el resolución 508/2017.

## Contenido

I.- DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	7
1.1.-Proyecto.....	7
1.1.1.- Nombre del proyecto .....	8
1.1.2.-Ubicación del proyecto.....	8
1.1.3.-Tiempo de vida útil del proyecto .....	8
1.1.4.-Presentación de la documentación legal .....	8
1.2.-Promovente.....	10
1.2.1.-Nombre o razón social .....	10
1.2.2.- Registro Federal de Contribuyentes del promovente .....	10
1.2.3.-Nombre y cargo de la representante legal.....	10
1.2.4.-Dirección del promovente.....	11
1.3.-Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.....	11
1.3.1.-Nombre o razón social .....	11
1.3.2.-Registro Federal de Contribuyentes o CURP.....	11
1.3.3.-Nombre del responsable técnico del estudio .....	11
1.3.4.-Dirección del responsable técnico del estudio .....	11
II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	13
2.1.-Información general del proyecto.....	13
2.1.1.-Naturaleza del proyecto .....	13
2.1.2.-Selección del sitio.....	19
2.1.3.-Ubicación física del proyecto y planos de localización .....	23
2.1.4.- Inversión requerida .....	24
2.1.5.- Dimensiones del proyecto .....	26
2.1.6.- Uso actual del suelo.....	31
2.1.7.-Urbanización del área y descripción de servicios requeridos .....	38
2.2.-Características particulares del proyecto .....	42

2.2.1.- Programa general de trabajo.....	43
2.2.1.1.- Estudios de campo y de gabinete.....	45
2.2.2.- Preparación del sitio .....	50
2.2.3.- Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto .....	52
2.2.4.- Etapa de construcción .....	52
2.2.5.- Etapa de operación y mantenimiento .....	53
2.2.6.- Descripción de obras asociadas al proyecto .....	55
2.2.7.-Etapa de abandono del sitio.....	55
2.2.8.-Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmosfera .....	55
2.2.9.-Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.....	57
III.-VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO CON LA REGULACION DEL USO DE SUELO.....	59
IV.- DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL.....	83
4.1.- Delimitación del área de estudio .....	83
4.2.- Caracterización y análisis del sistema ambiental .....	89
4.2.1.- Aspectos abióticos .....	90
4.2.2.-Aspectos bióticos .....	118
• <i>Vegetación</i> .....	118
• <i>Fauna</i> .....	121
• <i>Especies amenazadas o en peligro de extinción o especies en estado de conservación</i> .....	122
• <i>Medidas de protección</i> .....	123
4.2.3.-Paisaje .....	125
4.2.4.-Medio socioeconómico .....	126
V.-IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES ...	136
5.1.- <i>Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales</i> .....	136
5.1.2.-Lista indicativa de indicadores de impactos .....	139

5.1.3.- Criterios y metodologías de evaluación.....	140
5.1.3.2.-Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada	146
VI.-MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES .....	170
<i>Plan de acciones para el manejo de los servicios ecosistémicos en el área del proyecto.</i> .....	182
VII.- PRONOSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACION DE ALTERNATIVAS.....	191
7.1.-Pronostico del escenario.....	191
<i>Beneficios del proyecto</i> .....	192
7.3.-Conclusiones.....	197
VIII.-IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACION SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES .....	199
10. BIBLIOGRAFIA.....	227

TABLA 1.- FRACCIONES PEDIALES QUE CONFORMAN LA SUPERFICIE DEL PROYECTO.....	9
TABLA 2.- DOSIFICACIÓN DE USO DE SUELO DEL ÁREA DEL PROYECTO .....	17
TABLA 3.-COORDENADAS DEL ÁREA DEL PROYECTO, EN PROYECCIÓN U.T.M., ZONA GEODÉSICA 15 NORTE, DATUM HORIZONTAL WGS84 .....	23
TABLA 4.-INVERSIÓN DEL PROYECTO DESARROLLO HABITACIONAL "ARBORETOS DE LA MONTAÑA" .....	24
TABLA 5.-COSTOS DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN.....	25
TABLA 6.-DOSIFICACIÓN DE ÁREAS RESPECTO A LA COBERTURA VEGETAL DEL ÁREA DE PROYECTO. ....	27
TABLA 7.-DOSIFICACIÓN DE ÁREAS RESPECTO AL ÁREA TOTAL.....	27
TABLA 8.-CLASIFICACIÓN DE SUPERFICIES PARA PROYECTOS QUE REQUIEREN .....	28
TABLA 9.--SUPERFICIE TOTAL DEL PREDIO NÚMERO 1.....	29
TABLA 10.-SUPERFICIE TOTAL DEL PREDIO NÚMERO 2. ....	30
TABLA 11.-SUPERFICIE OCUPADA POR EL PROYECTO DE CADA PREDIO POR LA QUE ES CONFORMADO.....	30
TABLA 12.-DIAGRAMA DE GANTT. ....	43
TABLA 13.- LISTADO FLORÍSTICO DEL TRAZO DEL ÁREA DEL PROYECTO Y SU ENTORNO INMEDIATO.....	45
TABLA 14.-COORDENADAS UTM DE LOS SITIOS DE MUESTREOS.....	47
TABLA 15.-CONCENTRADO DEL CAMBIO DE USO DE SUELO (VOLUMEN TOTAL R.T.A).....	48
TABLA 16.-RELACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS JURÍDICOS VINCULADOS CON EL PROYECTO. ....	73
TABLA 17.-NORMALES CLIMATOLÓGICAS DE TEMPERATURAS.....	91
TABLA 18.-NORMALES CLIMATOLÓGICAS DE PRECIPITACIÓN.....	92
TABLA 19 MICROCUENCAS.....	107

TABLA 20.-EXTENSIÓN DE LA REGIÓN HIDROLÓGICA GRIJALVA-USUMACINTA. ....	111
TABLA 21.-MUNICIPIOS Y SUPERFICIES QUE INTEGRAN LA SUBCUENCA DEL RÍO SABINAL.....	113
TABLA 22.-MICROCUENCAS Y SUPERFICIES DE LA SUBCUENCA DEL RÍO SABINAL.....	115
TABLA 23.-LISTADO FLORÍSTICO DEL TRAZO DEL ÁREA DEL PROYECTO Y SU ENTORNO INMEDIATO.....	119
TABLA 24.-VARIABLES A EVALUAR DE LAS UNIDADES PAISAJÍSTICAS.....	125
TABLA 25.-POBLACIÓN TOTAL EN TUXTLA GUTIÉRREZ.....	127
TABLA 26.- INDICADORES DE CARENCIA EN VIVIENDAS.....	127
TABLA 27.- INDICADORES DE MARGINACIÓN .....	128
TABLA 28- INDICADORES DE REZAGO SOCIAL.....	128
TABLA 29.-POBLACIÓN POR GRANDES GRUPOS DE EDAD POR SEXO. ....	129
TABLA 30.-PROYECCIONES DE POBLACIÓN, 2016.....	131
TABLA 31.-POBLACIÓN TOTAL POR LUGAR DE NACIMIENTO Y SEXO, 2010.....	132
TABLA 32.- POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA .....	133
TABLA 33 TASA DE PARTICIPACIÓN ECONÓMICA.....	134
TABLA 34.-MÉTODOS EMPLEADOS EN EL PROCESO DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS.....	136
TABLA 35.-LISTAS DE CONTROL SIMPLE DEL PROYECTO. ....	137
TABLA 36.- LISTA DE VERIFICACIÓN DE IMPACTOS.....	139
TABLA 37.- ASPECTOS QUE CARACTERIZAN EL IMPACTO AMBIENTAL.....	141
TABLA 38.-IMPORTANCIA DEL IMPACTO.....	143
TABLA 39.-- IMPACTOS AMBIENTALES DE ACUERDO A LAS ETAPAS DEL PROYECTO.....	146
TABLA 40.-COMPONENTES AMBIENTALES IMPACTADOS.....	147
TABLA 41.-SIGNIFICADOS DE LA NOMENCLATURA DE LAS ACTIVIDADES PRINCIPALES EN LAS ETAPAS DEL PROYECTO. .....	148
TABLA 42.-CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS.....	166
TABLA 43-MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA LOS IMPACTOS (PREPARACIÓN DEL SITIO). ....	170
TABLA 44.- MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA LOS IMPACTOS (CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL PROYECTO).....	175
TABLA 45.- COMPENDIO DE IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN.....	189
TABLA 46.-PROGRAMA DE VIGILANCIA .....	196
ILUSTRACIÓN 1.-SITIOS DE MUESTREO.....	47
ILUSTRACIÓN 2.-LOCALIZACIÓN DE LOS SITIOS DE MUESTREO. ....	121
IMAGEN 1.-AFLORAMIENTO DE CALIZAS AL NORTE DE LA CIUDAD DE TUXTLA GUTIÉRREZ.....	94
IMAGEN 2.- FALLA GEOLÓGICA AL NORTE DE LA CIUDAD TUXTLA GUTIÉRREZ. ....	95
IMAGEN 3.-AFLORAMIENTO DE CALIZA-LUTITA EN LA COLONIA LAS GRANJAS, AL NORTE DE LA CIUDAD.....	96
IMAGEN 4.- MORFOLÓGICO Y MORFOMÉTRICO. FUENTE: ATLAS DE RIESGOS DE TUXTLA GUTIÉRREZ.....	98
IMAGEN 5.-PLACAS TECTÓNICAS Y SUS CORRESPONDIENTES DESPLAZAMIENTOS Y VELOCIDADES RELATIVAS (CENAPRED, 2006).....	101
IMAGEN 6.-REGIONALIZACIÓN SÍSMICA DE MÉXICO DEL MOC-CFE,1993 (CENAPRED, 2006). FUENTE: ATLAS DE RIESGOS DE TUXTLA GUTIÉRREZ. ....	102

IMAGEN 7.- REGIONALIZACIÓN SÍSMICA DE CHIAPAS Y DEL MUNICIPIO DE TUXTLA GUTIÉRREZ CONSIDERANDO EL MOC-CFE,1993.....	102
IMAGEN 8.-MAPA DE ISOPACAS (ADAPTADO DE LUHR, 1982 EN SÁNCHEZ, G., 1985). .....	104
IMAGEN 9.- FISIOGRAFÍA DE LA CUENCA DEL RÍO GRUJALVA .....	113
IMAGEN 10.- PORCIONES DE LA CUENCA DEL RÍO GRUJALVA. ....	113
IMAGEN 11.-HIDROGRAFÍA DE LA SUBCUENCA DEL RÍO SABINAL. ....	114
IMAGEN 12.- MICROCUENCAS DE LA SUBCUENCA DEL RÍO SABINAL. ....	115

Anexos

- 1.- Croquis de ubicación del proyecto (doble carta).
- 2.-Escrituras 19,654 y 18,072.
- 3.-Acta constitutiva de la empresa.
- 4.-R.F.C. de la empresa.
- 5.- Poder notarial del representante legal, I.F.E.
- 6.-R.F.C, CURP, Cedula profesional, I.F.E DEL responsable técnico.
- 7.-Plano topográfico del área de proyecto.
- 8.-Plano de conjunto del proyecto.
- 9.-Memoria de cálculo
- 10.-Tabla de volúmenes por especie.
- 11.-Programa de rescate y flora.
- 12.-Mapas temáticos del estudio
- 13.-Resolución Administrativa

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

### ***1.1.-Proyecto***

El proyecto habitacional denominado "Arboretos de la Montaña", se localiza en el lado norte poniente de la Ciudad de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas; cuenta con una superficie total de 330,000.000 m<sup>2</sup> (33 hectáreas), de los cuales 22,198.697 m<sup>2</sup> serán donados al H. Ayuntamiento Municipal para el establecimiento de parques y áreas verdes, así como áreas de equipamiento urbano; 53,218.488 m<sup>2</sup>, que representa el 20% de la superficie total cubierta por la vegetación original presente en el predio, será destinada como área de conservación y protección de la cañada existente en las inmediaciones del predio, como una medida de mitigación; 6,238.56 m<sup>2</sup> están sujetos a procedimiento administrativo de acuerdo al expediente administrativo PFPA/14.3/2C.27.5/00095-15, Tipo de Acuerdo: Resolución Administrativa, Acuerdo Numero: 0022/2016, por el cual se ha llevado a cabo el presente estudio como medida correctiva y subsanar las irregularidades cometidas anteriormente, y, dado el problema social de invasión que existe en el predio, la empresa ha decidido ampliar el área para llevar a cabo la construcción de viviendas.

El proyecto habitacional prevé la construcción de 742 viviendas unifamiliares y 1,648 departamentos establecidos en 206 edificios, haciendo un total de 2,390 viviendas, además de áreas comerciales y de servicios.

Se pretende construir un Desarrollo Habitacional tipo interés social, en el que los lotes habitacionales tanto unifamiliares como multifamiliares, tengan incluida en la superficie de propiedad un 15% de superficie libre de construcciones y pavimentos, en la cual se podrá plantar vegetación nativa de la zona para ser resguardada por la familia propietaria y con ello contribuir a mitigar los efectos producidos por la actividad de cambio de uso de suelo, así también, favorecer la infiltración de las agua pluviales con la consecuente recarga de los mantos acuíferos de la zona.

Lo anterior, tendrá como función hacer que las viviendas se mantengan más frescas, favoreciendo el ahorro de energía, captura carbono y apoyar el micro clima. El proyecto contempla el ahorro de recursos energéticos al utilizar ecotecnias y cumplir con los lineamientos que la autoridad ambiental designe.

*(Anexo 1)*

#### 1.1.1.- Nombre del proyecto

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular, por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales para la Construcción del Desarrollo Habitacional "Arboretos de la Montaña".

#### 1.1.2.-Ubicación del proyecto

El proyecto se pretende desarrollar en el predio rustico denominado "Miravalle y Anexos", ubicado en Libramiento Norte Poniente número 1700, Colonia Miravalle, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas; código postal 29039; propiedad de los hermanos Constantino Aguilar y que es arrendado por la Empresa Caleras Maciel, S.A. de C.V.

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

Se plantea efectuar el desmonte o remoción de la vegetación en un plazo de 48 meses contados a partir de la autorización correspondiente, y la edificación del Desarrollo en un tiempo máximo de 8 años.

El tiempo de vida útil del proyecto, está determinado en 99 años por ser un desarrollo habitacional.

Cabe hacer mención, que el proyecto de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, que se plantea en esta Manifestación de Impacto Ambiental, no se tiene considerado llevar a cabo por etapas, por consiguiente se trata de una etapa única.

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

La superficie del proyecto correspondiente al Desarrollo Habitacional "Arboretos de la Montaña", se encuentra formada por dos predios, tal como se describe a continuación:

**Predio número 1:** con superficie de 3'683,028.9690 m<sup>2</sup>, amparada con instrumento público número 19654, volumen 462, de fecha 16 de agosto de 2007, bajo la fe del

Licenciado Javier Espinosa Mandujano, Notario Público número 50 del Estado de Chiapas; registrada ante el Registro Público de la Propiedad y de Comercio del Estado de Chiapas bajo el número 813, libro 4, tomo I de fecha 05 de Enero de 2010.

**Predio número 2:** con superficie de 599,427.6407 m<sup>2</sup>, amparada con instrumento público número 18072, volumen 430, de fecha 16 de agosto de 2007, bajo la fe del Licenciado Javier Espinosa Mandujano, Notario Público número 50 del Estado de Chiapas; registrada ante el Registro Público de la Propiedad y de Comercio del Estado de Chiapas bajo el número 2772, libro 13, tomo II de fecha 23 de agosto de 2007.

**Tabla 1.- Fracciones prediales que conforman la superficie del proyecto.**

Número de Predio	Denominación del Predio	Superficie amparada por la Escritura (m <sup>2</sup> y Ha)	Superficie ocupada por el Proyecto (m <sup>2</sup> y Ha)	% ocupado por el proyecto de la superficie que ampara la escritura correspondiente	% de la superficie total del proyecto
1	<b>Predio número 1:</b> Escritura pública número 19654, volumen 462 del protocolo del Notario Público número 50 del Estado de Chiapas, inscrita en el Registro Público de la Propiedad y del Comercio del Estado de Chiapas, bajo el número 813 del Libro 4 Tomo I.	3,683,028.9690	270,105.8424	7.334	81.850
		368.303	27.011		
2	<b>Predio número 2:</b> Escritura pública número 18072, volumen 430 del protocolo del	599,427.6407	59,894.1576	9.992	18.150



1.2.4.-Dirección del promovente.

[REDACTED]

*1.3.-Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental*

1.3.1.-Nombre o razón social

[REDACTED]

1.3.2.-Registro Federal de Contribuyentes o CURP

[REDACTED]

1.3.3.-Nombre del responsable técnico del estudio

[REDACTED]

*(Anexo 6)*

1.3.4.-Dirección del responsable técnico del estudio

Estado: Chiapas.

Municipio: Tuxtla Gutiérrez.

Colonia o localidad: [REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED] [REDACTED]

\_\_\_\_\_  
[REDACTED]  
Responsable de la Elaboración del Estudio.

## II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### 2.1.-Información general del proyecto

El proyecto en forma general está dirigido a satisfacer la demanda de vivienda tipo interés social, que satisfaga eficientemente las necesidades de una familia, cercana a centros de trabajo, escuelas, universidades y a las principales vías de comunicación y a las principales cabeceras municipales del área conurbada de Chiapas.

El valor agregado de adquirir una vivienda que este proyecto ofrecerá, se refiere a una vivienda que este dirigida hacia el ahorro de energía eléctrica, el reciclado y la conservación del medio ambiente, en la que cada lote tendrá un 15% de superficie libre de toda construcción, que se destinará a área verdes y jardines, plantando árboles nativos de la zona, favoreciendo con ello además la infiltración del agua de lluvia al subsuelo con la consecuente recarga de los mantos acuíferos.

Las vialidades del desarrollo se han ampliado un metro más en su sección transversal de lo establecido en la Ley de Fraccionamientos y Conjuntos Habitacionales para el Estado y los Municipios de Chiapas, con la finalidad de convertir el área ajardinada solicitada en un área arbolada en la que plantarán especies nativas de la zona, sin poner en riesgo la integridad de la infraestructura subterránea instalada.

Se busca además, evitar invasiones al predio, como las ocurridas en el pasado, situación que en los últimos años ha venido afectando a propietarios particulares, empresarios y áreas naturales protegidas en nuestra Entidad.

#### 2.1.1.-Naturaleza del proyecto

La empresa Caleras Maciel S.A. de C.V., somete al proceso de evaluación de impacto ambiental por el cambio de uso de suelo, el área sujeta a procedimiento administrativo con la PROFEPA (6,238.56 m<sup>2</sup> de acuerdo al expediente administrativo PFFA/14.3/2C.27.5/00095-15, Tipo de Acuerdo: Resolución Administrativa, Acuerdo Numero: 0022/2016), así como nuevas áreas.

En el área sujeta a proceso administrativo por PROFEPA, se realizaron a actividades de obstrucción del paso de personas ajenas a la propiedad, dado que a principios del año 2013, personal de nuestra empresa detecto que habían sido aperturadas 3 vialidades

en la colindancia con el predio del C. Ángel Chavarría Villatoro, dos de las cuales se encontraban dentro de nuestro predio, así mismo se observaron algunos sellos de clausura por parte de la PROFEPA por dichas actividades en el predio del citado propietario. Estas vialidades todavía se pueden observar en la zona.

En el año 2014, un grupo de aproximadamente 200 personas invadieron el terreno colindante en el lado sur poniente del predio de nuestra empresa, cuyo propietario es el C. Ángel Chavarría Villatoro.

Sin embargo, a principios del año 2015, éste grupo invasor derribó 800 metros de la barda perimetral antes mencionada, con la intención de invadir un área de aproximadamente 20 hectáreas del predio de la empresa Caleras Maciel, motivo por el cual, la empresa se vio en la necesidad de reconstruir la barda perimetral para evitar la invasión.

Sin embargo, el día 29 de marzo de ese mismo año, este grupo violentamente volvió a derribar la barda que se había reconstruido, amenazando de muerte a los trabajadores de la empresa que se encontraban laborando en el lugar, por lo que ante este hecho, con fecha 31 de marzo de 2015 se presentó una querrela por los delitos de daños, amenazas, allanamiento y los que resulten en la Unidad Central Integral de Investigación y Justicia Restaurativa Tuxtla Gutiérrez, de la Dirección General del Sistema Penal Acusatorio de la Procuraduría General de Justicia del Estado, quedando con el número de expediente no. R.A. 1474-101-0101-2015.

La empresa Caleras Maciel, S.A. de C.V., con el fin de evitar que este grupo de personas invadieran el predio, volvió a reconstruir la barda que anteriormente había sido derribada; sin embargo nuevamente el día 12 de abril de 2015, estas personas derribaron la barda que se había reconstruido y entraron a robar el material de construcción que se utilizaría para la reconstrucción de la misma, consistente en 21 toneladas de cemento, malla ciclón, palas, picos, etcétera; amenazando nuevamente de muerte a los trabajadores de la empresa, así como con quemar la maquinaria que se encontraba dentro del predio de la empresa.

Con fecha 13 de abril de 2015, solicitamos el apoyo de la **Cámara Nacional de la Industria de Desarrollo y Promoción de Vivienda (Canadevi), Delegación Chiapas**, de la cual somos socios, para solicitar su pronta y valiosa intervención del **C. Lic. Oscar Eduardo Ramírez Aguilar**, entonces Secretario General de Gobierno, por tres intentos violentos de invasión que se habían llevado hasta la fecha y en los que eventualmente

se podría dar un derramamiento de sangre innecesario, ya que los trabajadores de la empresa habían defendido férreamente la propiedad.

Con esta misma fecha, la **C. Lic. María Magdalena Urbina Barbosa**, Directora de expropiaciones y procedimientos administrativos de la Subsecretaría de Asuntos Jurídicos de la Secretaría General de Gobierno, mediante oficio no. SSAJ/DEPA/MPC/180/2015 de fecha 13 de abril de 2015, instruyó al **C. Comisario General Maestro Jorge Luis Llaven Abarca**, Secretario de Seguridad y Protección Ciudadana, para que se implementara las medidas precautorias y cautelares necesarias, por parte de la **Policía Estatal Preventiva**, a fin de salvaguardar el inmueble y la integridad física de las personas que laboran en dicha empresa y evitar la consumación de hechos violentos de difícil o imposible reparación.

Por los hechos ocurridos con fecha 14 de abril de 2015, se levantó en el Centro Administrativo de Justicia 4-A Xamaipak segundo turno, del distrito metropolitano de la Procuraduría General de Justicia del Estado, la averiguación previa 126/CAJ4A2/2015 de fecha 14 de abril del 2015 por los delitos de daños, robo con violencia y los que resulten en contra del acusado C. Baltazar Robelo Díaz, líder identificado del grupo invasor.

En reunión celebrada el día 14 de abril del año 2015 en las instalaciones del Colegio de Ingenieros Mecánicos y Electricistas del Estado de Chiapas, A.C. con el Consejo Coordinador Empresarial y que fue presidido por la **C. Lic. María Susana Palacios García, Subprocuradora General del Estado de Chiapas**, en representación del **C. Lic. Raciél López Salazar, Procurador General de Justicia del Estado de Chiapas**, fue expuesta la problemática de invasión en el predio de la empresa Caleras Maciel, S.A. de C.V.

Así mismo, el día 21 de abril de 2015, en la reunión celebrada en las instalaciones del Centro Empresarial de Chiapas, con el Consejo Coordinador Empresarial, diversos empresarios chiapanecos y el Consejo de Seguridad del Estado, se externó nuevamente la problemática a la **Lic. María Susana Palacios García, Subprocuradora General del Estado de Chiapas**, en representación del **C. Lic. Raciél López Salazar, Procurador General de Justicia del Estado de Chiapas**, quien hizo saber a la empresa Caleras Maciel, S.A. de C.V. el total apoyo del gobierno del Estado de Chiapas hacia la empresa, manifestando que se hiciera todo lo que estuviera en nuestras manos a fin de evitar el ingreso de estas personas a la propiedad, en lo que las respectivas querellas presentadas continuaban su curso.

Así mismo, la **Cámara Nacional de la Industria de Desarrollo y Promoción de Vivienda (Canadevi), Delegación Chiapas**, mediante oficio de fecha 21 de abril de 2015, solicitó la pronta intervención del **C. Lic. Juan Carlos Gómez Aranda, actual Secretario General de Gobierno**, para evitar la reiterada amenaza de invasión a la propiedad, ya que han gozado de total impunidad.

Esta empresa ejecutó de forma emergente y preventiva los trabajos, consistentes en apertura de brecha con un ancho de 4.50 metros y profundidad de entre dos a tres metros con una longitud de 620.27 metros, así como apertura de brecha con un ancho de 4.50 metros, con una longitud de 654.49 metros con una profundidad de entre uno y dos metros, **con la única intención de obstaculizar el acceso y la agresión del grupo de personas que amenazan con la invasión del predio** de la empresa Caleras Maciel, S.A. de C.V.

Así mismo, la existencia de un mercado informal de suelo irregular en Tuxtla Gutiérrez proviene desde la década de los 80's, lo cual obedece a la falta de aplicación de normativas inherentes al desarrollo urbano, así como la ausencia de un programa municipal para preservar y adquirir reservas territoriales, aunado a un sistema de control y supervisión urbana limitado en su operatividad, además de intereses particulares que lucran de manera indebida con el proceso de urbanización de la ciudad, como lo es la ocupación de zonas de riesgo para la convivencia humana, así como de áreas verdes y zonas declaradas como reserva ecológica; o bien, el caso de los ejidos, localizados principalmente al sur de Tuxtla Gutiérrez; todo ello cobija la creación de fraccionamientos irregulares y permite la ocupación de terrenos menos aptos para el desarrollo urbano o sin la urbanización requerida para dar mejores condiciones de vida a sus habitantes.

Derivado del problema social que se presenta en la zona descrito anteriormente, se ha decidido ampliar el área de proyecto, para la cual se está presentando la Manifestación de Impacto Ambiental por el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales y poder llevar a cabo la construcción de viviendas de tipo interés social, que respondan a la necesidad de abatir el rezago en la producción de vivienda en nuestra Entidad y elimine la posibilidad de una invasión.

Con este proyecto la Empresa busca posicionarse y consolidarse en el mercado como una Desarrolladora de Vivienda comprometida con el medio ambiente y con los habitantes, ya que se construirán viviendas de calidad a precios accesibles, lo que

permitirá a la población adquirir viviendas que respondan adecuadamente a sus necesidades.

En el proyecto de lotificación del Desarrollo Habitacional "Arboretos de la Montaña" se prevé la edificación de 742 viviendas unifamiliares y 206 edificios de departamentos (1648 departamentos), haciendo un total de 2,390 viviendas en una superficie de 276,781.512 m<sup>2</sup>, incluyendo áreas comerciales y de servicios, distribuidos como se muestra en la tabla siguiente:

**Tabla 2.- Dosificación de Uso de Suelo del Área del Proyecto**

Denominación del área		Superficie m <sup>2</sup>	% de la superficie total del predio	% de la superficie del desarrollo		% del área neta	
Área ocupada por el desarrollo habitacional.		276,781.512	83.873	---		---	
Área de conservación (representa el 20% de la superficie del predio que cuenta con cobertura vegetal).		53,218.488	16.127	---		---	
<b>Total:</b>		<b>330,000.00</b>	<b>100.00</b>	<b>---</b>		<b>---</b>	
Área de donación.	Áreas verdes y parques.	8,879.479	2.691	3.208	8.020	6.000	15.00
	Área de equipamiento urbano.	13,319.218	4.036	4.812		9.000	
Área habitacional	Unifamiliar	71,154.553	21.562	25.708	44.942	48.080	84.052
	Multifamiliar	53,234.921	16.132	19.234		35.972	
Área de comercio y servicios.		1,403.144	0.425	0.507		0.948	
Área de vialidades.		128,790.197	39.027	46.531		---	
<b>Superficie total:</b>		<b>276,781.512</b>	<b>83.873</b>	<b>100.00</b>		<b>100.00</b>	

**Área habitacional.** Superficie donde se edificarán las viviendas unifamiliares en sentido horizontal, y edificios de departamentos en sentido vertical, haciendo un total de 2390 viviendas de tipo interés social.

**Área comercial y de servicios.** Superficie destinada a la construcción de áreas comerciales donde se oferten bienes y servicios a la población local y circunvecina.

**Áreas de donación.** A la superficie de terreno que se entrega a la autoridad municipal para la construcción del equipamiento urbano o cualquier fin público, que así lo determine la autoridad y que se calcula en relación al área neta, conforme a lo dispuesto en la Ley de Fraccionamientos y Conjuntos Habitacionales para el Estado y los Municipios de Chiapas. Para el caso de fraccionamiento de tipo interés social, el área de donación será el 15% del área neta. El área neta se calcula restando el área ocupada por el desarrollo habitacional y la superficie destinada a las vialidades.

A su vez, la misma Ley establece que las áreas de donación que serán destinadas para el establecimiento de áreas verdes y parques será el 40%, y la asignada para equipamiento urbano será el 60%.

Las áreas verdes, que en nuestro proyecto se denominarán arboretos, de ser el caso, podrán ser utilizadas para la reubicación de especies de flora, ser revegetados con especies de ornato o bien una mezcla de ambas. Además de brindar un espacio de esparcimiento agradable a la vista, contribuyen a mejorar la calidad de vida de las personas y con un diseño adecuado, pueden ayudar a la disminución de los costos que implica mantener una temperatura confortable en el hogar, además de promover el equilibrio ambiental y a darle plusvalía a la vivienda.

El diseño de las áreas verdes, la selección de las especies vegetales que se utilizan, la ubicación de los árboles y arbustos, son algunos de los elementos indispensables para contar con un paisaje atractivo, ordenado, eficiente en el uso del agua y psicológicamente reconfortante.

**Vialidades.** Las vialidades son las vías de comunicación vehicular o peatonal, que a través de sus arroyos vehiculares, aceras y ciclovías, servirán de unión al fraccionamiento con la traza urbana existente y las partes internas del propio desarrollo.

Cabe hacer mención, que como una medida de mitigación, la sección transversal de las vialidades locales del desarrollo, se han ampliado un metro más, de la dimensión establecida en la Ley de Fraccionamientos y Conjuntos Habitacionales para el Estado y los Municipios de Chiapas, con la finalidad de convertir el área ajardinada solicitada en

este Ley, en un área arbolada en la que se plantarán especies nativas de la zona, sin poner en riesgo la integridad de la infraestructura subterránea instalada.

**Área de conservación.** Superficie forestal que no será objeto de aprovechamiento y se destinará a la protección de la vegetación original del sitio y de la cañada existente, en la que se realizará solamente actividades de restauración de las áreas que se encuentren desprovistas de vegetación. El establecimiento de esta área de conservación se da como una medida de mitigación por las actividades de cambio de uso de suelo en terrenos forestales propuestas.

### 2.1.2.-Selección del sitio

La selección del sitio es derivado de la medida correctiva impuesta por el procedimiento administrativo bajo el número PFFPA/14.3/2C.27.5/00095-15, Tipo de acuerdo: Resolución administrativa, del Acuerdo NUMERO: 0022/2016, por la remoción de 6,238.56 m<sup>2</sup>, estableciéndose como medida de seguridad la clausura temporal, instaurado por la Delegación Federal en el Estado de Chiapas de la PROFEPA; la cual determina que la sanción impuesta subsistirá hasta en tanto la empresa Caleras Maciel, S.A de C.V., comparezca ante esta autoridad y presente la documentación idónea con la que demuestre que ha dado el debido cumplimiento a las medidas correctivas, así como a las medidas de compensación y restauración, en los términos y plazos establecidos en las mismas.

Es por ello que Caleras Maciel, S.A de C.V., somete al proceso de evaluación de la Manifestación de Impacto Ambiental por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, el área sujeta a procedimiento, así como nuevas áreas por ampliación, dando un total de 33 hectáreas, en cuya superficie se pretende llevar a cabo la construcción del Desarrollo Habitacional "Arboretos de la Montaña". Su ubicación resulta estratégica para el desarrollo de vivienda de interés social como se explicará a continuación.

El proyecto del Desarrollo abandona el modelo de ocupación en 3D – Distante, Disperso y Desconectado que caracteriza a otros grandes Desarrollos Habitacionales en la Entidad; cabe mencionar que este modelo resulta altamente improductivo, profundiza la desigualdad y genera altos niveles de contaminación y emisiones de gases de efecto invernadero, al aumentar las distancias, tiempos y costos de traslado al interior de las Ciudades.

Por otro lado, el patrón de crecimiento extenso y fragmentado hace que las Ciudades sean ineficientes de abastecer, equipar y administrar, ya que resulta caro proveer servicios de electricidad, agua potable y alcantarillado sanitario, recolectar la basura, hacer labores de limpieza, mantenimiento y vigilancia de las calles y espacios públicos. Lo anterior trae como consecuencia contribuir a la inestabilidad financiera de los Ayuntamientos.

Así el aumento en las distancias de traslado de los Desarrollos hacia el interior de la Ciudad se ha traducido en que muchas familias gasten hasta un 25% de sus ingresos sólo en movilizarse, situación insostenible para los sectores de menores recursos. Esto ha contribuido en gran medida a que en México se haya disparado el fenómeno de la vivienda abandonada y de las ciudades dormitorio.

El patrón de ocupación territorial extendido y fragmentado dificulta además la introducción de transporte público eficiente, desincentiva la caminata y la bicicleta, y fomenta el uso masivo del automóvil particular, que a su vez genera mayor congestión vehicular.

#### ■ Criterios ambientales

- ✦ Prevenir y detener la invasión en la superficie del proyecto por asentamientos humanos irregulares que se encuentran en los alrededores, y, que traería como consecuencia final, el cambio de uso de suelo en terrenos forestales de forma desordenada, sin ningún control, ni actividades que lo mitiguen y mucho menos actividades que lo compensen.
- ✦ Construir un desarrollo habitacional armonizando criterios de ambientales, sociales y de rentabilidad.
- ✦ Aplicar técnicas y estrategias para prevenir y minimizar el impacto ambiental provocado por una remoción de vegetación.
- ✦ En la ejecución del proyecto y durante las etapas de preparación del sitio, reducir el riesgo a la erosión hídrica, mientras que en las etapas de construcción y operación del desarrollo habitacional, hacer eficiente el uso de los recursos naturales a fin de promover su conservación.
- ✦ La valoración de daños de una superficie de 6,238.56 m<sup>2</sup> sujeta a procedimiento administrativo por la Delegación Federal de la PROFEPA en el Estado de Chiapas.

#### ■ Criterios sociales

- ✓ Prevenir y detener la invasión de la superficie del proyecto por asentamientos humanos irregulares, desordenados, y sin certeza jurídica para sus habitantes, que trae como consecuencia, altos grados de desigualdad social, marginación, vulnerabilidad y riesgo, tal es el caso de los alrededores del sitio de proyecto.
- ✓ Incorporar infraestructura urbana para las viviendas a través del aprovechamiento sustentable del terreno que contribuya al incremento en la calidad de vida de las familias chiapanecas.
- ✓ Disminuir la concentración excesiva de población en la zona urbana.
- ✓ Promover a través de la educación ambiental, la corresponsabilidad de la sociedad para con el cuidado del medio ambiente.
- ✓ Impulsar el desarrollo económico del Municipio de Tuxtla Gutiérrez y por consiguiente elevar el nivel de vida de sus habitantes a través de la creación de opciones de empleo digno para los habitantes a nivel local y en las comunidades cercanas.

#### ■ Criterios socioeconómicos.

- ✚ Disminuir las distancias de traslado de los Desarrollos Habitacionales hacia el interior de la Ciudad, lo contrario se ha traducido en que muchas familias gasten hasta un 25% de sus ingresos sólo en movilizarse, situación insostenible para los sectores de menores recursos. Esto ha contribuido en gran medida a que en México se haya disparado el fenómeno de la vivienda abandonada y de las ciudades dormitorio.
- ✚ El patrón de ocupación territorial extendido y fragmentado dificulta además la introducción de transporte público eficiente, desincentiva la caminata y la bicicleta, y fomenta el uso masivo del automóvil particular, que a su vez genera mayor congestión vehicular.
- ✚ El Desarrollo Habitacional "Arboretos de la Montaña" es compatible con la filosofía de la Ciudad Conectada, al revertir la tendencia del modelo 3D: de la ciudad distante a la ciudad cercana, de la ciudad dispersa a la ciudad compacta y de la ciudad desconectada a la ciudad continua.
- ✚ Al formar parte de la Ciudad, acercará a las personas que lo habitarán a sus actividades y disminuirá las distancias y tiempos de viaje, así mismo, privilegiará el movimiento de las personas y no de los vehículos, con calles bien equipadas, amables y seguras.
- ✚ En el Proyecto que nos ocupa, la calle será el primer espacio público, sus banquetas serán diseñadas no solo para caminar, sino para el intercambio social, para la

realización de actividades recreativas, favoreciendo con esto la actividad económica del comercio local establecido dentro del Desarrollo.

- ✚ Será un Desarrollo integral ya que incluirá todos los elementos para la vida en comunidad, donde todo conviva armónicamente: la vivienda, lugares de trabajo, de salud, espacios comerciales, culturales, educativos, religiosos y deportivos, así como seguridad pública, conectividad vial, transporte, espacios peatonales y ciclovías, amplias áreas verdes que contribuyen a la preservación del medio ambiente, fortaleciendo además el sentido de comunidad.
- ✚ Se consideró que el terreno propuesto se encuentra junto a una zona urbanizada, ya que colinda con varias colonias urbanas, como el fraccionamiento "Hechos no palabras", el Fraccionamiento "Valle Dorado" y el Fraccionamiento "Villareal".
- ✚ Otro punto de vital importancia es que con el proyecto se pretende prevenir que los espacios abiertos se sigan invadiendo por los asentamientos humanos irregulares que existen en la zona, los cuales proliferan de manera desordenada en detrimento de los recursos naturales y del patrimonio de los dueños de los predios, ya que obviamente, no cuentan con autorización alguna mucho menos, de tipo ambiental.
- ✚ El principal objetivo que se pretende alcanzar es proporcionar viviendas con calidad, con los servicios públicos adecuados para otorgar sitios habitables con las características necesarias para cubrir la demanda de la población, dado que hoy en día, la Ciudad de Tuxtla Gutiérrez ha tenido un crecimiento considerable y la demanda por vivienda se ha convertido en una necesidad de primer nivel. El proyecto, será un ejemplo de las construcciones a futuro, implementando zonas unifamiliares con una zona de multifamiliares, para maximizar el uso del suelo del lugar, otorgando espacios suficientes para cumplir con las necesidades de una familia.

El crecimiento de la Ciudad en la zona poniente ha proporcionado mayores y mejores desarrollos inmobiliarios, el cual justifica el tipo de proyecto a desarrollar, como una de las mejores opciones dentro de esta zona. La introducción de zonas comerciales, escuelas de diferentes niveles educativas y la introducción de servicios básico, ha propiciado el uso y explotación de terrenos para la construcción de Fraccionamientos de diversas índoles.

La llegada de empresas nacionales, así como mayores inversiones a la Capital del Estado, aunado al mejoramiento de las vías de comunicación, han provocado una explosión demográfica en los últimos años, y ha motivado que la zona poniente surja como área de desarrollo comercial, como lo ha manifestado el actual Gobierno del Estado.

## 2.1.3.-Ubicación física del proyecto y planos de localización

El municipio de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas se ubica en la región económica "I Centro", limita al norte con San Fernando y Usumacinta, al este con Chiapa de Corzo, al sur con Suchiapa y al oeste con Ocozocoautla de Espinosa y Berriozábal. Las coordenadas de la cabecera municipal son: 16° 45' 10" de latitud norte y 93°07' 00" de longitud oeste y se ubica a una altitud de 600 metros sobre el nivel del mar.

El área del proyecto se ubica en el predio rustico denominado "Miravalle y Anexos", ubicado en Libramiento Norte Poniente número 1700, Colonia Miravalle, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas; código postal 29039; propiedad de los hermanos Constantino Aguilar y que es arrendado por la Empresa Caleras Maciel, S.A. de C.V.

*(Anexo 7 y 8)*

**Tabla 3.-Coordenadas del área del proyecto, en proyección U.T.M., zona geodésica 15 Norte, datum horizontal WGS84**

V	C O O R D E N A D A S	
	Y	X
1	1,856,402.277	485,030.809
2	1,856,297.331	485,212.062
3	1,856,337.377	485,322.513
4	1,856,170.668	485,610.437
5	1,855,776.274	485,738.044
6	1,855,666.241	485,557.749
7	1,855,644.131	485,574.928
8	1,856,392.834	484,281.837
9	1,856,457.740	484,319.418
10	1,856,211.454	484,744.780
11	1,856,167.025	484,928.076
12	1,856,095.285	485,082.804
13	1,855,994.738	485,220.562
14	1,855,866.023	485,339.025
15	1,855,902.626	485,463.429
16	1,856,009.389	485,401.789
17	1,856,112.482	485,315.284
18	1,856,198.987	485,212.191

19	1,856,266.277	485,095.643
20	1,856,312.305	484,969.180
21	1,856,329.504	484,874.241
1	1,856,402.277	485,030.809
<b>SUPERFICIE = 330,000.00 m<sup>2</sup></b>		

## 2.1.4.- Inversión requerida

- a) Reportar el importe total del capital total requerido (inversión + gasto de operación), para el proyecto.

**Tabla 4.-Inversión del proyecto desarrollo habitacional "Arboretos de la Montaña"**

CONCEPTO DE OBRA	INVERSION (\$)
Gestoría ambiental	1'200,000.00
Permisos municipales y estatales	2'000,000.00
Preparación del sitio	2'550,000.00
Instalación de la red de agua potable y alcantarillado e infraestructura complementaria (tanques de almacenamiento y estaciones de bombeo)	30'500,000.00
Red de distribución eléctrica, telefonía y comunicaciones	45'000,000.00
Alumbrado publico	20'000,000.00
Construcción de vialidades, guarniciones y banquetas	70'000,000.00
Construcción de las viviendas unifamiliares	370'000,000.00
Construcción de viviendas multifamiliares	362'000,000.00
Reforestación en áreas verdes	700,000.00
<b>Total:</b>	<b>903'950,000.00</b>

- b) Precisar el período de recuperación del capital, justificándolo con la memoria de cálculo respectiva

La recuperación del capital será en 7 años

(Anexo 9)

- b) Especificar los costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación.

Tabla 5.-Costos de las medidas de prevención y mitigación

ACTIVIDAD DE RESTAURACIÓN	COSTO ANUAL APROXIMADO DE EJECUCIÓN (\$)
Colocar señalamientos que prohíban la extracción, colecta y captura de especies vegetales.	\$15,000.00
Delimitación de la zona de trabajo, para evitar afectar al máximo posible otras áreas que no sean destinadas a la ejecución del proyecto.	\$15,000.00
Esparcimiento de la cobertura vegetal triturada	\$35,000.00
Protección de las especies a reubicar	\$30,000.00
Vivero	
Programa de reforestación y restauración	\$380,000.00
Mantenimiento de la reubicación de especies	\$40,000.00
Asistencia técnica y vigilancia	\$40,000.00
Mantenimiento de la maquinaria	\$100,000.00
Riego periódico del área de trabajo y accesos	\$15,000.00
Equipo del personal	\$8,000.00
Botiquín de primeros auxilios	\$5,000.00
Instalación de botes para residuos sólidos domésticos y urbanos	\$8,000.00
Implementación de ecotecias dentro del Desarrollo "Arboretos de la Montaña"	\$250,000.00
<b>Total</b>	<b>\$ 938,00.00</b>

Determinación del pago compensatorio para realizar actividades de restauración.

Una forma para determinar los montos a pagar por las actividades de restauración principalmente el establecimiento de la reforestación, es el que se utiliza la autoridad ambiental (SEMARNAT), para fijar el pago compensatorio, aplicando un nivel de

equivalencia por zona, tipo de vegetación, e impactos ambientales de la obra que se pretenda realizar, esta es por cada hectárea afectada.

#### 2.1.5.- Dimensiones del proyecto

Especifique la superficie total requerida para el proyecto, desglosándola de la siguiente manera:

- a) Superficie total del predio (en m<sup>2</sup>).

La superficie total del predio es de 330,000.00 m<sup>2</sup>, es decir, 33 hectáreas.

- b) Superficie a afectar (en m<sup>2</sup>) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto, por tipo de comunidad vegetal existente en el predio (selva, manglar, tular, bosque, etc.). Indicar, para cada caso su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total del proyecto.

De los 330,000.00 m<sup>2</sup> (33 hectáreas) de las que se compone la superficie del predio del proyecto, 266,092.44 m<sup>2</sup> (26.61 hectáreas) se encuentran actualmente cubiertas por vegetación de selva baja caducifolia, 6,238.56 m<sup>2</sup> están sujetos a procedimiento administrativo con la PROFEPA, 20,413.00 m<sup>2</sup> corresponden a accesos y caminos existentes, y, 37,256.00 m<sup>2</sup> corresponden a áreas que han sido impactadas para el establecimiento de viviendas y otras actividades llevadas a cabo por el grupo de personas que amenazan con la invasión del predio.

Para que nuestro proyecto sea más viable ambientalmente, se consideró como medida de mitigación, el establecimiento de un área de conservación de un 20% de la superficie actualmente cubierta de vegetación, es decir, 53,218.488 m<sup>2</sup>.

Sin embargo, en dicha superficie de conservación (53,218.488 m<sup>2</sup>), una superficie de 43,222.427 m<sup>2</sup> se encuentra con cobertura vegetal y 9,996.061 m<sup>2</sup> corresponden a áreas ya impactadas, que por estar dentro de la superficie de conservación, serán debidamente restauradas; de lo anterior se puede deducir, que nuestro proyecto solo necesita la remoción de vegetación en una superficie de 222,870.013 m<sup>2</sup>, más la superficie de 6,238.56 m<sup>2</sup> inspeccionada y sujeta a procedimiento administrativo por PROFEPA.

**Tabla 6.-Dosificación de áreas respecto a la cobertura vegetal del área de proyecto.**

Comunidad vegetal	Superficie a afectar (m <sup>2</sup> )	% respecto a la superficie total del proyecto (330,000.00 m <sup>2</sup> ).
Selva baja caducifolia	222,870.013	67.54
Area inspeccionada por PROFEPA (Selva baja caducifolia).	6,238.56	1.89
<b>Total:</b>	<b>229,108.573</b>	<b>69.43</b>

- c) Superficie (en m<sup>2</sup>) para obras permanentes. Indicar su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total.

Como se vio anteriormente, en el proyecto Desarrollo Habitacional "Arboretos de la Montaña", como una medida de mitigación por las actividades de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, se establecerá un área de conservación de 53, 218.488 m<sup>2</sup>, por lo que, la superficie que será ocupada para obras permanentes del proyecto será la diferencia entre los 330,000.000 m<sup>2</sup> de superficie del predio y los 53,218.488 m<sup>2</sup> establecidos como área de conservación.

**Tabla 7.-Dosificación de áreas respecto al área total**

Denominación del Area	Superficie (m <sup>2</sup> )	Porcentaje de la superficie total del proyecto (330,000.00 m <sup>2</sup> ) (%)
<b>Superficie para obras permanentes.</b>	276,781.512	83.873

Esta superficie ocupada para obras permanentes del proyecto (276,781.512 m<sup>2</sup>), está a su vez compuesta por áreas que serán dadas en donación al H. Ayuntamiento de Tuxtla Gutiérrez para el establecimiento de áreas verdes, parques y áreas de equipamiento urbano, áreas de comercio y servicios, el área ocupada por las vialidades y el área habitacional, tanto unifamiliar como multifamiliar.

- d) Superficie(s) del predio(s), de acuerdo con la siguiente clasificación: Conservación y aprovechamiento restringido, producción, restauración y otros usos, además considerar las dimensiones del proyecto, de acuerdo con las siguientes variantes:
- Si el proyecto se encuentra dentro de un solo predio se deberá indicar el área del proyecto y área total, en caso de estar inmerso en un predio mayor.
  - Si el proyecto se encuentra dentro de un conjunto predial se mencionará las superficies totales del conjunto predial y/o de cada predio, además, especificar el tipo de superficie en hectáreas y el porcentaje de las mismas (de acuerdo a la siguiente tabla).

<b>Tabla 8.-Clasificación de superficies para proyectos que requieren el Cambio de Uso de Suelo.</b>			
<b>Zonas</b>	<b>Clasificaciones</b>	<b>Superficie en ha.</b>	<b>%</b>
<b>I. Zonas de Conservación y aprovechamiento restringido.</b>	<b>A)</b> Áreas Naturales Protegidas.	0.000	0.000
	<b>C)</b> Superficie arriba de los 3000 msnm.	0.000	0.000
	<b>D)</b> Superficies con pendientes mayores al 100% o 45°.	0.000	0.000
	<b>E)</b> Superficie con vegetación de Manglar o Bosque mesófilo de montaña.	0.000	0.000
	<b>F)</b> Superficie con vegetación de galería.	0.000	0.000
<b>II. Zonas de producción.</b>	<b>A)</b> Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestales de productividad alta.	0.000	0.000
	<b>B)</b> Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal de productividad maderable Media.	268,966.846	81.505
	<b>C)</b> Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal de productividad maderable baja.	0.000	0.000
	<b>D)</b> Terrenos con vegetación forestal de zonas áridas.	0.000	0.000
	<b>E)</b> Terrenos adecuados para realizar forestaciones.	0.000	0.000
	<b>F)</b> Terrenos preferentemente forestales.	61,033.154	18.495
	<b>III. Zonas de restauración.</b>	<b>A)</b> Terrenos con degradación	0.000

	alta.		
	<b>C) Terrenos con degradación media.</b>	0.000	0.000
	<b>D) Terrenos con degradación baja.</b>	0.000	0.000
	<b>E) Terrenos que ya están sometidos tratamientos de recuperación y regeneración.</b>	0.000	0.000
	<b>TOTAL</b>	<b>330,000.000</b>	<b>100.00</b>

NOTA: LA TABLA ANTERIOR CORRESPONDE A LA ZONIFICACIÓN DE LOS TERRENOS FORESTALES Y DE APTITUD PREFERENTEMENTE FORESTAL CON BASE EN EL INVENTARIO FORESTAL NACIONAL Y EL ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO NACIONAL.

**Tabla 9.--Superficie total del predio número 1.**

<b>PREDIO NUMERO 1.- Se presentan las coordenadas en proyección U.T.M., zona geodésica 15 Norte, datum horizontal WGS84.</b>		
<b>V</b>	<b>COORDENADAS</b>	
	<b>Y</b>	<b>X</b>
<b>A</b>	1,857,347.617	483,082.353
<b>B</b>	1,858,193.947	484,553.186
<b>C</b>	1,856,741.883	486,218.097
<b>D</b>	1,856,460.767	485,960.717
<b>E</b>	1,856,585.586	485,824.355
<b>F</b>	1,856,101.156	485,380.936
<b>G</b>	1,855,889.904	485,611.726
<b>H</b>	1,855,809.805	485,718.361
<b>I</b>	1,855,776.274	485,738.044
<b>J</b>	1,855,666.241	485,557.749
<b>K</b>	1,855,644.131	485,574.928
<b>L</b>	1,856,392.834	484,281.837
<b>M</b>	1,856,947.546	483,464.660
<b>A</b>	1,857,347.617	483,082.353
<b>SUPERFICIE = 3,683,028.97 m<sup>2</sup></b>		

Tabla 10.-Superficie total del predio número 2.

<b>PREDIO NUMERO 2.- Se presentan las coordenadas en proyección U.T.M., zona geodésica 15 Norte, datum horizontal WGS84.</b>		
<b>V</b>	<b>COORDENADAS</b>	
	<b>Y</b>	<b>X</b>
<b>N = F</b>	1,856,101.156	485,380.936
<b>O = E</b>	1,856,585.586	485,824.355
<b>P</b>	1,855,984.187	486,481.374
<b>Q</b>	1,855,491.324	486,030.234
<b>R</b>	1,855,454.504	485,996.836
<b>S</b>	1,855,454.666	485,996.680
<b>T</b>	1,855,588.269	485,867.921
<b>U = I</b>	1,855,776.274	485,738.044
<b>V = H</b>	1,855,809.805	485,718.361
<b>W = G</b>	1,855,889.904	485,611.726
<b>N = F</b>	1,856,101.156	485,380.936
<b>SUPERFICIE = 599,427.64 m<sup>2</sup></b>		

Tabla 11.-Superficie ocupada por el proyecto de cada predio por la que es conformado.

<b>Número de Predio</b>	<b>Denominación del Predio</b>	<b>Superficie amparada por la Escritura (m<sup>2</sup> y Ha)</b>	<b>Superficie ocupada por el Proyecto (m<sup>2</sup> y Ha)</b>	<b>% ocupado por el proyecto de la superficie que ampara la escritura correspondiente</b>	<b>% de la superficie total del proyecto</b>
<b>1</b>	<b>Predio número 1:</b> Escritura pública número 19654, volumen 462 del protocolo del Notario Público número 50 del Estado de Chiapas, inscrita en el Registro Público de la Propiedad y del Comercio del Estado de Chiapas, bajo el número 813	3,683,028.9690	270,105.8424	7.334	81.850
		368.303	27.011		

	del Libro 4 Tomo I.				
2	<b>Predio número 2:</b> Escritura pública número 18072, volumen 430 del protocolo del Notario Público número 50 del Estado de Chiapas, inscrita en el Registro Público de la Propiedad y del Comercio del Estado de Chiapas, bajo el número 2772 del Libro 13 Tomo II.	599,427.6407	59,894.1576		
		59.943	5.989	9.992	18.150
<b>Totales en m<sup>2</sup>:</b>		<b>4,282,456.6097</b>	<b>330,000.0000</b>	<b>Total:</b>	<b>100.000</b>
<b>Totales en Ha:</b>		<b>428.246</b>	<b>33.000</b>		

## 2.1.6.- Uso actual del suelo

- El uso común o regular de suelo.

Actualmente el área del sitio de proyecto es considerada como reserva territorial de la Empresa Caleras Maciel, S.A. de C.V., en la que no se lleva a cabo ninguna actividad, sin embargo, en algunas áreas dentro del sitio de proyecto, se llevaron a cabo actividades de agricultura, por al menos 15 años, por parte de un grupo de personas vecinos de la Colonia Pomarrosa, que contaban en ese entonces con el permiso de la empresa, el cual concluyó en el año 2012, dichas zonas aún se pueden observar físicamente, puesto que su regeneración natural aun es incipiente. En las áreas colindantes al norte, dado a que son zonas forestales, son clasificadas como reserva territorial de la Empresa.

Las áreas ubicadas en la colindancia sur están clasificadas como asentamiento humanos regulares, dado que se emplazan el Fraccionamiento "Hechos no palabras", la Colonia "Villareal" y el Fraccionamiento "Valle Dorado"; en la colindancia oriente, se ubican áreas clasificadas como de uso industrial, dado que se llevan a cabo actividades de extracción y procesamiento de materiales pétreos por parte de esta Empresa desde hace más de 50 años.

Por último, en la colindancia poniente del sitio de proyecto, se ha establecido en los últimos años dos asentamientos humanos irregulares, los cuales han pretendido

extenderse hacia el interior del área de proyecto y otras dentro del predio de la empresa Caleras Maciel, S.A. de C.V.

- El uso potencial considerando la cartografía existente y los criterios técnicos que sustenten el o los posibles usos que pudiera dársele al terreno.

De acuerdo con la cartografía del **Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Subcuenca del Río Sabinal (POET Sabinal)**, el área del Proyecto se encuentra ubicada en las siguientes unidades de gestión ambiental con las políticas territoriales asignadas:

**Unidad de Gestión Ambiental número 71, Aprovechamiento:** En las áreas bajo esta política se permite el desarrollo de actividades productivas diversificadas que resulten eficientes, socialmente útiles y no impacten negativamente el medio ambiente.

Son propiamente las zonas cuyo uso ha ocasionado alteración, modificación y/o desaparición del ecosistema original. Esta política promueve la permanencia del uso actual del suelo o permite su cambio en la totalidad de la Unidad de Gestión Ambiental donde se aplica. Se permitirá el desarrollo de actividades productivas diversificadas que resulten eficientes y socialmente útiles, además de considerar áreas con desarrollo urbano.

El uso de suelo predominante en esta unidad de gestión ambiental es de Industria Extractiva de materiales pétreos (EXT), es decir, se permite la ubicación de bancos de extracción de materiales para construcción, previo estudio geológico y autorización en materia de impacto ambiental.

El uso de suelo compatible es de Industria (IND), por lo que se permite el desarrollo industrial el cual deberá estar sujeto a la normatividad vigente y al Manifiesto de Impacto Ambiental, además se regirá en base a los planes de Desarrollo urbano vigente.

La Infraestructura y Equipamiento (INF) es otro uso de suelo compatible en esta UGA, por lo que está permitida la construcción de nuevos caminos municipales, estatales o federales, lo que se realizarán acatando las disposiciones de los decretos y programas de manejo correspondientes si fuesen a ubicarse dentro de un área natural protegida, que para el proyecto no es el caso.

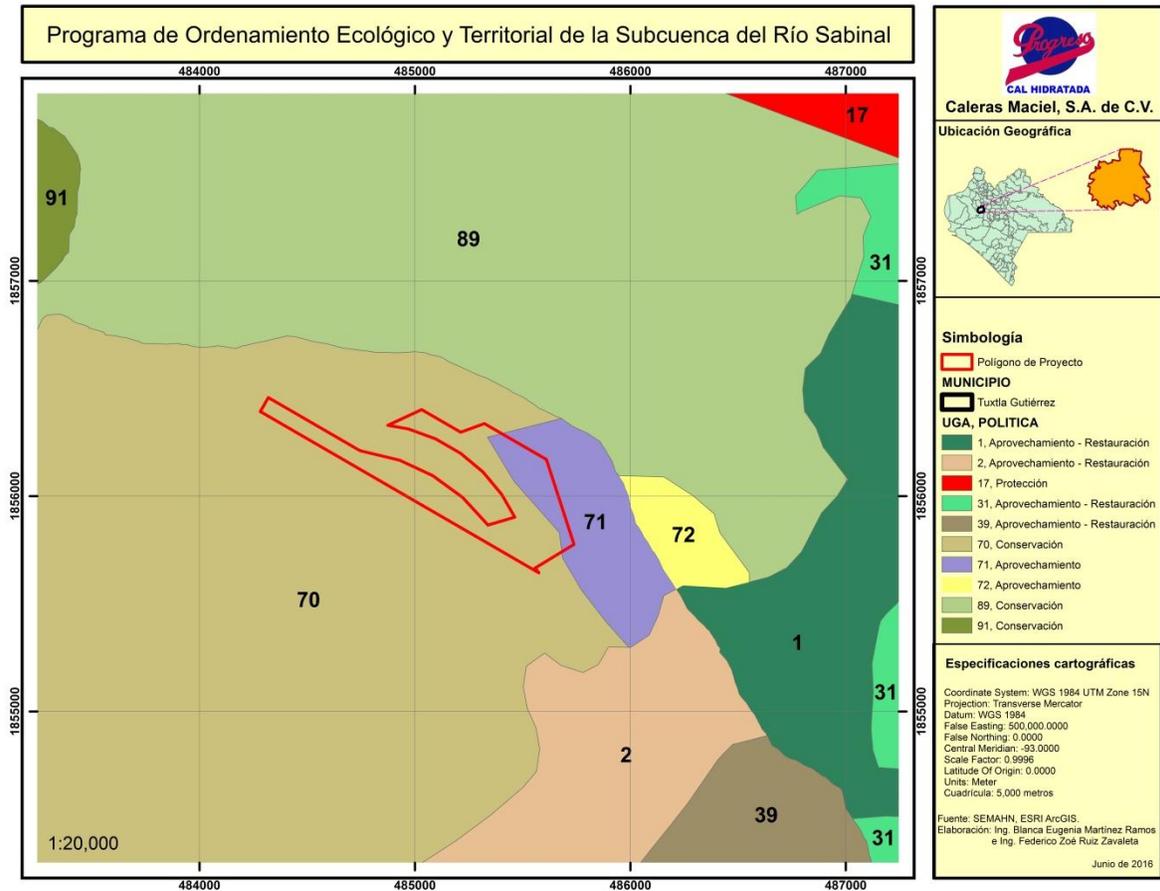
**Unidad de Gestión Ambiental número 70, Conservación:** En las áreas bajo esta política se permitirán actividades que sean de baja intensidad y que estén sujetas a estrictas regulaciones de uso de los recursos naturales existentes en la unidad de gestión ambiental.

Son áreas con vegetación natural en donde se desarrollan actividades productivas, las cuales se encuentran en aprovechamiento selectivo. Son zonas de gran importancia para el equilibrio ecológico en este caso por tratarse de una Subcuenca, resalta la estabilidad hidrológica. Son consideradas dentro de esta categoría las ANP's estatales y municipales.

Esta unidad de gestión ambiental tiene una superficie de 760.04 hectáreas, descrita como una formación montañosa, en la que se encuentra construido un tramo de 2.4 kilómetros de longitud del Libramiento Norte Poniente de la zona urbana de Tuxtla Gutiérrez. Resalta también que se encuentran ubicadas dentro de esta UGA la Estación de Transferencia de Residuos Sólidos y la Planta de Selección de Residuos Sólidos, ambas del Municipio de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, las que se encuentran concesionadas a la empresa Proactiva Medio Ambiente México.

También se encuentran dentro de esta UGA fracciones de las Colonias Villareal y Nuevo Edén, así como parte de Fraccionamientos como "Hechos no palabras", "Valle Dorado" y "Bonampak". Los dos asentamientos irregulares que amenazan con la invasión del área de proyecto, también se encuentran establecidos en esta unidad de gestión ambiental.

Cabe hacer mención que el área de proyecto ocupa de esta unidad de gestión ambiental número 70, una superficie de 261,152.151 m<sup>2</sup> (26.115 hectáreas), sin embargo, 51,746.899 m<sup>2</sup> de los 53,218.488 m<sup>2</sup> corresponden a área de conservación propuesta como medida de mitigación, por lo que coincide plenamente con la política territorial de la UGA, por tanto se puede decir que solamente 209,405.252 m<sup>2</sup> (20.941 hectáreas) son los ocupados por el Desarrollo Habitacional, esto significa un 2.755% de la superficie total de la UGA.



Ahora bien, de acuerdo con la cartografía del **Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Tuxtla Gutiérrez, Municipio de Tuxtla Gutiérrez, en su actualización 2007** y que actualmente se encuentra en vigencia, el área del Proyecto se encuentra ubicada en el siguiente uso de suelo:

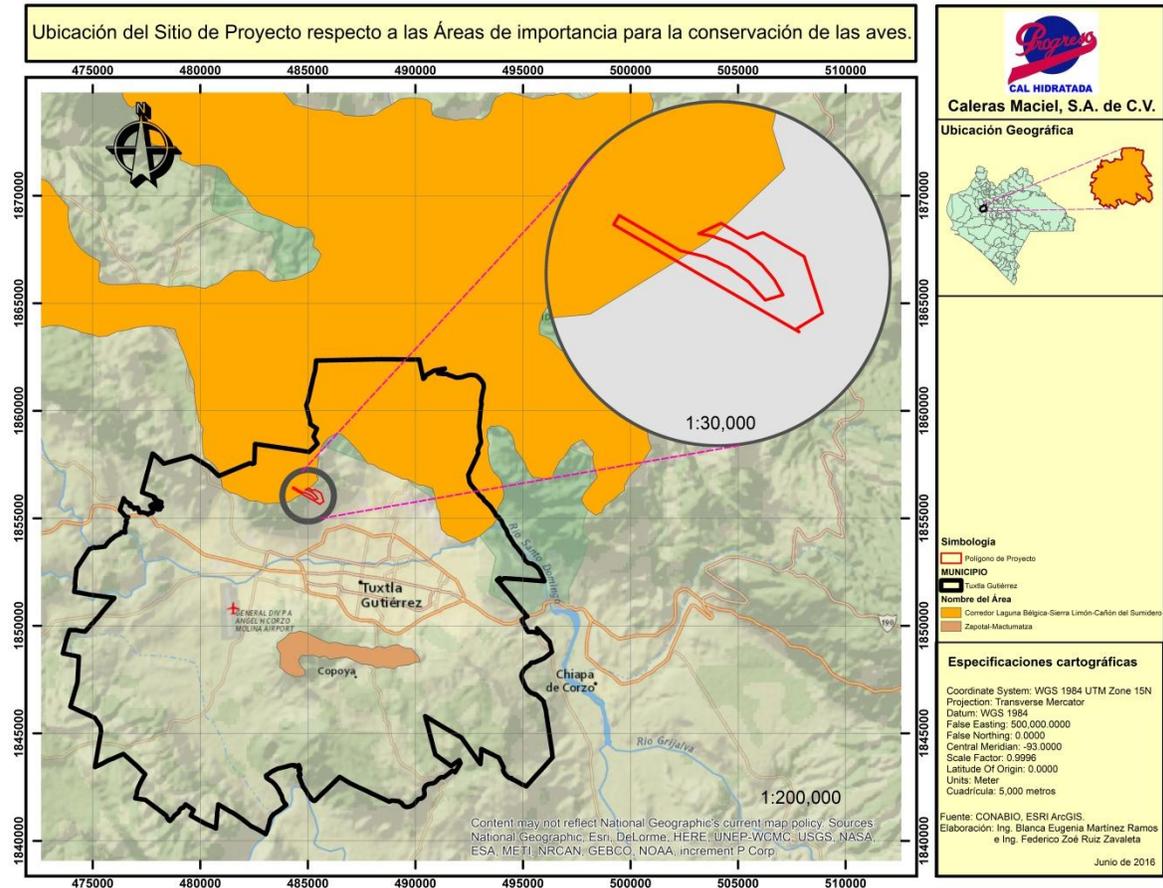
**Habitacional H4:** Uso de suelo habitacional de mediana densidad, con máximo 200 habitantes por hectárea. Zona habitacional unifamiliar y/o multifamiliar. La lotificación mínima para subdivisión será de predios de 120 m<sup>2</sup> con frente no menor de 8.00 metros. En este uso de suelo entran 8,503.29 m<sup>2</sup> del área de proyecto, es decir, un 2.58%.

**Equipamiento urbano (parques y deporte):** En este destino de suelo se encuentran 1,424.29 m<sup>2</sup> del área de proyecto, es decir, un 0.43%.

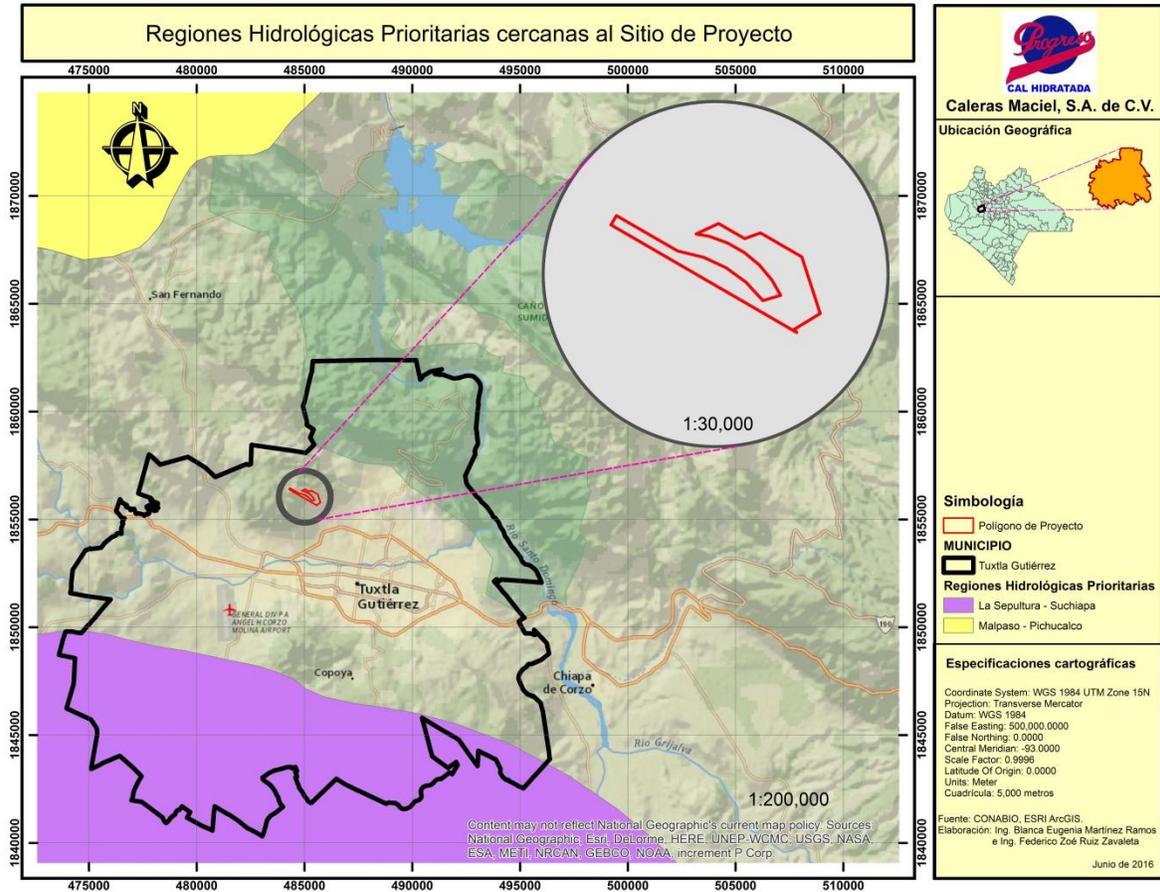
**Banco de material BM:** Se refiere a un uso de suelo del tipo industrial, en específico, industria extractiva de materiales pétreos para la construcción, 7,925.64 m<sup>2</sup> se encuentran en este uso de suelo, lo que corresponde a un 2.40%.



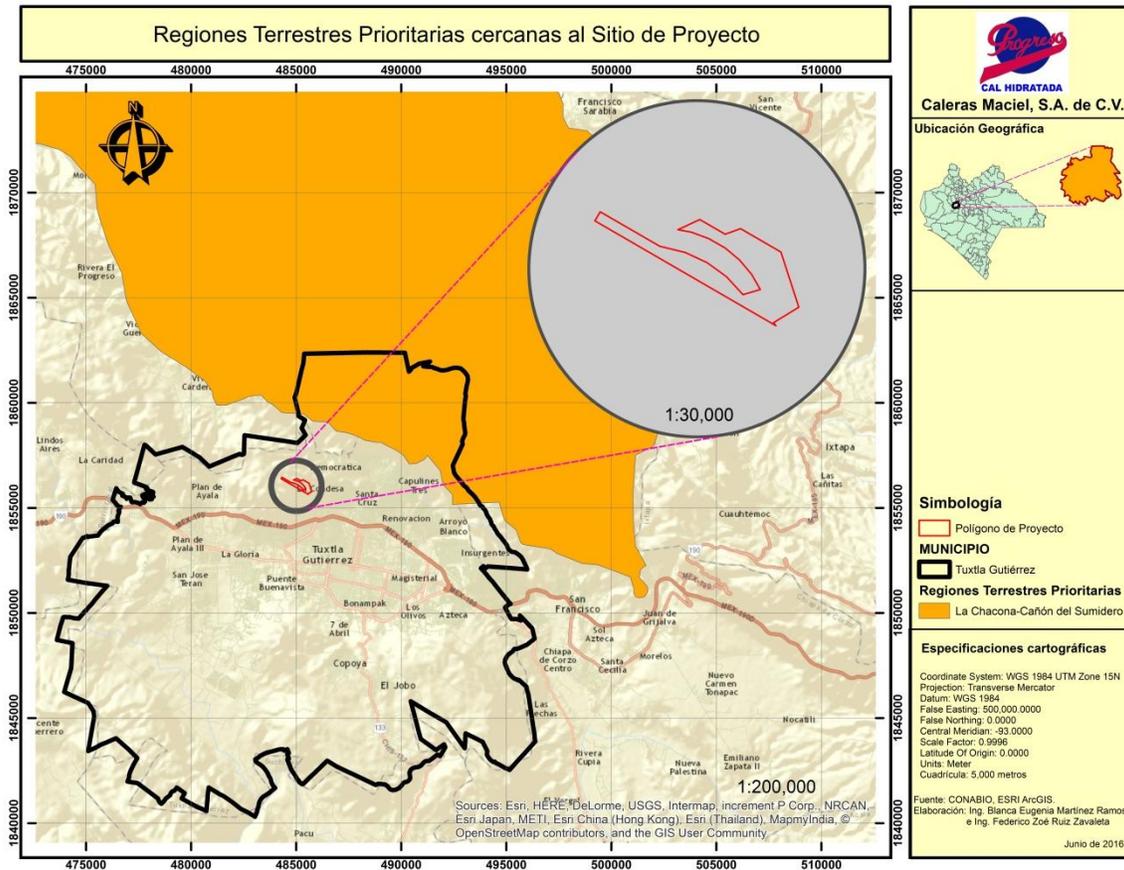
Dentro del área del proyecto se encuentra parte con superficie de 47,133.00 m<sup>2</sup> de un Área de Importancia para la Conservación de las Aves denominada Corredor Laguna Bélgica-Sierra Limón-Cañón del Sumidero, dicha área se compensara con la conservación y restauración de la cañada existente en las inmediaciones del predio, y que no se encuentra dentro de ninguna AICA, con superficie de 96,273.00 m<sup>2</sup>, donde podrán anidar las aves que se encuentran en la zona.



Así mismo, el área de proyecto no entra dentro de ningún Región Hidrológica Prioritaria, la más cerca es la denominada La Sepultura-Suchiapa, que se encuentra a 8 kilómetros.



Tampoco se encuentra dentro de ninguna Región Terrestre Prioritaria, la más cercana es denominada La Chacona-Cañón del Sumidero, que se encuentra a una distancia de 2.8 kilómetros.



2.1.7.-Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

La zona donde se ubica el área del proyecto se encuentra colindando al sur con colonias y fraccionamientos, construidos recientemente en una zona totalmente urbanizada, que cuenta con todos los servicios básicos, así como vías de comunicación pavimentadas conectadas al Libramiento Norte Poniente, el cual es la más importante vía de comunicación con la que cuenta la Ciudad de Tuxtla Gutiérrez, además sirve para salir de ella vía supercarretera a la Ciudad de San Cristóbal de las Casas o a la Ciudad de México.

Los futuros habitantes del Multifamiliar pueden tener acceso a todos los servicios con que cuenta la Ciudad, como:

- Mercados municipales, unidades deportivas, escuelas de nivel preescolar, primaria, secundaria, preparatoria y universidades,
- Templos e iglesias y panteones,

- Tiendas de autoservicio, bancos, hospitales, gasolineras, talleres mecánicos, oficinas de gobierno, parques públicos.

Con respecto a los servicios básicos, como son: agua potable, alcantarillado sanitario, energía eléctrica, telefonía y cable, cuyos puntos de conexión serán la infraestructura correspondiente existente en la colonia Villareal la cual se encuentra a una distancia de 850 metros del acceso al Desarrollo Habitacional "Arboretos de la Montaña", lo anterior, beneficiará al Fraccionamiento "Hechos no palabras" al complementar la infraestructura básica con la que cuenta actualmente.

La construcción de la infraestructura necesaria para otorgar los servicios básicos a todas las viviendas, que incluye desde el punto de conexión hasta su instalación subterránea en las vialidades del Desarrollo Habitacional "Arboretos de la Montaña", será construida por esta Empresa Desarrolladora promovente del proyecto, con recursos propios, y será entregada en donación para su operación y mantenimiento a las dependencias municipales y federales así como empresas particulares, como se describe a continuación:

La red de agua potable y alcantarillado sanitario será entregada en donación al Sistema Municipal de Agua Potable y Alcantarillado del H. Ayuntamiento de Tuxtla Gutiérrez; la red de alumbrado público, vialidades y red de alcantarillado pluvial serán entregadas en donación al H. Ayuntamiento Municipal de Tuxtla Gutiérrez; la red de energía eléctrica será entregada en donación a la Comisión Federal de Electricidad; la red de telefonía será entregada en donación a la empresa Teléfonos de México; y, la red de televisión por cable será entregada en donación a la empresa Megacable Comunicaciones.

En el caso de que el Sistema Municipal de Agua Potable, requiera el diseño, gestoría y construcción de una planta de tratamiento de agua residuales, será a cuenta y cargo de esta empresa desarrollado y promovente del proyecto la construcción de la misma, y será entregada en donación para su operación y mantenimiento a ese organismo operador.

**Construcción de las viviendas.** Aquí se agrupan un conjunto de actividades que se ejecutarán para la adecuada construcción de las viviendas, tales como rellenos, compactaciones, habilitado de acero de refuerzo, instalación de ductos de agua, electricidad y comunicaciones, cimbrados, colados con concreto hidráulico, construcción de obras accesorias y acabados.

**Obras de urbanización.** Al igual que la construcción de las viviendas, las obras de urbanización son un conjunto de actividades encaminadas a alcanzar la introducción de los

servicios de agua potable, alcantarillado sanitario, alcantarillado pluvial, comunicaciones, alumbrado público, electrificación, pavimentación de calles y construcción de banquetas.

**Señalamiento vertical y horizontal.** Es la instalación de señalamiento para la nomenclatura de las vialidades, números oficiales, sentido de las vialidades, etcétera.

#### Infraestructura hidráulica y sanitaria

Una vez niveladas las vialidades, se procederá al trazo y nivelación de la infraestructura hidráulica y sanitaria que será alojada en las vialidades, para la posterior excavación de las cepas, cuyo ancho depende del diámetro de la tubería a instalar.

Una excavadora hidráulica con bote y equipada con kit de martillo hidráulico, comenzará a realizar las excavaciones de dichas cepas con la profundidad indicada en el proyecto validado por el Sistema Municipal de Agua Potable y Alcantarillado (SMAPA), en las partes que se encuentren rocas que se dificulten extraerlas con el bote, se procederá a instalar el martillo hidráulico para romperlas y facilitar su extracción.

Se verificará la calidad del material producto de la excavación de las cepas para la red hidrosanitaria, si se determina que su calidad cumple con las especificaciones técnicas para su uso en terraplenes y rellenos, entonces se cribará, utilizando para tal fin una excavadora hidráulica con bote y una criba fija construida a base de varillas corrugadas, lo anterior para separar las piedras que servirán para la construcción de muros de contención a base de mampostería, y el material cribado será empleado en el relleno mismo de las cepas.

Una vez abiertas las cepas para la tubería de la red sanitaria, se marcarán la ubicación de los pozos de visita de acuerdo al proyecto validado por el Sistema Municipal de Agua Potable y Alcantarillado (SMAPA), y se colocará una capa de material fino (polvo de roca).

Los pozos de visita se construirán con las medidas señaladas en el proyecto ejecutivo, empleando tabicón junteado con mortero cemento-arena. Posteriormente se aplanará en su interior con un acabado pulido y se construirá una media caña en el fondo para facilitar y conducir de forma adecuada el flujo del agua.

Seguidamente se marcarán y excavarán las cepas para las descargas sanitarias domiciliarias, colocando en el fondo de las excavaciones una capa de material fino (polvo de roca) en un espesor de 20 centímetros, la cual servirá para asentar la tubería, la actividad siguiente es la instalación de la tubería de p.v.c. tipo alcantarillado con un diámetro de 6 pulgadas y la silleta de 8 pulgadas con salida de 6 pulgadas, para la correcta

conexión de la descarga con la atarjea correspondiente. Se rellenarán las excavaciones con material cribado, asegurándose de la correcta compactación del material y del acostillado de la tubería para evitar su deformación.

Una vez rellenas las descargas sanitarias domiciliarias, se excavarán las cepas de la tubería de la red hidráulica con la profundidad indicada en el proyecto validado, colocando una capa de material fino (polvo de roca) en un espesor de 20 centímetros, la cual servirá para asentar la tubería, la que una vez instalada se procederá a instalar las tomas domiciliarias empleando una abrazadera de p.v.c. y manguera tipo kitec, enseguida se rellenarán las cepas con una capa de material mejorado libre de piedras para alcanzar el nivel de terracerías de las vialidades.

Concluidas estas actividades, se hará una limpieza general y nivelación de la vialidad para dejarla libre de montículos, esta actividad se llevará a cabo empleando una motoconformadora.

#### Infraestructura Eléctrica y de Comunicaciones

El trazo de la infraestructura eléctrica y de comunicaciones está considerado en el cuerpo de la banqueta, por lo que se llevará a cabo una sola excavación con un ancho suficiente para la correcta instalación de las tuberías, respetando en todo momento el ancho de separación entre cada una de ellas, así mismo se ubicarán los registros correspondientes y los cruces de la vialidad, así como los ramales de distribución a las viviendas.

La construcción de la infraestructura eléctrica y de comunicaciones será siempre bajo la supervisión de la Comisión Federal de Electricidad, y de las Empresas Teléfonos de México y Megacable Comunicaciones, cabe aclarar que en esta construcción deberá ser de acuerdo a lo establecido en los proyectos ejecutivos elaborados por estas Empresas, así también utilizando el material proporcionado por ellos mismos.

La preparación de las cepas para el tendido de las instalaciones hidrosanitarias y pluviales se realizará de manera manual, en material completamente seco y perfectamente compactado, cuidando que tengan la pendiente indicada en el proyecto.

#### Aguas pluviales

La red de alcantarillado pluvial, seguirá el patrón normal de drenaje en el sitio de proyecto, las aguas se captarán mediante rejillas ubicadas en los cruces de calles, o bien,

mediante bocas de tormenta ubicadas en las guarniciones de las banquetas, y se conducirán mediante tuberías de polietileno de alta densidad, hasta un sitio de vertido en la cañada existente en la colindancia del sitio de proyecto, para favorecer la recarga de mantos acuíferos y disminuir en gran medida el riesgo de daños por inundación en las colonias localizadas aguas abajo.

#### Aguas residuales

Estas serán conducidas al colector sanitario que se desarrolla en la Colonia Villarreal, el cual mediante un emisor conduce las aguas residuales a la Planta de Tratamiento de Agua Residuales "Paso Limón".

#### 2.2.-Características particulares del proyecto

El proyecto de construcción de un área habitacional como la propuesta obedece al mismo mecanismo de construcción de cualquier proyecto semejante. Esto es, desarrollar la infraestructura necesaria para dotar de los servicios primarios a los propietarios de cada una de las viviendas, establecer las vialidades. Es importante señalar que de acuerdo a las características del proyecto se incorporaran el uso de sistemas ahorradores de energía eléctrica, agua potable y convivencia con la naturaleza.

2.2.1.- Programa general de trabajo

Las actividades serán de acuerdo al programa debidamente aprobado por la administración de la empresa Promoviente, está incluido el programa de trabajo mediante un diagrama de Gantt.

El proyecto contempla la construcción del proyecto es de 12 años.

**Tabla 12.-Diagrama de Gantt.**

Actividades	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
	Ene-Dic											
<b>Preparación de sitio</b>												
Levantamiento, trazo topográfico y delimitación del área del proyecto												
Apertura de brechas												
Implementación del programa de Rescate de flora y fauna												
Desmonte (Remoción de la vegetación)												
Triturado, almacenamiento o temporal y esparcimiento del material vegetal												
Despalme (Almacenamiento y acarreo)												



## 2.2.1.1.- Estudios de campo y de gabinete

Los estudios de campo necesarios para el desarrollo del presente documento se refieren al levantamiento topográfico, los estudios geológicos y los referentes al inventario arbóreo y faunístico.

Durante la visita al predio se observó que la vegetación está constituida por selva baja caducifolia con diferentes grados de perturbación como consecuencia de las constantes invasiones por personas que han querido adueñarse de lotes del terreno, así como a las actividades de extracción de materiales pétreos que desde hace más de 50 años la empresa Caleras Maciel, S.A. de C.V. viene llevando a cabo.

La lista de especies arbóreas existentes en el sitio de estudio y su abundancia se puede apreciar en el siguiente cuadro, las cuales se encuentran agrupadas por familia botánica, nombre científico y nombre común.

**Tabla 13.- Listado florístico del trazo del área del proyecto y su entorno inmediato.**

<b>Familia botánica</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>Nombre común</b>
Fabaceae	<i>Acacia pennatula</i>	Cuquet
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	Mulato
Fabaceae	<i>Haematoxylon brasiletto</i> Karst	Brasil
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia leucocephala</i> Lotsy	Punupunú
Fabaceae	<i>Lysiloma acapulcense</i> (Kunth.) Benth	Tepeguaje
Boraginaceae	<i>Cordia cylindrostachya</i>	Chovarobo
Burseraceae	<i>Bursera instabilis</i>	Mulato Chaparro
Combretaceae	<i>Bucida macrostachya</i> Standley	Cacho de Toro
Bignoniaceae	<i>Godmania aesculifolia</i>	Cacho de novillo
Fabaceae	<i>Lonchocarpus minimiflorus</i>	Ashicamá
Bignoniaceae	<i>Tecoma stans</i>	Cadox
Fabaceae	<i>Bauhinia divaricata</i>	Pata de venado
Sterculiaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Cuaulote
Meliaceae	<i>Trichilia hirta</i>	Napahuite
Fabaceae	<i>Acacia pennantula</i>	Quebracho
Fabaceae	<i>Acacia sp.</i>	Acacia
Fabaceae	<i>Leucaena esculenta</i>	Guash de monte
Myrtaceae	<i>Psidium sartorianum</i>	Guayabillo
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i> L.	Jobo
Fabaceae	<i>Acacia farnesiana</i>	Huizache
Fabaceae	<i>Bauhinia divaricata</i> L.	Pata de venado

Malpighiaceae	<i>Byrosima crassifolia</i>	Nanche
Apocynaceae	<i>Plumeria rubra</i>	Flor de mayo
Asteraceae	<i>Milleria quinqueflora L.</i>	Chincisque
Bombacaceae	<i>Ceiba aesculifolia</i>	Pochota
Acanthaceae	<i>Ruellia inundata Kunth</i>	Hierva del chivo
Lauraceae	<i>Phoebe mexicana sp</i>	Palo de humo
Muntingiaceae	<i>Muntigia calabura</i>	Capulín silvestre
Bignoniaceae	<i>Tecoma stans</i>	Candox
Leguminosae	<i>Gliricidia sepium (Jacq.) Steudel</i>	Mataratón
Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia (L.) H.B.K.</i>	Nanche
Convolvuláceas	<i>Ipomoea populina</i>	Pájaro bobo
Meliáceas	<i>Swietenia humilis Zuc.</i>	Caobilla
Simarubaceas	<i>Alvaradoa amophoides Liebm.</i>	Camarón
Papilionadas	<i>Lonchocarpus hondurensis Benth.</i>	Matabuey
Anonaceas	<i>Annona reticulata L.</i>	Anona
Compuestas	<i>Perymenium nelsonii</i>	Malacate colorado
Moráceas	<i>Cecropía obtusifolia L.</i>	Guarumbo
Coclospermaceas	<i>Cochlospermum vitiifolium</i>	Pumpushuti
Mirtáceas	<i>Eugenia acapulcensis Esteudel</i>	Chasa
Moráceas	<i>Ficus padifolia</i>	Higo amate
Papilionadas	<i>Eythrina glauca</i>	Madre chontal
Tiliáceas	<i>Heliocarpus reticulatus Rose</i>	Guajpó
Gutíferas	<i>Clusia flava Jacq.</i>	Memelita
Burseráceas	<i>Protium copal</i>	Copalillo
Burseráceas	<i>Bursera exelsa (H.B.K.) Engler</i>	Copal
Moráceas	<i>Ficus cookii Standley</i>	Higo
Bombacáceas	<i>Bombax llipticum</i>	Sospó
Bombacáceas	<i>Ceiba acuminata Rose</i>	Lanta

El inventario se realizó aplicando la metodología de conteo directo en el predio que compone el proyecto, identificándolos por su nombre regional y/o común.

De las 33 has se sacó el 10%, entonces la unidad para el muestreo 3.3 es decir 4 hectáreas.

Se realizó para levantar sitios de 1000 m<sup>2</sup> por hectárea por tanto fue 4 sitios.

Se realizó el muestreo aleatorio al azar a cada 200 metros.

**Tabla 14.-Coordenadas UTM de los sitios de muestreos.**

Sitio	Norte:	Este:
1	1855826.65 m N	485659.72 m E
2	1855981.18 m N	485530.36 m E
3	1856141.00 m N	485410.38 m E
4	1856266.30 m N	485257.55 m E

Las especies arbóreas reportadas con mayor número de individuos con el copal (*Bursera exelsa*), el mulato (*Bursera simaruba*), Guayabillo (*Psidium sartorianum*), Guaje (*Leucaena esculenta*), Guarumbo (*Cecropia obtusifolia*), Quebracho (*Acacia pennantula*), Palo de humo (*Phoebe mexicana* Meissn), Flor de mayo (*Plumeria rubra* L.), Nanche (*Byrsonima crassifolia* L. H.B.K), Napahuite (*Trichilia hirta* L.) Cacho de novillo (*Godmania aesculifolia*), Pata de venado (*Bauhinia divaricata*) y Capulín silvestre (*Mutigia calabura*).

De acuerdo al cotejo realizado del listado florístico obtenido del sitio del proyecto con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, denominada como de "Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo", ninguna de las especies que se localizan dentro del predio del proyecto se ubican bajo algún régimen de protección legal.

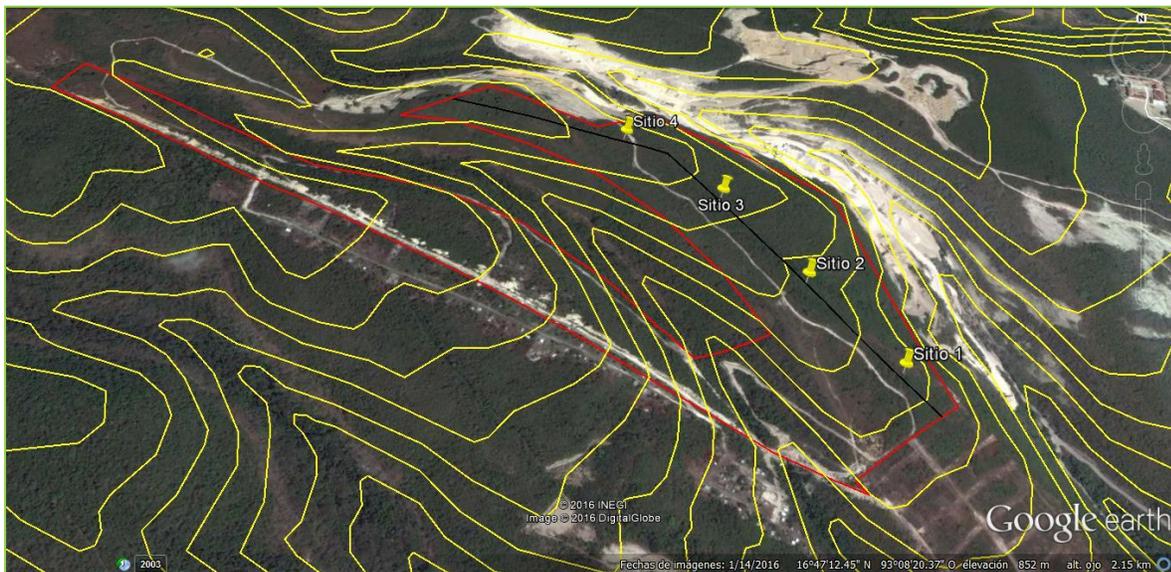


Ilustración 1.-Sitios de muestreo

- Superficie de terrenos forestales.

El cálculo de las superficies que serán afectadas, se realizó con el apoyo de datos de campo, considerando los polígonos de los sitios que ya han sido impactados, de acuerdo al plano establecido en el levantamiento topográfico. Se obtuvo una superficie total de 33 hectáreas, que requieren del cambio de uso de suelo.

- Método utilizado para la estimación de volúmenes a remover.

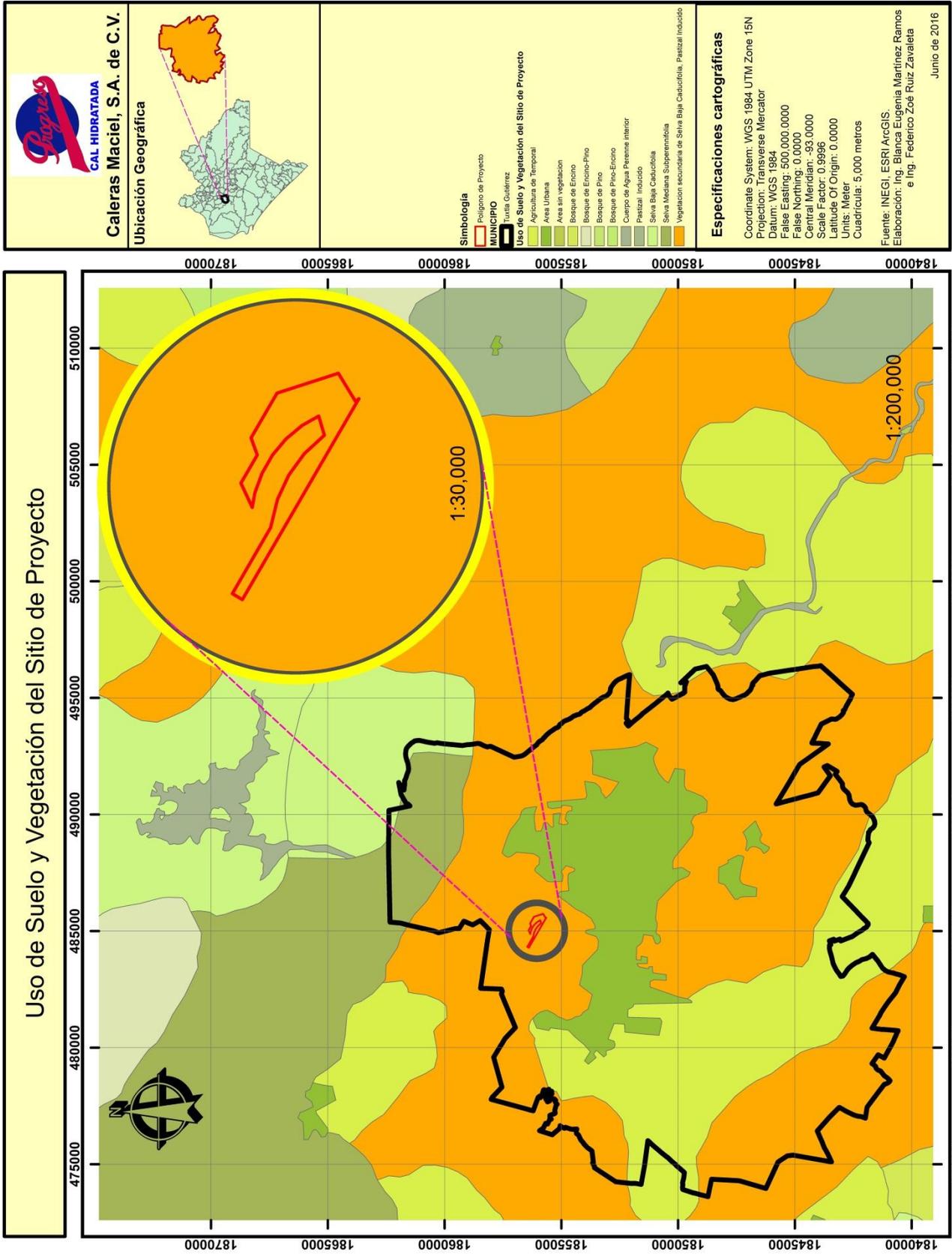
Con la finalidad de estimar el volumen que será removido por el desmonte necesario en el Cambio de Uso de Suelo en una superficie de 33 ha, donde se afectara una superficie de 229,108.573 m<sup>2</sup> (incluyendo los 6,238.56 m<sup>2</sup> en proceso administrativo por parte de PROFEPA) de selva baja caducifolia, se hizo un inventario de las áreas donde se realizará el cambio de uso de suelo de terrenos forestales, utilizando el método de conteo directo.

Se consideraron los árboles iguales o mayores a 10 centímetros de diámetro a una altura de 1.00 metros en adelante de todas y cada una de las especies existentes y estimando su altura; para posteriormente en gabinete con el apoyo de las tablas de volúmenes del inventario forestal nacional, calcular el volumen a removido en metros cúbicos rollo total árbol (r.t.a), resultados que se presentan a continuación (ver anexo 10 volúmenes por especie).

**Tabla 15.-Concentrado del cambio de uso de suelo (volumen total r.t.a)**

ESPECIE	SUPERFICIE (ha)	No. de árboles	Volumen total (m <sup>3</sup> rta)
Vegetación de selva baja caducifolia.	22.287001	25,735	2174.55167
Vegetación de selva baja caducifolia (Área inspeccionada por PROFEPA).	0.623856	687	59.83294
<b>Totales:</b>	22.9108573	26,422	2234.3846

*(Anexo 11) Programa de rescate de flora y fauna)*



### 2.2.2.- Preparación del sitio

#### ***Etapa 1.- Preparación del sitio (Cambio de uso de suelo).***

**Levantamiento topográfico.** Se refiere a las actividades llevadas a cabo por una brigada de topografía, cuyo objetivo final es la ubicación en campo de los vértices de la poligonal de proyecto, que serán marcados mediante la instalación de mojoneras.

**Apertura de brechas.** Esta actividad consiste en la apertura de brechas que faciliten el acceso de la maquinaria, equipo y personal al sitio de proyecto, en este caso, no se necesitará la apertura de nuevas brechas, ya que serán utilizadas las existentes.

**Delimitación del área de proyecto e instalación de señalamientos.** Esto servirá para evitar afectaciones a las zonas vecinas del sitio de proyecto y el ingreso de personas ajenas al proyecto. Se llevará a cabo instalando tapias a base de láminas galvanizadas y cercos con malla ciclónica, así como señalamientos tales como: prohibido el acceso, prohibido la cacería, prohibido la extracción de especies vegetales, entre otros.

**Rescate de flora.** Esta actividad se refiere al rescate de flora, tales como árboles que puedan ser trasplantados a otra zona dentro del predio que necesite ser restaurada, así como también la recolección de semillas y plántulas que servirán para las actividades de reforestación del mismo proyecto.

**Rescate de fauna.** Esta actividad se refiere al rescate de la fauna presente en el sitio de proyecto y su traslado a una zona circunvecina donde las especies arbóreas serán reubicadas y preverá de nuevo como refugio de estos animales.

**Vivero.** Recolección de semillas y plántulas que servirán para las actividades de reforestación del mismo proyecto.

**Desmante.** Esta es el principal objetivo del proyecto, y se refiere a la remoción total de la vegetación forestal mediante el empleo de maquinaria pesada, la cual puede realizarse a mano con el uso de motosierras y machetes, solo como actividad auxiliar a la llevado a cabo por la maquinaria. Lo anterior, dado a que la presencia de árboles y arbustos dificulta las actividades de movimiento de tierras, y si quedan dentro de los terraplenes o rellenos, al podrirse, producirán asentamientos en ellos, con las consecuente fallas estructurales de las viviendas o estructuras construidas sobre de ellos.

Cabe mencionar que para el proyecto se respetara el 20% por ciento de la cobertura total vegetal original, como una medida de mitigación y conservación de suelos.

**Triturado, almacenamiento temporal y esparcimiento del material vegetal.** Una vez removidos los árboles y arbustos, se llevara a cabo su trituración, con la finalidad de acelerar su descomposición y la rápida incorporación de los nutrientes al suelo donde serán depositados como parte de las actividades de restauración dentro del mismo predio.

**Despalme (almacenamiento y acarreo).** Se refiere a la remoción de la capa vegetal o suelo, lo que incluye arrancar las raíces de la vegetación que estaba presente; esta capa es la que sostiene el crecimiento de árboles y arbustos. Esta capa será acarreada y almacenada en un sitio donde no cause conflictos de movilidad dentro del predio y pueda ser utilizada en las actividades de reforestación dentro del proyecto.

Se estima necesario retirar una capa de 0.40 m de espesor de suelos mezclado con materia orgánica que subyacen a la cubierta vegetal que ya se habrá retirado en el desmonte.

Considerando la superficie para obras permanentes y un espesor de despalme de 40 centímetros, se estima obtener un volumen total de despalme de 110,712.605 m<sup>3</sup>.

**Compactación del terreno natural, trazo y nivelación.** Una vez habiendo realizado el despalme, se procederá a compactar el terreno natural, con la finalidad de permitir el adecuado tránsito de la maquinaria y vehículos, además de contribuir a disminuir la erosión hídrica y la emisión de polvos.

Se refiere al trazo topográfico en campo de las vialidades y plataformas, así como determinar las dimensiones de los cortes y los terraplenes requeridos para alcanzar los niveles de proyecto.

**Movimiento de tierras (Cortes y Terraplenes).** Esta actividad se llevara a cabo para alcanzar los niveles que marca el proyecto ejecutivo, el cual estará diseñado para apegarse lo más posible a la geomorfología del sitio de proyecto. Se lleva a cabo empleando maquinaria pesada y camiones tipo volteo.

Los cortes y terraplenes requeridos serán prácticamente para la realización de la cimentación de las casas, de las vialidades e introducción de servicios básicos que contempla el Desarrollo Habitacional "Arboretos de la Montaña".

La mayor parte del material extraído de los cortes será utilizado en las mismas obras de la nivelación de terreno y consolidación de las vialidades, no se considera que resulte material sobrante, ya que el diseño de las vialidades se fue considerando llevar a cabo actividades de compensación, con la finalidad de no generar volúmenes excesivos de cortes.

### 2.2.3.- Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

#### Obras y actividades provisionales del proyecto.

En el área del proyecto ya existen brechas las cuales se acondicionarán para el paso y uso de la maquinaria, camiones y tránsito vehicular.

Se construirá además un almacén que se encontrará ubicado dentro del predio, en un sitio que será destinado posteriormente a áreas verdes de uso común. Su estructura estará construida con perfiles tubulares galvanizados y láminas galvanizadas onduladas, debido a que son de fácil desmantelamiento ya que será removido una vez que el Proyecto entre en operación. Por las características del almacén, no se resguardarán combustibles ni otras sustancias peligrosas en su interior, que pudieran tener un efecto nocivo sobre la salud de los trabajadores o la calidad del suelo, en caso de un mal manejo.

Adicionalmente, se construirán 3 sanitarios completos, que estarán conectados a las redes sanitarias municipales y ubicadas en zonas estratégicas dentro del predio de tal forma, que sean de fácil acceso a todo el personal.

La colindancia del terreno con el Fraccionamiento Hechos no Palabras y con las vías de comunicación con que este cuenta prestara los servicios públicos, sin embargo, se adecuaran las vialidades para la fase operación del proyecto.

### 2.2.4.- Etapa de construcción

#### Etapa 2.- Construcción del Desarrollo Habitacional "Arboretos de la Montaña"

**Construcción de las viviendas.** Aquí se agrupan un conjunto de actividades que se ejecutarán para la adecuada construcción de las viviendas, tales como rellenos, compactaciones, habilitado de acero de refuerzo, instalación de ductos de agua, electricidad y comunicaciones, cimbrados, colados con concreto hidráulico, construcción de obras accesorias y acabados.

**Obras de urbanización.** Al igual que la construcción de las viviendas, las obras de urbanización son un conjunto de actividades encaminadas a alcanzar la introducción de los servicios de agua potable, alcantarillado sanitario, alcantarillado pluvial, comunicaciones, alumbrado público, electrificación, pavimentación de calles y construcción de banquetas.

Cabe hacer mención que el nivel de terracerías se proyectó de forma tal que los volúmenes de material se compensen, lo anterior mediante sobreacarros.

Esta actividad involucra el movimiento de tierra dentro del predio, por lo que en los terraplenes se utilizará preferentemente el material del predio resultante de las actividades de corte, siempre que se determine que poseen las características mecánicas adecuadas. En aquellos casos que sean necesarios, se recurrirá a la compra y acarreo de material mejorado de bancos de materiales externos autorizados.

**Reforestación.** Esta actividad se refiere a la reforestación con especies nativas de la región en las áreas verdes (llamados arbores) con su respectivo señalamiento de especies para mitigar impactos ambientales y concientizar a la población del cuidado de las mismas.

**Señalamiento vertical y horizontal.** Es la instalación de señalamiento para la nomenclatura de las vialidades, números oficiales, sentido de las vialidades,, así como las zonas de cruces de peatones, de velocidad de circulación máxima para los vehículos y las rampas para personas con capacidades diferentes.

#### 2.2.5.- Etapa de operación y mantenimiento

Los servicios que se prestarán a sus habitantes son:

##### Consumo de agua potable en la etapa de ocupación del proyecto:

- Población de proyecto:

2390 viviendas × 4.5 hab/vivienda

Población del proyecto: 10,755 habitantes.

- Dotación de agua potable:

250 litros/habitante/día

- Consumo de agua potable (Gasto medio diario):

$$Q_{medio} = \frac{Dotación \times Población}{86400}$$

$$Q_{medio} = \frac{250 \times 10,755}{86400}$$

$$Q_{medio} = 31.12 \text{ l/s}$$

Aportación de aguas residuales en la etapa de ocupación del proyecto:

La descarga de aguas residuales se pueden estimar en cuando menos el 80% de la dotación de agua potable, las que serán conducidas a la red de alcantarillado sanitario existe que se desarrolla en las colonias colindantes al área de proyecto, y que son a su vez enviadas a la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales "Paso Limón", en la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, que se encuentra a cargo del Sistema Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Tuxtla Gutiérrez (SMAPA).

Volumen estimado de aguas residuales a generar en la etapa de ocupación del proyecto:

- Coeficiente de aportación = 0.80
- Dotación de agua potable: 250l/hab/día
- Aportación de aguas residuales:  $0.80 \times 250 \text{ l/hab/día} = 200 \text{ l/hab/día}$ .
- Volumen estimado de aguas residuales:

$$Q_{medio} = \frac{Dotación \times Población}{86400}$$

$$Q_{medio} = \frac{200 \times 10,755}{86400}$$

$$Q_{medio} = 24.896 \text{ l/s}$$

El promovente construirá e instalará la red de alcantarillado sanitario, que será conectada al colector que le señale el Servicio Municipal de Agua Potable y Alcantarillado.

Recolección de basura, se le dará el manejo adecuado a los residuos sólidos urbanos no peligrosos, que se componen de desechos comunes de las zonas urbanas y concentraciones habitacionales donde se estima una producción por día por habitante de 0.865 kg cantidad que extrapolada a la población total del fraccionamiento resultará en 9,303 kg.

La última actividad será el mantenimiento de las áreas verdes, arboretos y reforestación con que contará el desarrollo, se promoverá con los colonos la concientización a fin de que mantengan las áreas verdes libres de malezas y fauna nociva.

El proyecto iniciará su operación con la venta y ocupación de las viviendas.

#### 2.2.6.- Descripción de obras asociadas al proyecto

Las obras o actividades asociadas serán las correspondientes a los detalles que pudiera tener la arquitectura general del Desarrollo Habitacional y será solo de diseño de áreas verdes, su reforestación, la selección de especies nativas, los señalamientos y alguna otra obra pequeña que pudiera requerirse sin alterar el uso propuesto del diseño general de construcción.

#### 2.2.7.-Etapa de abandono del sitio

Etapa de abandono del sitio. En esta actividad se considera toda acción que se realice con el objetivo de retirar del área de trabajo los residuos de la construcción o de materiales producto de excavaciones, cortes o rellenos. El constructor, al término de las obras, retirará de la superficie todo material ajeno a ésta.

El mismo proyecto no permite un abandono del sitio posterior a la etapa de construcción debido a que cada familia tendrá posesión individual a perpetuidad.

#### 2.2.8.-Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmosfera

### Generación, manejo y disposición de residuos sólidos.

Los residuos a generar en el Desarrollo Habitacional "Arboretos de la Montaña" se estiman en un volumen aproximado de 9,303 kilogramos por día, a razón de 0.865 kg/habitante, tomando en cuenta que la ocupación promedio será de 4.5 personas por casa.

Los residuos domiciliarios serán almacenados temporalmente en las viviendas y los no domiciliarios en contenedores para basura ubicados en las áreas de donación, hasta el momento de su recolección por parte de la empresa encargada de la recolección en la Ciudad de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas; en este caso PROACTIVA MEDIO AMBIENTE TUXTLA, la cual emplea el sistema de recolección de parada fija que consiste en recolectar los residuos en las esquinas de las calles, los mismo que serán enviados a la Planta de Separación de Residuos Sólidos, enseguida a la Estación de Transferencia de Residuos y posteriormente enviados al relleno sanitario municipal.

Los residuos sólidos urbanos serán transportados al Relleno Sanitario ubicado al sur poniente de la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, ubicado en la localidad de Emiliano Zapata, siendo un sitio de disposición final controlado según la **NOM-083-SEMARNAT-2003**.

### Residuos líquidos.

Los residuos líquidos que se producirán serán las aguas residuales domésticas mismas que se conducirán a la red de drenaje interno que el promovente construirá a lo largo del desarrollo; éstas serán conducidas al colector que le indique el organismo que tiene la atribución.

Se estima que se generarán 24.896 litros por segundo de aguas residuales en el Desarrollo Habitacional "Arboretos de la Montaña", las cuales mediante el sistema de alcantarillado serán dispuestas a un emisor, que se encargará de enviarlas a la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales "Paso Limón" de la Ciudad de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

### Emisiones a la atmósfera.

Se producirán emisiones por fuentes móviles en las tres etapas del proyecto, es decir, en la etapa correspondiente al cambio de uso de suelo en terrenos forestales y a la etapa de construcción del Desarrollo Habitacional, las emisiones serán generadas por la maquinaria pesada y equipo de construcción utilizados; en la etapa de operación y mantenimiento, las emisiones serán

provenientes de motores de combustión interna de automóviles, camiones urbanos de pasajeros y camiones de servicios de abasto y otros inherentes a la vivienda.

#### 2.2.9.-Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

El Desarrollo Habitacional "Arboretos de la Montaña", al estar situado en la Ciudad de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, se puede reportar la total disponibilidad de servicios de infraestructura para el manejo y disposición final de los residuos, ya que en este Municipio posee un relleno sanitario, dos plantas de tratamiento de aguas residuales, una planta de selección de residuos sólidos y una estación de transferencia de residuos sólidos; los cuales a su vez, son capaces de cubrir las demandas presentes y futuras del proyecto presentado.

En la etapa de preparación del sitio o también denominada cambio de uso de suelo, los residuos generados por desmonte del terreno están constituidos por materia orgánica de la cubierta vegetal removida, estos serán picados para ser distribuidos sobre el suelo en las zonas que serán restauradas dentro del área de conservación, así mismo, en los sitios en los que se reubique la flora rescatada, con la finalidad de asegurar su permanencia.

Durante la etapa de construcción del Desarrollo, se generarán residuos peligrosos, por el mantenimiento de la maquinaria pesada y equipos de construcción, tales como aceites gastados, filtros y estopas y cartones impregnados, lo que serán depositados en un almacén temporal de residuos peligrosos que se habrá de construir en el sitio de proyecto, los que serán recolectados por una Empresa autorizada para tal efecto. Cabe mencionar, que esta empresa ya cuenta con su registro como generador de residuos peligrosos.

La maquinaria y equipo de construcción será suministrada de combustible mediante un camión de redilas equipado con un depósito de combustible, el cual diariamente recarga en los establecimientos autorizados por la compañía PEMEX, evitando con esto un almacén temporal de combustibles, previniendo riesgos de derrames o incendios.

En cuanto a los residuos procedentes de las obras de construcción, son en su mayoría de tipo sólido, con una composición muy variada, formados habitualmente por arenas, concretos, gomas, plásticos, pedacería de tubería de pvc, maderas, pedacería de acero de refuerzo, envases de pegamentos y pinturas, vidrios, yesos, los cuales serán seleccionados para su reciclado llevándolos a los lugares de acopio para tal fin. En principio, suelen carecer de toxicidad, por lo que no ofrecen riesgos de tipo sanitario, y podrán ser llevados al relleno sanitario del Municipio de Tuxtla Gutiérrez.

En la etapa de operación y mantenimiento del proyecto, en lo que se refiere a la generación de los residuos, estos serán de tipo doméstico, se dispondrá de ellos mediante el servicio de recolección que ofrece el Ayuntamiento, a través de la Empresa Proactiva Medio Ambiente Tuxtla.

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

De acuerdo con el Resumen Ejecutivo del **Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Subcuenca del Río Sabinal (POET Sabinal)**, el área del Proyecto se encuentra ubicada en las siguientes unidades de gestión ambiental con las políticas territoriales asignadas:

**Unidad de Gestión Ambiental número 71, Aprovechamiento:** En las áreas bajo esta política se permite el desarrollo de actividades productivas diversificadas que resulten eficientes, socialmente útiles y no impacten negativamente el medio ambiente.

Son propiamente las zonas cuyo uso ha ocasionado alteración, modificación y/o desaparición del ecosistema original. Esta política promueve la permanencia del uso actual del suelo o permite su cambio en la totalidad de la Unidad de Gestión Ambiental donde se aplica. Se permitirá el desarrollo de actividades productivas diversificadas que resulten eficientes y socialmente útiles, además de considerar áreas con desarrollo urbano.

El uso de suelo predominante en esta unidad de gestión ambiental es de Industria Extractiva de materiales pétreos (EXT), es decir, se permite la ubicación de bancos de extracción de materiales para construcción, previo estudio geológico y autorización en materia de impacto ambiental.

El uso de suelo compatible es de Industria (IND), por lo que se permite el desarrollo industrial el cual deberá estar sujeto a la normatividad vigente y al Manifiesto de Impacto Ambiental, además se regirá en base a los planes de Desarrollo urbano vigente.

La Infraestructura y Equipamiento (INF) es otro uso de suelo compatible en esta UGA, por lo que está permitida la construcción de nuevos caminos municipales, estatales o federales, lo que se realizarán acatando las disposiciones de los decretos y programas de manejo correspondientes si fuesen a ubicarse dentro de un área natural protegida, que para el proyecto no es el caso.

<b>Núm. UGA: 71</b>		<b>Superficie UGA (Has): 40.66</b>		
<b>Ubicación: Municipio de Tuxtla Gutiérrez</b>				
<b>Descripción: Caleras Maciel en su porción este, en el municipio de Tuxtla Gutiérrez</b>				
<b>Política Territorial: Aprovechamiento</b>	<b>Grado erosión:</b> Moderado	<b>Grado inundación:</b> Bajo	<b>Grado deforestación:</b> Muy Alto	<b>Vulnerabilidad ambiental:</b> Moderado
<b>Uso del Suelo y Criterios Ecológicos</b>				
<b>Uso predominante:</b>		<b>EXT:</b> 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9		
<b>Compatible:</b>		<b>IND:</b> 1,2 <b>INF:</b> 1,3,5,7,8		
<b>Uso condicionado:</b>		Ninguno		
<b>Uso incompatible:</b>		Todos los demás.		

**EXT:** Industria Extractiva de Materiales Pétreos

2: Se permite la ubicación de bancos de extracción de materiales para construcción, previo estudio geológico y autorización en materia de impacto ambiental.

3: Los bancos de extracción deberán instalarse a una distancia no menor de 1.5 km de cualquier centro de población o unidad de uso predominante turístico.

4: La excavación en los bancos de extracción deberá tener como máximo 3 metros del manto freático. El desmonte del área deberá ser de acuerdo con el avance de la actividad de extracción en base a lo autorizado en el Manifiesto de Impacto Ambiental (MIA).

5: En la restauración de bancos de material pétreo se llevara a cabo una reforestación con especies predominantes de la región (nativas).

6: Las áreas donde finalice la explotación se deberán revegetar la superficie con plantas nativas propias a la vegetación natural aledaña.

7: Al abandono del sitio o partes del mismo, se deberá establecer un programa de estabilización de taludes.

8: La extracción de materiales deberá ser uniforme sin dejar obstáculos, ni montículos en el interior del predio.

9: Los cortes del terreno se realizarán conforme a la cota de nivelación contemplada por el abandono de sitio.

**IND:** Industria

1: Toda la industria en zonas urbanas se registrará en base a los planos de desarrollo urbano vigente.

2: El desarrollo industrial deberá estar sujeto a la normatividad y al Manifiesto de Impacto Ambiental.

**INF:** Infraestructura y Equipamiento

1.- La construcción de nuevos caminos municipales, estatales o federales en Áreas Naturales Protegidas, se realizará en función de las disposiciones de los decretos y programas de manejo correspondientes.

3.- Quedan prohibidas nuevas construcciones sobre acantilados y áreas de alta susceptibilidad a derrumbes o deslizamientos, ecosistemas vulnerables o de alto valor escénico, cultural e histórico.

5.- Los caminos, andadores y estacionamientos deberán estar revestidos con materiales que permitan tanto la infiltración del agua pluvial al subsuelo así como un drenaje adecuado.

7.- Se prohíben las edificaciones mayores de 45 metros de altura en un radio de 4 km alrededor de aeropuerto; según lo establece las normas de Seguridad de la Organización de Aviación Civil Internacional.

**Unidad de Gestión Ambiental número 70, Conservación:** En las áreas bajo esta política se permitirán actividades que sean de baja intensidad y que estén sujetas a estrictas regulaciones de uso de los recursos naturales existentes en la unidad de gestión ambiental.

Son áreas con vegetación natural en donde se desarrollan actividades productivas, las cuales se encuentran en aprovechamiento selectivo. Son zonas de gran importancia para el equilibrio ecológico en este caso por tratarse de una Subcuenca, resalta la estabilidad hidrológica. Son consideradas dentro de esta categoría las ANP's estatales y municipales.

<b>Núm. UGA: 70</b>		<b>Superficie UGA (Has): 760.04 Ha.</b>		
<b>Ubicación: Municipio de Tuxtla Gutiérrez</b>				
<b>Descripción: Formación montañosa, ubicada en el Libramiento Norte de la Zona Urbana de Tuxtla Gutiérrez.</b>				
<b>Política Territorial:</b> Conservación	<b>Grado erosión:</b> alto	<b>Grado inundación:</b> Bajo (*PR)	<b>Grado deforestación:</b> Moderado	<b>Vulnerabilidad ambiental:</b> Moderado
<b>Uso del Suelo y Criterios Ecológicos</b>				
<b>Uso predominante:</b>	CN: 2,4,5,6,7,8,9,			
<b>Compatible:</b>	AN: 2,3			
<b>Uso condicionado:</b>	TA:6,8    EXT:1			
<b>Uso incompatible:</b>	Todos los demás.			

**CN:** Corredor Natural

2.-El aprovechamiento de las especies de flora y fauna silvestre deberá realizarse a través de las Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable (UMAS).

4.- Solo se podrá establecer viveros o invernaderos para producción de plantas de ornato o medicinales para fines comerciales.

5.-Solo se permite la extracción de especies para pie de cría señaladas en los programas oficiales vigentes.

6.-Se prohíbe la extracción, captura o comercialización de las especies de flora y fauna incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2001.

8.- Se prohíbe la introducción de especies de flora y fauna que no sean de la zona (exóticas).

9.- Se deberá promover la conservación de las áreas de selva baja a través de los convenios con los propietarios de los predios (servicios ambientales).

**AN:** Áreas Naturales

2.- Promover y apoyar a la elaboración y operación de los programas de manejo de áreas naturales decretadas para el logro de los objetivos de conservación del patrimonio natural.

3.- La colecta o extracción de flora, fauna, minerales y otros recursos con fines científicos, deberá contar con la autorización expresa de la institución competente.

**TA:** Turismo Alternativo

6.- A fin de impulsar el turismo rural se promoverán y apoyaran comedores de alimentos tradicionales con una cuidadosa regulación sanitaria y cuenten con letrinas secas.

8.- En áreas Naturales Protegidas se promoverá el ecoturismo y de aventura (con los permisos correspondientes) para el desarrollo de las prácticas de campismo, rutas interpretativas, observación de fauna y paseos fotográficos.

**EXT:** Industria Extractiva de Materiales Pétreos

1.- Se prohíbe la apertura de bancos de extracción de material.

Esta unidad de gestión ambiental tiene una superficie de 760.04 hectáreas, descrita como una formación montañosa, en la que se encuentra construido un tramo de 2.4 kilómetros de longitud del Libramiento Norte Poniente de la zona urbana de Tuxtla Gutiérrez. Resalta también que se encuentran ubicadas dentro de esta UGA la Estación de Transferencia de Residuos Sólidos y la Planta de Selección de Residuos Sólidos, ambas del Municipio de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, las que se encuentran concesionadas a la empresa Proactiva Medio Ambiente México.

También se encuentran dentro de esta UGA fracciones de las Colonias Villareal y Nuevo Edén, así como parte de Fraccionamientos como "Hechos no palabras", "Valle Dorado" y "Bonampak". Los dos asentamientos irregulares que amenazan con la invasión del área de proyecto, también se encuentran establecidos en esta unidad de gestión ambiental.

Cabe hacer mención que el área de proyecto ocupa de esta unidad de gestión ambiental número 70, una superficie de 261,152.151 m<sup>2</sup> (26.115 hectáreas), sin embargo, 51,746.899 m<sup>2</sup> de los 53,218.488 m<sup>2</sup> corresponden a área de conservación propuesta como medida de mitigación, por lo que coincide plenamente con la política territorial de la UGA, por tanto se puede decir que solamente 209,405.252 m<sup>2</sup> (20.941 hectáreas) son los ocupados por el Desarrollo Habitacional, esto significa un 2.755% de la superficie total de la UGA.

**Plan Estatal de Desarrollo, Chiapas 2013-2018**

Política pública

*Vivienda digna y servicios básicos diagnóstico.*

De acuerdo con los lineamientos y criterios para la definición, identificación y medición de pobreza, emitidos por el Coneval, se considera que una persona se encuentra en pobreza extrema cuando tiene tres o más carencias, de seis posibles, dentro del Índice de Privación Social y que, además, se encuentra por debajo de la línea de bienestar mínimo.

Bajo esta definición, de acuerdo al Informe de pobreza y evaluación en el estado de Chiapas 2012, publicado por el Coneval, en 2010, 32.8% de la población se encontraba en situación de pobreza extrema.

En lo que respecta al indicador de carencia por calidad y espacio de la vivienda, se ubicó en 33.2%, es decir, 1'602,541 personas se encuentran en esta situación de carencia y habitan viviendas con pisos de tierra, techos de lámina, cartón o desechos, muros de material diferente al concreto y que además, registran hacinamiento.

En este contexto, la carencia de una fuente potable de agua y ausencia de condiciones adecuadas de saneamiento, no solo representan un problema en sí mismo para el bienestar de las personas, sino que además, tienen efectos directos e indirectos sobre otras dimensiones de la pobreza y desarrollo.

Según el Inegi, en Chiapas existen 1'072,239 viviendas particulares, de las cuales 788,218 disponen de agua entubada dentro o fuera de la vivienda, pero en el mismo terreno, equivalente a 73.5% y 893,964 disponen de drenaje, que equivale a 83.4%, mientras que el indicador de carencia por servicios básicos se situó en 34.1%, que en números absolutos representa que 1'642,126 personas no disponen de drenaje, energía eléctrica y sistema de agua entubada en casa.

La desigual disponibilidad del agua en el territorio estatal, dispersión poblacional, desarrollo de las actividades económicas, limitación de recursos públicos, asentamientos urbanos desordenados, degradación de las cuencas, sobreexplotación de los acuíferos y efectos del cambio climático, que se reflejan en sequías e inundaciones en ciertas regiones del estado, constituyen la problemática principal que enfrenta el sector hídrico, cuya tendencia a futuro pone en riesgo la sustentabilidad de los recursos hídricos.

El suministro de servicios básicos en las viviendas contribuye a incrementar la calidad de vida de la población chiapaneca, al mejorar no solo su salud sino también la del entorno donde se desarrollan, así como la preservación, y los recursos naturales y el medio ambiente.

#### Objetivo

Incrementar la cobertura de viviendas dignas y servicios básicos para la familia chiapaneca.

#### Estrategias

1. Desarrollar viviendas con criterios saludables y seguros.
2. Instrumentar mecanismos regulatorios para los asentamientos humanos.
3. Impulsar el financiamiento social para el mejoramiento de viviendas.
4. Ampliar la cobertura de sistemas de agua potable, drenaje, alcantarillado y saneamiento a la población, así como la cobertura de electrificación.
5. Promover tecnologías alternativas de aprovechamiento y abastecimiento de recursos hídricos para localidades con difícil acceso por su ubicación geográfica.
6. Dotar con energías alternativas a las viviendas de localidades dispersas a las cuales no sea factible electrificar.
7. Impulsar el cumplimiento de los criterios de seguridad en materia ambiental y prevención de riesgos en la construcción de viviendas.
8. Impulsar la autoconstrucción de vivienda con criterios innovadores y materiales y mano de obra de la región.

#### **Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves**

*Corredor Laguna Bélgica-Sierra Limón-Cañón Sumidero*

Clave de la AICA SE-46

ESTADO: CHIS EBAS: A14 RPCM: No está incluida en ninguna RPCM

KEY AREA: ND

Es SUBAICA de la AICA SE-21

SUPERFICIE: 64,852.51 PLAN DE MANEJO: No

Rangos de Altitud de acuerdo con el SIG de CONABIO:

Rango	Superficie	ha %	#de pol	desviación est
200 a 500	2,476.56	3.82%	4	548.55
500 a 1000	33,755.9	752.05%	6	8,142.45
1000 a 1500	2 8,042.75	43.24%	9	8,142.45
1500 a 2000	577.23	0.89%	1	0.00

Vegetación rzedowski de acuerdo con el SIG de CONABIO:

Rango	Superficie	ha %	#de pol	desviación est
Bce	21,448.08	33.09%	2	11,411.44
Btc	4,168.84	6.43%	1	0.00
Btp	39,200.84	60.48%	1	0.00

#### TENENCIA DE LA TIERRA

Ejidal  
Federal

#### USO DE LA TIERRA Y COBERTURA

Ganadería  
Forestal  
*Conservación: Parque estatal Laguna Bélgica*  
Agricultura

#### AMENAZAS

- 1.-Deforestación
- 2.-Agricultura
- 3.-Ganadería
- 4.-Desarrollo urbano: autopista Tuxtla Gutiérrez cosoleacaque.
- 5.-Otra

Descripción:

Esta área colinda con la reserva especial de la biosfera "Selva El Ocote" por el oeste y el parque nacional Cañón del Sumidero al este.

#### Justificación:

Enorme diversidad de especies en un área pequeña, dado que se encuentran tres tipos de vegetación contrastante dentro de un área de pocos km. cuadrados. Esta área incluye la localidad tipo de *Hylorchilus navai*, donde la especie ha vuelto a registrarse en 1996 (Gómez de Silva, 1997).

#### Vegetación:

Bosque mesófilo de montaña, Selva mediana perennifolia sobre suelo kárstico y Selva baja caducifolia. Según Rzedowski: Bosque Mesófilo de Montaña, Bosque Tropical Caducifolio.

Dentro del área del proyecto se encuentra parte de la Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves que corresponde a 47,133 m<sup>2</sup>, dicha área se compensaría con la reforestación de la cañada que corresponde 96,273 m<sup>2</sup> donde se realizara una restauración Holística en el área del proyecto de construcción serian especies de la región donde podrán anidar las aves que se encuentran ahí.

### ***Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)***

Según la regionalización realizada por la Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO), el área del proyecto no se encuentra dentro de ninguna Región Terrestre Prioritaria. La Región Terrestre Prioritaria más cercana al sitio de proyecto es la denominada "La Chacona – Cañón del Sumidero".

#### *LA CHACONA-CAÑÓN DEL SUMIDERO*

##### A. Ubicación geográfica

Coordenadas extremas: Latitud N: 16° 44' 24" a 17° 01' 48" Longitud W: 92° 58' 12" a 93° 19' 12"

Entidades: Chiapas.

Municipios: Berriozábal, Bochil, Chiapa de Corzo, Chicoasén, Copainalá, Ixtapa, Osumacinta, San Fernando, Tuxtla Gutiérrez. Localidades de referencia: Tuxtla Gutiérrez, Chis.; San Fernando, Chis.; Osumacinta, Chis.; Gabriel Esquinca, Chis.

##### B. Superficie

Superficie: 589 km<sup>2</sup>

Valor para la conservación: 2 (100 a 1,000 km<sup>2</sup>)

### C. Características generales

Esta región prioritaria se caracteriza por ser el punto de contacto de varios tipos de ecosistemas. Presenta fundamentalmente selva baja caducifolia, selva mediana subperennifolia y bosque de pino y encino. La presencia del cañón del Sumidero con su condición de belleza natural y de importancia paisajística como zona de recreo y educación ambiental y otros valores arqueológicos (cerámica y pinturas rupestres), le confieren una importancia singular. Incluye, además de los ecosistemas lóticos del río Grijalva, uno léntico muy importante generado a partir de la construcción de la presa hidroeléctrica Chicoasén. Estos factores se derivan de la heterogeneidad fisiográfica, producto a su vez del trabajo hidrológico sobre el sustrato calizo de la región, que favorece el desarrollo de microambientes que inciden en la biodiversidad y en la presencia de un número significativo de endemismos. El ANP cañón del Sumidero queda incluida totalmente en la RTP, la que se ubica en los municipios de Tuxtla Gutiérrez, San Fernando y Nuevo Usumacinta.

### **Regiones Hidrológicas Prioritarias**

Según la regionalización realizada por la Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO), el área del proyecto no se encuentra dentro de ninguna Región Hidrológica Prioritaria, sin embargo, la más cercana es la denominada "Malpaso – Pichucalco".

85.- Malpaso- Pichucalco

Estado(s): Chiapas      Extensión: 3,734.93 km

Polígono: Latitud 17°37'45" - 16°46'12" N

Longitud 93°58'48" - 93°03'00" W

Recursos hídricos principales

lénticos: presa Raudales de Malpaso o "Netzahualcoyotl", zonas inundables.

lóticos: ríos de la Venta, Grande o Grijalva, de la Sierra y Pichucalco.

Limnología básica: ND

Geología/Edafología: se caracteriza por la presencia de rocas sedimentarias solubles (calizas, dolomías, calizas margas, lutitas y areniscas). Los suelos más frecuentes son los Luvisoles, Regosoles y Feozem en los microvalles o planicies, las Rendzinas sobre las laderas y los Litosoles y Acrisoles sobre las cimas de las colinas o elevaciones menores.

Características varias: Representa uno de los últimos relictos de vegetación tropical en nuestro país.

Clima cálido húmedo con abundantes lluvias en verano, cálido subhúmedo y semicálido subhúmedo con lluvias en verano. Temperatura media anual 22-28 °C. Precipitación total anual 1500-3500 mm; estación húmeda bien marcada de mayo a septiembre.

Principales poblados: Raudales de Malpaso, Malpaso, Tecpatlán, Emilio Rabasa

Actividad económica principal: agricultura de temporal y subsistencia (maíz, frutales y café), ganadería extensiva y estacional.

Indicadores de calidad de agua: ND

Biodiversidad: tipos de vegetación: selva alta perennifolia, selva mediana subperennifolia y selva baja caducifolia, bosques mesófilo de montaña, de pino y de encino, vegetación riparia, pastizal natural, inducido y cultivado, palmar.

Flora característica: alta riqueza de plantas como el quebrancho (*Acacia pennatula*), el lombricero (*Andira inermis*), las palmas espinosas tzin-tzun (*Astrocaryum mexicanum*) y chapaya (*Hexopetion mexicanum*), el jaguacte (*Bactris baculifera*), la majagua (*Belotia mexicana*), el palo de cuesa (*Bernoullia flammea*), el canacoíte (*Bravaisia integerrima*), el ramón (*Brosimum alicastrum*), el palo mulato (*Bursera simaruba*), el quequeshte de puerco *Calathea insignis*, el chombo *C. lutea*, *Calycophyllum candidissimum*, la leche maría (*Calophyllum antillanum*), el guarumbo (*Cecropia schreberiana*), el cedro (*Cedrela mexicana*), el cedro rojo (*C. odorata*), la ceiba (*Ceiba pentandra*), la baqueta (*Chaetoptelea mexicana*), la palma (*Chamaedorea tepejilote*), el carnero (*Coccoloba cozumelensis*), la palma de escoba (*Cryosophila argentea*), (*Dendropanax arboreus*), el guapaque (*Dialium guineense*), la cabeza de brujo (*Dioscorea bartlettii*), los amates (*Ficus spp*), el guano de talís (*Geonoma chiesbreghtiana*), el cedrillo (*Guarea glabra*), el tapón de pumpo (*Guettarda combsii*), el tanay (*Heliconia bihai*), la jabilla (*Hura poliandra*), el bitzé (*Inga punctata*), el tempesquite (*Laetia thamnina*), el gusano (*Lonchocarpus hondurensis*), la chaperla (*L. longipedicellatus*), el ashicamá (*L. minimiflorus*), el

bejuco espinoso (*Machaerium marginatum*), el chicozapote (*Manilkara zapota*), el zapote de agua (*Pachira aquatica*), la pimienta gorda (*Pimenta dioica*), el coralillo (*Pithecelobium arboreum*), el tatauquí (*Platanus chiapensis*), el hormiguillo (*Platymiscium Dimorphandrum*), el masamorro (*Poulsenia armata*), el lloa sangre (*Pterocarpus rohrii*), el molinillo (*Quararibea funebris*), el sauce (*S. humboldtiana*), los corozales (*Scheelea liebmannii*), el jobo (*Spondias mombin*), el castaño (*Sterculia mexicana*), la caoba (*Swietenia Macrophylla*), el ramón colorado (*Trophis racemosa*), el palo baqueta (*Ulmus mexicana*), el tinco (*Vatairea lundellii*), la hoja menuda (*Wimmeria bartletti*), el alacrán (*Zanthoxylum sp.*), el huesito (*Zinowiewia integerrima*).  
Fauna característica: de artrópodos como (*Archaeoprepona spp*), (*Calligo uvanus*), las mariposas (*Morpho spp*), el escarabajo (*Strategus Jugurtha*); de aves migratorias y residentes como el hocofaisán (*Crax rubra*), el saltaparedes selvático cuevero (*Hylorchilus sp.*), el gavilán nevado (*Leucopternis albicollis*), el águila pescadora (*Pandion haliaetus*), el tucancillo collarejo (*Pteroglossus torquatus*), el tucán pico multicolor (*Ramphastos sulfuratus*) y cuatro especies de pericos. Elevado índice de endemismos en plantas la orquídea (*Encyilia hastata*); en crustáceos (*Potamocarcinus aspoekorum*), (*Rodriguezia villalobosi*) en reptiles la salamandra (*Bolitoglossa platydactyla*), la serpiente (*Bothrops schlegelii*), la lagartija (*Lepidophyma lipetzi*); en aves el chingucú (*Hylorchilus navai*).

Especies amenazadas: hábitat de numerosas especies en peligro de extinción de plantas como las cicadáceas *Ceratozamia spp*, *Chamaedorea spp.*, *Lycaste aromatica*, *Maxillaria tenuifolia*, *Talauma mexicana*, *Valeriana sp.*; de anfibios y reptiles como *Agalychnis moreletti*, *Anotheca spinosa*, el cocodrilo de río (*Crocodylus acutus*), (*Smilisca cyanosticta*); de aves como *Abeillia abeillei*, *Accipiter striatus*, el rascadorcito piquínaranja *Arremon aurantirostris*, *Aulacorhynchus prasinus*, *Buteo magnirostris*, *B. nitidus*, el tinamú (jamuey *Crypturellus boucardi*), el pico grueso negro (*Cyanocompsa cyanoides*), *Dactylortyx thoracicus*, *Dendroica chrysoparia*, *Falco rufigularis*, el águila arpía (*Harpia harpyja*), *Hylorchilus navai*, la paloma (suelera *cabecigris Leptotila plumbeiceps*), el búho orejiblanco (*Lophostrix cristata*), la pava cojolita (*Penelope purpurascens*), (*Penelopina nigra*), el quetzal (*Pharomachrus mocinno*), (*Psarocolius montezuma*), el zopilote rey (*Sarcoramphus papa*), el águila tirana (*Spizaetus tyrannus*), de mamíferos como los primates mono aullador (*Alouatta palliata*) y moño araña (*Ateles geoffroyi*), el ocelote (*Leopardus pardalis*), el tigrillo (*L. wiedii*), la nutria (*Lutra longicaudis*), el jaguar (*Panthera onca*), el puma (*Puma concolor*), el tapir (*Tapirus bairdii*) y el pecarí de labios blancos (*Tayassu pecari*).

Aspectos económicos: ganadería extensiva, cultivos de café, anfibios y reptiles utilizados como alimento y comercializados como carne, pieles y otros derivados. Tráfico ilegal de animales y plantas tropicales. Actividad forestal. Pesquería de crustáceos *Macrobrachium americanum* y *M. carcinus*.

Problemática:

- Modificación del entorno: Existe un incremento considerable de áreas desmontadas y perturbadas, erosión, así como fragmentación de hábitats para potreros y agricultura. Apertura de carreteras federales que impiden la continuidad entre las masas forestales.

- Contaminación: ND

- Uso de recursos: energía hidroeléctrica de la presa Malpaso. Agricultura, ganadería extensiva, utilización de anfibios y reptiles para carne, pieles y huevos. Cacería furtiva y tráfico ilegal de animales y plantas tropicales como orquídeas, la palma real xiate y el perico Aratinga cunicularis. Especies maderables de interés comercial como la caoba y el cedro tropical, el barbasco Dioscorea composita y la vainilla Vanilla planifolia. Especies introducidas de mojarra Oreochromis mossambicus y Tilapia rendalli.

Conservación: Se requieren estudios biológicos básicos de flora y fauna terrestre y acuática. Se necesita una mayor vigilancia y control por parte de las autoridades en relación con la cacería furtiva y el comercio ilegal de especies. Urge que se realice de manera conjunta entre las autoridades estatales y federales y la población local una estrategia de reordenamiento territorial basado en un plan de manejo que permita orientar las actividades productivas y mantener la zona sin menoscabo de las necesidades humanas. Comprende la Reserva especial de la Biosfera Selva El Ocote.

Grupos e instituciones: Instituto de Biología, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Instituto de Geología, Instituto de Geografía, UNAM; Comisión Nacional del Agua, Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, SEMARNAP; Universidad Juárez Autónoma de Tabasco; Universidad Autónoma de Chiapas; Instituto de Historia Natural de Chiapas.

86.- La Sepultura-Suchiapa

Estado(s): Chiapas      Extensión: 2,396.77 km

Polígono: Latitud 16°44'22" - 16°10'48" N  
Longitud 93°43'48" - 92°54'00" W

Recursos hídricos principales

lóticos: río Suchiapa y arroyos

Limnología básica: ND

Geología/Edafología: entre la depresión Central de Chiapas y la Sierra Madre de Chiapas. Zonas montañosas húmedas sobre rocas metamórficas. Suelos tipo Regosol, Vertisol, Rendzina, Cambisol y Litosol.

Características varias: clima cálido subhúmedo, semicálido subhúmedo y cálido subhúmedo y templado húmedo todos con lluvias en verano e influencia climática tanto del Pacífico como del Golfo.

Temperatura media anual 16-24 °C. Precipitación total anual 1200-3000 mm.

Principales poblados: Suchiapa, Benito Juárez

Actividad económica principal: forestal y ganadería extensiva

Indicadores de calidad de agua: ND

Biodiversidad: tipos de vegetación: bosques de pino-encino, de pino, mesófilo de montaña, selvabaja caducifolia, selva baja espinosa caducifolia, selva mediana subperennifolia y subcaducifolia, pastizal inducido, pinares sabanoides y chaparral de niebla. Flora característica: alta diversidad de plantas caracterizadas por la presencia de plumajil (*Alvaradoa amorphoides*), pie de venado (*Bauhinia divaricata*), palo mulato (*Bursera simaruba*), lantá (*Ceiba aesculifolia*), palo colorado (*Clethra matudai*), tepeguaje (*Cojoba arbórea*), cinco negritos (*Comocladia engleriana*), amate (*Ficus glabrata*), matapalo (*F. obtusifolia*), fresno (*Fraxinus uhdei*), ashiqueté (*F. purpusii*), brazil (*Haemotoxylum brasiletto*), citeíto (*Hasseltia guatemalensis*), aguajpó (*Heliocarpus reticulatus*), órgano (*Lemaireocereus griseus*), otoposte (*Licania arbórea*), manchones de liquidámbar (*Liquidambar styraciflua*), chaperla (*Lonchocarpus guatemalensis*), guayabillo (*Matudaea trinervia*), encinos (*Quercus acatenangensis*), (*Q. brachystachys*), (*Q. conspersa*), (*Q. corrugata*), (*Q. peduncularis*), (*Q. pilicaulis*), pinos (*Pinus oocarpa*), barbasco (*Psiadia psicipula*), peine (*Sloanea ampla*), castaño (*Sterculia mexicana*), sabino (*Taxodium mucronatum*), naranjito (*Ziziphus sonorensis*).

Endemismos de cicadáceas (*Dioon merolae*), (*Ceratozamia matudae*), orquídeas (*Calea megacephala*), leguminosas; del crustáceo (*Procambarus Austrocambarus sbordonii*); de peces (*Cichlasoma grammodes*) y (*C. hartwegi*); de anfibios, de aves (*Campylorhynchus chiapensis*) y

(*Passerina rositae*) y mamíferos. Especies amenazadas: de plantas bromeliáceas, orquídeas y la cicadácea (*Ceratozamia matudai*); de aves como (*Aspatha gularis*), (*Dendroica chrysoparia*), (*Harpyhaliaetus solitarius*), el pavón (*Oreophasis derbianus*), el quetzal (*Pharomachrus mocinno*), (*Passerina rositae*), (*Pionus senilis*), (*Sarcoramphus papa*); de mamíferos el jaguar (*Panthera onca*) y el tapir (*Tapirus bairdii*).

Aspectos económicos: actividad forestal, ganadería extensiva y cultivos ilícitos.

Problemática:

- Modificación del entorno: desforestación de los ambientes naturales y altas tasas de erosión.
- Contaminación: no existen fuentes de contaminación importante.
- Uso de recursos: abastecimiento urbano de agua y madera.

Conservación: no se conoce la biodiversidad ni su distribución. Faltan estudios de la calidad y cantidad del agua, así como del arrastre de sólidos suspendidos. Comprende parte de la Reserva de la Biosfera La Sepultura.

Grupos e instituciones: Instituto de Biología, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Instituto de Geología, Instituto de Geografía, UNAM; Comisión Nacional del Agua, Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, SEMARNAP; Universidad Autónoma de Chiapas.

**Tabla 16.-Relación de los instrumentos jurídicos vinculados con el proyecto.**

Instrumento y Artículo	Disposición	Vinculación del proyecto
LGEEPA Artículo 28	La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones 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	Con este documento (MIA), el interesado (Promovente) cumple con esta disposición vinculante e inicia el procedimiento para obtener la autorización de la SEMARNAT en materia de impacto ambiental.

	ambiente. Para ello, en los casos que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría: D.O.F 23 de Feb-2005.	
LGEEPA Artículo 28 Fracción VII	VII. Cambios de uso de suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas.	Por lo que se refiere a la disposición de la fracción VII, el proyecto esté vinculado a su alcance y en cumplimiento a ello es que, el Promovente ha solicitado la autorización de la SEMARNAT materia de impacto ambiental que deriva del cambio de uso de suelo de un área forestal.
LGEEPA Artículo 30	Para obtener la autorización a que se refiere el Artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.	El proyecto cumple esta disposición vinculante al presentar la Manifestación de Impacto Ambiental correspondiente.
Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto	Para los efectos del presente reglamento se consideran las definiciones contenidas en la Ley y las siguientes:  Cambio de uso de suelo: modificación de	Con base en la definición transcrita y derivado de las consideraciones hechas a la fracción VII del Artículo 28 de la LGEEPA, el proyecto

<p>ambiental (REIA) Artículo 3 Fracción I-Ter</p>	<p>la vocación natural o predominante de los terrenos, llevada a cabo por el hombre a través de la remoción total o parcial de la vegetación. (D.O.F. 31-Oct-14).</p>	<p>modificara la vocación natural de los terrenos con vegetación forestal, por lo que somete a la consideración de la autoridad competente la Evaluación del Impacto Ambiental que deriva del cambio de uso de suelo.</p>
<p>REIA Capítulo II Artículo 5 Inciso O) Sub inciso I</p>	<p>Capítulo II: de las obras o actividades que requieren autorización en materia de impacto ambiental y de las excepciones. Artículo 5: Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras y actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: O) Cambios de uso de suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas. I... Cambio de uso de suelo de áreas forestales a cualquier otro uso... Los demás cambios de uso de suelo, en terrenos o áreas de suelo forestal...</p>	<p>El Promovente pretende llevar a cabo la construcción de un fraccionamiento en un área rural con vegetación forestal. En consecuencia y de acuerdo a las disposiciones vinculantes de los preceptos en el análisis de impacto el proyecto se ajusta en su gestión respecto a las disposiciones normativas a través de la presentación de esta MIA y al requerimiento de la solicitud respectiva.</p>
<p>(REIA) Capítulo III Artículos 9 y 10.</p>	<p>Capítulo III: Del procedimiento para la evaluación del impacto ambiental. Artículo 9: Los Promoventes deberán presentar ante la Secretaría una Manifestación de Impacto Ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización. La información que contenga la Manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias relevantes vinculadas con la realización del proyecto...</p>	<p>El proyecto cumple esta disposición vinculante al presentar la Manifestación de Impacto Ambiental correspondiente.</p>

Normatividad de trabajo que se vincula al proyecto con relación al cumplimiento para la protección del medio ambiente en residuos y flora y fauna	Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	Normatividad a la que estarán sujetas las compañías constructora que realizaran cada una de las etapas.
	Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.	Normatividad a la que estarán sujetas las compañías constructora que realizaran en cada una de las etapas.
Normatividad de trabajo que se vincula al proyecto con relación al cumplimiento para la protección del medio ambiente para el componente ambiental aire.	Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-2006. Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible.	Normatividad a la que estará sujeta las compañías constructoras que realizaran cada una de las etapas.

**Plan Municipal de Desarrollo 2015-2018**

Viviendas Particulares Habitadas

Número de viviendas y promedio de ocupantes

En los últimos años, gracias a la apertura de créditos hipotecarios otorgados a través del INFONAVIT, FOVISSTE, ISSTECH e Instituciones Bancarias; Promotores de Vivienda, así como Constructores, han llevado a cabo una gran cantidad de desarrollos habitacionales, incrementando en Tuxtla Gutiérrez, el total de viviendas particulares habitadas a 141 mil 903. En el municipio se concentra 13.2% del total de viviendas de la entidad, y tienen una tasa media anual de crecimiento de 3.5%, cifra que se encuentra por encima del promedio estatal y nacional equivalentes al 3.0 y 2.6% respectivamente. Según datos del INEGI, Tuxtla Gutiérrez tiene un déficit absoluto de viviendas equivalente al 0.04%.

El índice de ocupación habitacional del país ha venido en constante decremento, pasando de 5.0 ocupantes por vivienda en 1990 a 3.9 en 2010; en el ámbito estatal, el indicador pasó de 5.4 a 4.4 y en el municipio es de 4.7 a 3.8; este decremento se debe en gran parte a la disminución en el número de hijos que tienen los nuevo hogares y al impulso de desarrollos urbanos que se han presentado en la ciudad.

#### Servicios básicos y material de construcción de viviendas

El acceso a los servicios básicos en la vivienda son sinónimo de bienestar y contribuye a disminuir los altos índices de marginación; en este contexto, 98.9% de las viviendas del municipio disponen de drenaje en el ámbito estatal el indicador es de 83.4 y para el país es de 90.3%.

Con respecto a la disponibilidad del agua en el ámbito de la vivienda, la proporción de viviendas que disponen del servicio para el año 2010 cerró con 83.3%, cifra que se encuentra casi 10 puntos porcentuales por encima de la media estatal (73.5%), pero 5 puntos menor que la media nacional, 88.2%; es importante señalar que para el caso de Tuxtla Gutiérrez, la ausencia del servicio se presenta principalmente en la cabecera municipal, y corresponde a viviendas que forman parte de desarrollos urbanos, como son los fraccionamientos de nueva creación, que requieren de la infraestructura hidráulica, hoy en proceso de construcción.

#### Planeación del desarrollo urbano

El municipio de Tuxtla Gutiérrez está conformado por 115 localidades y es la ciudad de mayor importancia en el estado, cuenta con los elementos suficientes para destacar como una de las urbes de mayor impacto del sureste mexicano; concentra el mayor número y calidad de equipamiento y servicios, tanto gubernamentales, administrativos, financieros y otros. Dada su dinámica económica, política y cultural, exige a sus gobernantes y ciudadanos redoblar esfuerzos

para consolidarla en una ciudad llena de modernidad, cargada de tradiciones y valores, y con un respeto total al medio ambiente que la rodea y que la distingue.

Por otra parte, es urgente implementar medidas para controlar el crecimiento de Tuxtla, así como implementar acciones para las localidades del Jobo y Copoya, por ser las más importantes debido al número de población a fin de fortalecer su desarrollo local y facilitar su crecimiento urbano sostenible. De acuerdo con el (Instituto Ciudadano de Planeación Municipal [ICIPLAM], 2011), además, de prevalecer un mercado informal de suelo irregular que data desde la década de los 80's, el cual ha generado la ocupación de zonas no aptas para el uso habitacional, tanto en zonas de riesgo, como en áreas verdes y zonas de reserva ecológica; esta situación no ha logrado ser erradicada por la falta de definición en la aplicación de las normas inherentes al desarrollo urbano. Así como por la interacción de diversos factores sociales que inciden con el proceso de desarrollo urbano. Aunque existe un marco jurídico vigente en la materia, esta situación se propicia debido a un Programa de Desarrollo Urbano que data desde el año de 2007, por otra parte la falta de instrumentos legales, administrativos y escasa coordinación de esfuerzos y recursos entre los municipios vecinos que integran la zona metropolitana han propiciado un crecimiento desordenado de la ciudad, con un marco normativo obsoleto y sin visión urbanista, requiriéndose su actualización a través de un proceso incluyente.

En este contexto, las acciones en materia de Ordenamiento Territorial definidas como "*el proceso de distribución equilibrada y sustentable de la población y de las actividades económicas, que pretende contribuir a mejorar el nivel y calidad de vida de la población urbana y rural*", deben fortalecerse para impulsar las bases que hagan de Tuxtla una ciudad que promueva un crecimiento territorial, sostenible y ordenado.

### Zona metropolitana

El área urbana de la ciudad de Tuxtla Gutiérrez es de 14,001.2 hectáreas y su estructura urbana se distribuye en 521 colonias, fraccionamientos o unidades habitacionales en una área urbana con una intensidad de uso del suelo de 60.21% y que tiende a disminuir, lo cual ha generado que cada vez se ocupe menos suelo urbanizado y más la periferia de la ciudad, estas condiciones del crecimiento urbano de la ciudad ha generado una expansión de la capital que rebasa sus límites municipales, la cual se refleja en una fuerte influencia territorial hacia los municipios de Chiapa de Corzo, Berriozábal, Ocozacoautla, Suchiapa, San Fernando y Usumacinta. Para atender esta situación se elaboró el "Programa de Ordenamiento de la Zona Metropolitana de Tuxtla Gutiérrez, y aunque dicho documento no se difundió correctamente, generando una débil aplicación, siendo necesario retomar acuerdos en el seno del Consejo para el Desarrollo

Metropolitano de Tuxtla Gutiérrez, para establecer acciones coordinadas en la que se revalore el quehacer metropolitano. (IC IPLAM, 2011).

### Crecimiento de las Viviendas

El IC IPLAM (2011), señala que, en el periodo 2005-2010, se tuvo un incremento de 38.31% en la construcción de viviendas, sin embargo esto no fue suficiente para cubrir la demanda. La necesidad de nuevos espacios habitacionales para la población que no cuenta con acceso a créditos públicos o privados ha propiciado que el 21.84% de las viviendas ocupadas fueran rentadas.

Además, se consideraba que aproximadamente 16,693 viviendas estaban deshabitadas, representando el 10.23% de las viviendas particulares. Para estar en condiciones de solventar esta problemática, se requiere reordenar el territorio municipal y redefinir las reservas de crecimiento legal y el uso de suelo.

Bienestar Social y Desarrollo Humano Integral

### Servicios Básicos de las Viviendas

Existen en la localidad 141,146 áreas geo-estadísticas básicas o por sus siglas AGE B, éstas son divisiones geográficas mínimas empleadas con fines estadísticos y censales por el INEGI. En estas AGE B's existen 141,903 viviendas de las cuales el 25.5% no tienen disponibilidad de servicios básicos. En estas viven en promedio 3.8 personas. De este universo, se tienen identificados 58,960 Zonas de Atención Prioritaria (ZAP), consideradas como de alta o muy alta marginación, con un alto o muy alto índice de rezago. En otras palabras, el 25% de la población de Tuxtla Gutiérrez padece pobreza multidimensional extrema.

### **Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica.**

#### Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas.

En Tuxtla Gutiérrez se encuentran cinco áreas con protección mediante un Decreto Federal o Estatal, las cuales son reconocidas como: Áreas Naturales Protegidas (ANP's).

- ✿ Parque Nacional "Cañón del Sumidero" (Diario Oficial de la Federación, 08 de Diciembre de 1980).

- ✿ Reserva Estatal "Cerro Mactumactzá" (Periódico Oficial del Estado, 16 de Julio de 1997).
- ✿ Centro Ecológico Recreativo "El Zapotal" (Periódico Oficial del Estado, 27 de Agosto de 1980).
- ✿ Zona Protectora Forestal Vedada de los Terrenos Forestales de Villa de Allende (Diario Oficial de la Federación, 08 de Septiembre de 1939).
- ✿ Zona Sujeta a Conservación Ecológica La Pera (Periódico Oficial del Estado, 15 de Noviembre de 2006).

**Ley de fraccionamientos y conjuntos habitacionales para el estado y los municipios de Chiapas.**

CAPÍTULO II  
DE LOS FRACCIONAMIENTOS

Sección Primera  
Clasificación de los Fraccionamientos

**Artículo 24.-** Los fraccionamientos de acuerdo con sus características se clasifican dentro de los siguientes tipos:

I. Urbanos: Los cuales a su vez se dividen en:

- a) Habitacional urbano tipo residencial;
- b) Habitacional urbano tipo medio; y,
- c) Habitacional urbano tipo interés social.

II. Habitacional tipo campestre;

III. De granjas de explotación agropecuaria;

IV. Industriales: Los cuales a su vez se dividen en:

- a) Gran Industria;

b) Mediana Industria;

c) Pequeña Industria; y,

V. Comerciales o de servicios.

**Artículo 30.-** Los fraccionamientos habitacionales tipo interés social tendrán las siguientes características:

I. Los lotes no podrán tener un frente menor de 6.00 metros ni una superficie menor de 90.00 metros cuadrados;

II. Como mínimo el 15 % de la superficie de cada lote se destinará a espacios libres;

III. El aprovechamiento predominante será de vivienda unifamiliar y se permitirá solamente, como máximo el 15% de la superficie vendible para áreas comerciales y de servicio. Las cuales se ubicaran en las vialidades principales o colectoras únicamente, quedando el uso del suelo estipulado al momento de autorizarse el fraccionamiento;

En este tipo de fraccionamientos, se permitirá la construcción de viviendas multifamiliares o de edificios habitacionales en un máximo del 50% de la superficie vendible. No debiendo superar los 800 habitantes por hectárea.

**Artículo 36.-** El fraccionador tendrá la obligación de ceder a título de donación al municipio, las superficies que se destinarán exclusivamente para jardines, parques, plazas públicas y equipamiento básico o cualquier fin público, que así lo determine la autoridad, previo consenso de la comisión consultiva de desarrollo urbano municipal. Por lo que, dichos terrenos, tendrán el carácter de inalienables, inembargables e imprescriptibles, teniendo en lo sucesivo únicamente el destino para servicios públicos.

**Artículo 37.-** La superficie destinada como área de donación será calculada de acuerdo al área neta que tenga el fraccionamiento en gestión, misma que será siempre el resultado de restar el área total del terreno donde se desarrollará el fraccionamiento y la superficie destinada a vialidades.

**Artículo 40.-** Para los fraccionamientos habitacionales urbanos tipo interés social el área de donación será del 15% del área neta, de la cual el 40% de ella será destinada para la

construcción de jardines, parques o plazas públicas y el 60% restante para la construcción de equipamiento urbano, de servicios e infraestructura básica acorde a las necesidades del municipio.

#### IV.- DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL

Proceso de degradación del sistema en el área del proyecto.

La selva baja caducifolia presente en el sitio de proyecto, ha sido impactada por las actividades de apertura de brechas para vialidades, extracción de leña y horcones para la construcción de galeras y corrales por parte de las personas que han querido invadir el predio, así como por el cultivo de maíz que se realiza en la zona desde 1965.

##### 4.1.- Delimitación del área de estudio

De acuerdo con el Resumen Ejecutivo del **Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Subcuenca del Río Sabinal (POET Sabinal)**, el área del Proyecto se encuentra ubicada en las siguientes unidades de gestión ambiental con las políticas territoriales asignadas:

**Unidad de Gestión Ambiental número 71, Aprovechamiento:** En las áreas bajo esta política se permite el desarrollo de actividades productivas diversificadas que resulten eficientes, socialmente útiles y no impacten negativamente el medio ambiente.

Son propiamente las zonas cuyo uso ha ocasionado alteración, modificación y/o desaparición del ecosistema original. Esta política promueve la permanencia del uso actual del suelo o permite su cambio en la totalidad de la Unidad de Gestión Ambiental donde se aplica. Se permitirá el desarrollo de actividades productivas diversificadas que resulten eficientes y socialmente útiles, además de considerar áreas con desarrollo urbano.

El uso de suelo predominante en esta unidad de gestión ambiental es de Industria Extractiva de materiales pétreos (EXT), es decir, se permite la ubicación de bancos de extracción de materiales para construcción, previo estudio geológico y autorización en materia de impacto ambiental.

El uso de suelo compatible es de Industria (IND), por lo que se permite el desarrollo industrial el cual deberá estar sujeto a la normatividad vigente y al Manifiesto de Impacto Ambiental, además se regirá en base a los planes de Desarrollo urbano vigente.

La Infraestructura y Equipamiento (INF) es otro uso de suelo compatible en esta UGA, por lo que está permitida la construcción de nuevos caminos municipales, estatales o federales, lo que se

realizarán acatando las disposiciones de los decretos y programas de manejo correspondientes si fuesen a ubicarse dentro de un área natural protegida, que para el proyecto no es el caso.

<b>Núm. UGA: 71</b>		<b>Superficie UGA (Has): 40.66</b>		
<b>Ubicación: Municipio de Tuxtla Gutiérrez</b>				
<b>Descripción: Caleras Maciel en su porción este, en el municipio de Tuxtla Gutiérrez</b>				
<b>Política Territorial: Aprovechamiento</b>	<b>Grado erosión:</b> Moderado	<b>Grado inundación:</b> Bajo	<b>Grado deforestación:</b> Muy Alto	<b>Vulnerabilidad ambiental:</b> Moderado
<b>Uso del Suelo y Criterios Ecológicos</b>				
<b>Uso predominante:</b>		<b>EXT:</b> 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9		
<b>Compatible:</b>		<b>IND:</b> 1,2 <b>INF:</b> 1,3,5,7,8		
<b>Uso condicionado:</b>		Ninguno		
<b>Uso incompatible:</b>		Todos los demás.		

**EXT:** Industria Extractiva de Materiales Pétreos

2: Se permite la ubicación de bancos de extracción de materiales para construcción, previo estudio geológico y autorización en materia de impacto ambiental.

3: Los bancos de extracción deberán instalarse a una distancia no menor de 1.5 km de cualquier centro de población o unidad de uso predominante turístico.

4: La excavación en los bancos de extracción deberá tener como máximo 3 metros del manto freático. El desmonte del área deberá ser de acuerdo con el avance de la actividad de extracción en base a lo autorizado en el Manifiesto de Impacto Ambiental (MIA).

5: En la restauración de bancos de material pétreo se llevara a cabo una reforestación con especies predominantes de la región (nativas).

6: Las áreas donde finalice la explotación se deberán revegetar la superficie con plantas nativas propias a la vegetación natural aledaña.

7: Al abandono del sitio o partes del mismo, se deberá establecer un programa de estabilización de taludes.

8: La extracción de materiales deberá ser uniforme sin dejar obstáculos, ni montículos en el interior del predio.

9: Los cortes del terreno se realizaran conforme a la cota de nivelación contemplada por el abandono de sitio.

**IND:** Industria

1: Toda la industria en zonas urbanas se registrará en base a los planos de desarrollo urbano vigente.

2: El desarrollo industrial deberá estar sujeto a la normatividad y al Manifiesto de Impacto Ambiental.

**INF:** Infraestructura y Equipamiento

1.- La construcción de nuevos caminos municipales, estatales o federales en Áreas Naturales Protegidas, se realizara en función de las disposiciones de los decretos y programas de manejo correspondientes.

3.- Quedan prohibidas nuevas construcciones sobre acantilados y áreas de alta susceptibilidad a derrumbes o deslizamientos, ecosistemas vulnerables o de alto valor escénico, cultural e histórico.

5.- Los caminos, andadores y estacionamientos deberán estar revestidos con materiales que permitan tanto la infiltración del agua pluvial al subsuelo así como un drenaje adecuado.

7.- Se prohíben las edificaciones mayores de 45 metros de altura en un radio de 4 km alrededor de aeropuerto; según lo establece las normas de Seguridad de la Organización de Aviación Civil Internacional.

**Unidad de Gestión Ambiental número 70, Conservación:** En las áreas bajo esta política se permitirán actividades que sean de baja intensidad y que estén sujetas a estrictas regulaciones de uso de los recursos naturales existentes en la unidad de gestión ambiental.

Son áreas con vegetación natural en donde se desarrollan actividades productivas, las cuales se encuentran en aprovechamiento selectivo. Son zonas de gran importancia para el equilibrio

ecológico en este caso por tratarse de una Subcuenca, resalta la estabilidad hidrológica. Son consideradas dentro de esta categoría las ANP's estatales y municipales.

<b>Núm. UGA: 70</b>		<b>Superficie UGA (Has): 760.04 Ha.</b>		
<b>Ubicación: Municipio de Tuxtla Gutiérrez</b>				
<b>Descripción: Formación montañosa, ubicada en el Libramiento Norte de la Zona Urbana de Tuxtla Gutiérrez.</b>				
<b>Política Territorial:</b> Conservación	<b>Grado erosión:</b> alto	<b>Grado inundación:</b> Bajo (*PR)	<b>Grado deforestación:</b> Moderado	<b>Vulnerabilidad ambiental:</b> Moderado
<b>Uso del Suelo y Criterios Ecológicos</b>				
<b>Uso predominante:</b>	CN: 2,4,5,6,7,8,9,			
<b>Compatible:</b>	AN: 2,3			
<b>Uso condicionado:</b>	TA:6,8 EXT:1			
<b>Uso incompatible:</b>	Todos los demás.			

**CN:** Corredor Natural

2.-El aprovechamiento de las especies de flora y fauna silvestre deberá realizarse a través de las Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable (UMAS).

4.- Solo se podrá establecer viveros o invernaderos para producción de plantas de ornato o medicinales para fines comerciales.

5.-Solo se permite la extracción de especies para pie de cría señaladas en los programas oficiales vigentes.

6.-Se prohíbe la extracción, captura o comercialización de las especies de flora y fauna incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2001.

8.- Se prohíbe la introducción de especies de flora y fauna que no sean de la zona (exóticas).

9.- Se deberá promover la conservación de las áreas de selva baja a través de los convenios con los propietarios de los predios (servicios ambientales).

**AN:** Áreas Naturales

- 2.- Promover y apoyar a la elaboración y operación de los programas de manejo de áreas naturales decretadas para el logro de los objetivos de conservación del patrimonio natural.
- 3.- La colecta o extracción de flora, fauna, minerales y otros recursos con fines científicos, deberá contar con la autorización expresa de la institución competente.

**TA:** Turismo Alternativo

- 6.- A fin de impulsar el turismo rural se promoverán y apoyaran comedores de alimentos tradicionales con una cuidadosa regulación sanitaria y cuenten con letrinas secas.
- 8.- En áreas Naturales Protegidas se promoverá el ecoturismo y de aventura (con los permisos correspondientes) para el desarrollo de las prácticas de campismo, rutas interpretativas, observación de fauna y paseos fotográficos.

**EXT:** Industria Extractiva de Materiales Pétreos

- 1.- Se prohíbe la apertura de bancos de extracción de material.

Esta unidad de gestión ambiental tiene una superficie de 760.04 hectáreas, descrita como una formación montañosa, en la que se encuentra construido un tramo de 2.4 kilómetros de longitud del Libramiento Norte Poniente de la zona urbana de Tuxtla Gutiérrez. Resalta también que se encuentran ubicadas dentro de esta UGA la Estación de Transferencia de Residuos Sólidos y la Planta de Selección de Residuos Sólidos, ambas del Municipio de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, las que se encuentran concesionadas a la empresa Proactiva Medio Ambiente México.

También se encuentran dentro de esta UGA fracciones de las Colonias Villareal y Nuevo Edén, así como parte de Fraccionamientos como "Hechos no palabras", "Valle Dorado" y "Bonampak". Los dos asentamientos irregulares que amenazan con la invasión del área de proyecto, también se encuentran establecidos en esta unidad de gestión ambiental.

Cabe hacer mención que el área de proyecto ocupa de esta unidad de gestión ambiental número 70, una superficie de 261,152.151 m<sup>2</sup> (26.115 hectáreas), sin embargo, 51,746.899 m<sup>2</sup> de los 53,218.488 m<sup>2</sup> corresponden a área de conservación propuesta como medida de mitigación, por lo que coincide plenamente con la política territorial de la UGA, por tanto se puede decir que solamente 209,405.252 m<sup>2</sup> (20.941 hectáreas) son los ocupados por el Desarrollo Habitacional, esto significa un 2.755% de la superficie total de la UGA.



**Caleras Maciel, S.A. de C.V.**

**Ubicación Geográfica**



**Simbología**

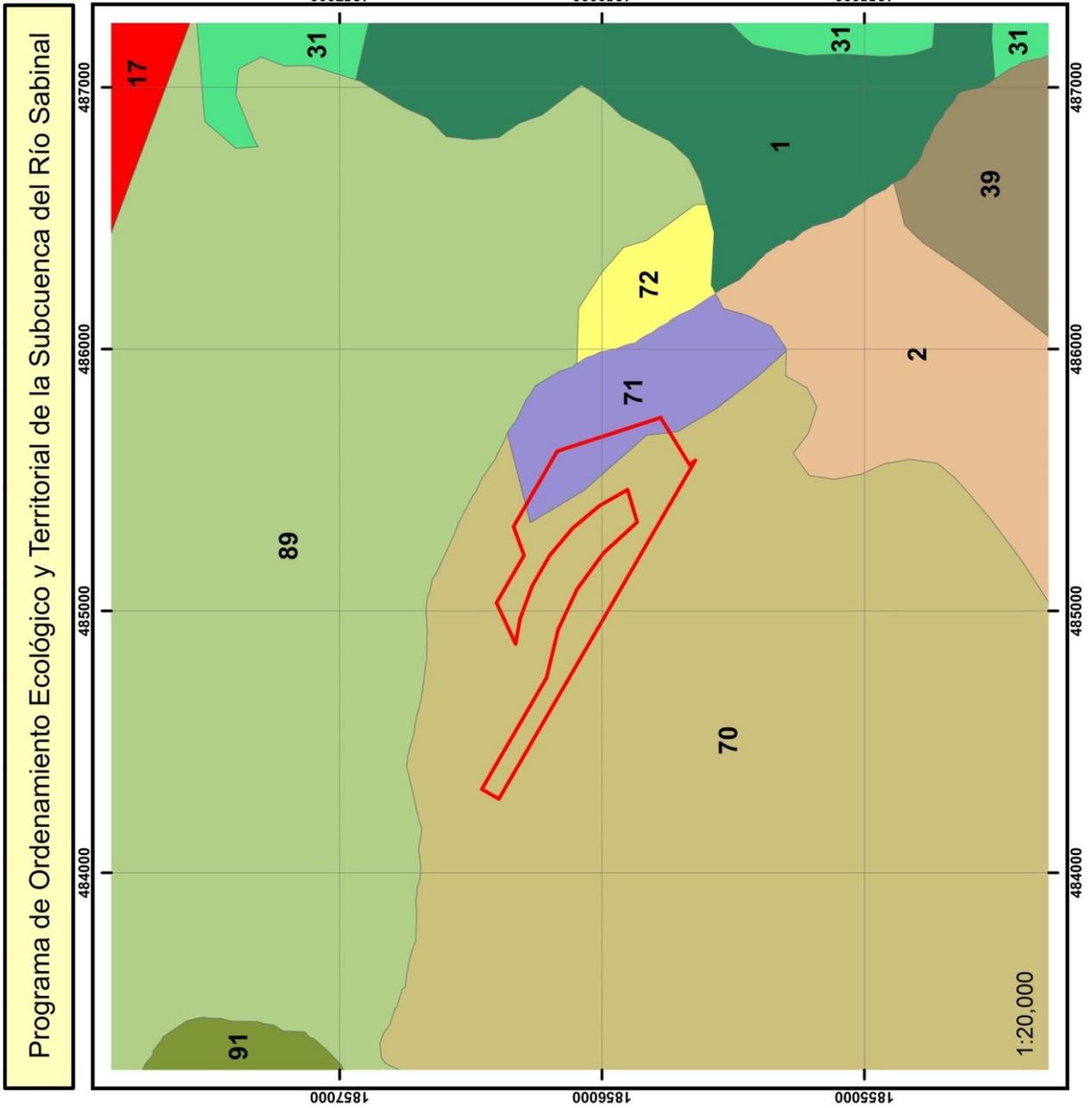
- Polígono de Proyecto
- MUNICIPIO**
- Tuxtla Gutiérrez
- UGA, POLITICA**
- 1, Aprovechamiento - Restauración
- 2, Aprovechamiento - Restauración
- 17, Protección
- 31, Aprovechamiento - Restauración
- 39, Aprovechamiento - Restauración
- 70, Conservación
- 71, Aprovechamiento
- 72, Aprovechamiento
- 89, Conservación
- 91, Conservación

**Especificaciones cartográficas**

Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 15N  
 Projection: Transverse Mercator  
 Datum: WGS 1984  
 False Easting: 500,000.0000  
 False Northing: 0.0000  
 Central Meridian: -93.0000  
 Scale Factor: 0.99996  
 Latitude Of Origin: 0.0000  
 Units: Meter  
 Cuadrícula: 5,000 metros

Fuente: SEMAHN, ESRI ArcGIS.  
 Elaboración: Ing. Blanca Eugenia Martínez Ramos  
 e Ing. Federico Zoé Ruiz Zavaleta

Junio de 2016



Su etapa principal es la de construcción de las vías de comunicación esto es calles y avenidas ya que una vez hecha la red vial se podrán ofertar los lotes habitacionales.

La Energía eléctrica y la red de agua potable están diseñadas para ser distribuidas en un lugar muy próximo esto es, bajo la banqueta.

La energía eléctrica y la red de agua bajo el área de las vialidades.

Como podemos ver, los impactos al aire por actividad del transporte de construcción serán mínimos debido a las medidas de mitigación propuestas correspondientes donde se describen como se aplicaran, permitirán conservar la vegetación nativa en las áreas verdes que se harán en el desarrollo y de esta manera el refugio de la fauna silvestre se verá favorecido con esta medida de mitigación.

La infraestructura de las vialidades, una opción de una casa habitación que ahorra energía, agua y conserva áreas verdes con vegetación nativa para resguardar el germoplasma y resguardar la fauna silvestre hacen que este tipo de modelos de construcción sean sustentables a corto, mediano y largo plazo.

#### 4.2.- Caracterización y análisis del sistema ambiental

El conocimiento del proyecto del Desarrollo Habitacional "Arboretos de la Montaña", determina en primer lugar la delimitación del área de estudio que proporciona el marco adecuado de información para identificar las posibles interacciones del proyecto con el medio natural, esto y la diferente naturaleza de los factores del medio ambiente (bióticos, abióticos y socioeconómicos) así como las características de la construcción de un desarrollo habitacional obliga a considerar diferentes dimensiones y magnitudes de acuerdo al factor social, económico y ambiental.

De acuerdo a esto se pueden considerar los siguientes puntos de acción:

Dimensión: municipal o intermunicipal debido a la proximidad con el área conurbada con las variables muy semejantes del medio físico como clima, geomorfología e hidrología subterránea.

Dimensión socioeconómica, referida estadísticamente por las unidades político- administrativo, a nivel municipal y estatal, para las variables de población y actividades económicas. Estas son marcadas para un solo municipio.

Así, el área de estudio donde se pretende desarrollar el proyecto, es diferente según se considere algún factor ambiental, de esta manera se puede analizar como un contexto físico-natural, social y económico. Su diagnóstico, identificación de agentes de cambio y pronóstico de escenarios futuros sin proyecto o con el proyecto. El área de estudio debe ser suficiente para contener al área de interacciones del proyecto que permita realizar una evaluación de los posibles impactos que se presentarían con la realización del mismo.

#### 4.2.1.- Aspectos abióticos

##### Clima

El clima predominante según García (2004) es cálido subhúmedo con lluvias en verano. Aw0(w) cálido subhúmedo, con lluvias en verano que abarca 99.92% y A(C)w0(w) semicálido subhúmedo, con lluvias en verano que ocupa 0.08% de la superficie municipal.

##### Temperatura media anual, máxima y mínima mensual.

De acuerdo al Servicio Meteorológico Nacional, estación CFE 00007176 en el periodo de 1981 al 2010 las temperaturas fueron las siguientes:

La temperatura máxima normal fue de 32.5 °C.

La temperatura media normal fue de 26.1°C.

La temperatura mínima normal fue de 19.8°C.

Tabla 17.-Normales climatológicas de temperaturas

SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL													
Normales climatológicas													
Estado de: Chiapas													
Período 1981-2010													
Estación: 00007176 Tuxtla Gutiérrez (CFE) Latitud: 16°45'42" N Longitud 093°06'10" Altura 532.0 MSNM													
Elementos	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Temperatura máxima normal	30.7	31.9	33.9	35.4	35.4	33.3	32.4	32.3	31.7	31.2	31.3	30.6	32.5
Máxima mensual	33.2	35.8	37.5	38.6	38.1	37.4	36.5	34.9	34.6	33.5	33.0	32.4	
Año de máxima	1991	2007	2007	2007	2007	2007	2007	2007	2007	1990	1990	1987	
Máxima diaria	37.5	39.0	42.0	42.0	42.0	41.0	39.0	38.5	37.0	43.0	37.5	38.0	
Fecha máxima diaria	10/19 91	19/19 91	26/19 91	13/20 07	04/20 07	05/19 93	01/20 07	03/20 07	03/20 07	25/19 86	27/1 990	22/1 990	
Años con datos	17	17	17	16	15	15	14	15	16	16	17	16	
Temperatura media normal	23.3	24.4	26.1	28.2	28.9	27.7	27.0	26.9	26.6	25.8	25.0	23.8	26.1
Años con datos	17	17	17	16	15	15	14	15	16	16	17	16	
Temperatura mínima normal	16.0	16.9	18.4	21.0	22.3	22.2	21.5	21.4	21.6	20.5	18.7	17.0	19.8
Mínima mensual	12.0	12.8	12.8	14.6	20.4	20.9	20.2	19.2	19.7	17.8	14.9	14.0	
Año de mínima	1987	1986	1986	1986	1987	1986	1986	1985	1985	1987	1987	1987	
Mínima diaria	6.0	9.0	8.5	8.0	13.0	17.5	17.0	3.2	18.0	12.0	11.0	9.0	
Fecha mínima diaria	29/19 86	10/19 87	15/19 86	07/19 94	04/19 87	02/19 86	27/19 85	31/19 93	09/19 85	29/19 87	25/2 006	20/1 988	
Años con datos	18	18	17	16	15	15	14	15	16	16	17	16	

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional. Elaboración propia.

### Precipitación

En los meses de mayo a octubre, la precipitación media fluctúa entre los 900 mm y los 1,200 mm, y en el periodo de noviembre a abril, la precipitación media va de los 25 mm a 200 mm.

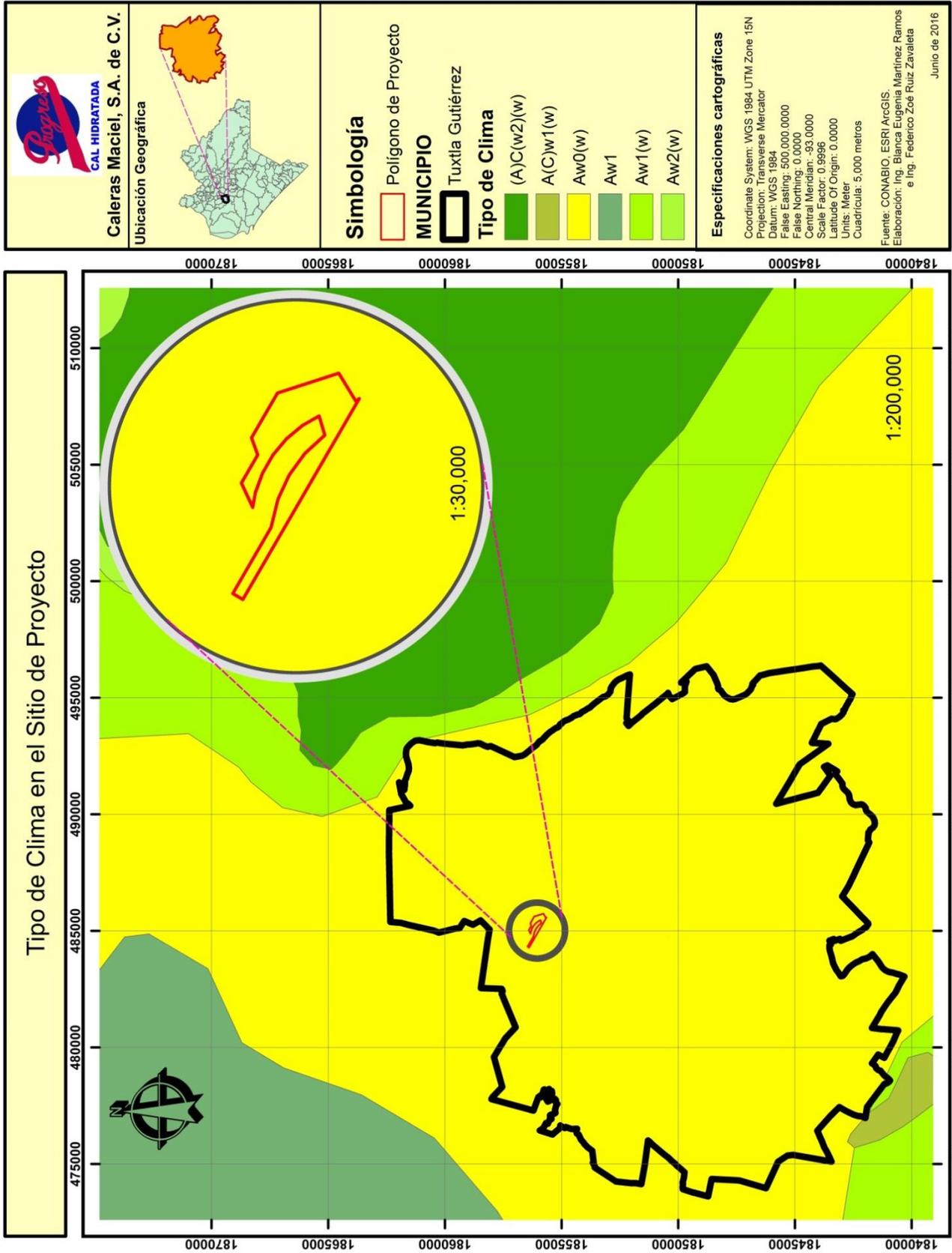
Tabla 18.-Normales climatológicas de precipitación.

<b>SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL</b>													
<b>Normales climatológicas</b>													
<b>Estado de: Chiapas</b>							<b>Período 1981-2010</b>						
<b>Estación: 00007176 Tuxtla Gutiérrez (CFE)</b>							<b>Latitud: 16°45'42" N Longitud 093°06' 10" Altura 532.0 MSNM</b>						
<b>Elementos</b>	<b>ENE</b>	<b>FEB</b>	<b>MAR</b>	<b>ABR</b>	<b>MAY</b>	<b>JUN</b>	<b>JUL</b>	<b>AGO</b>	<b>SEPT</b>	<b>OCT</b>	<b>NOV</b>	<b>DIC</b>	<b>ANUAL</b>
Precipitación normal	1.9	2.0	3.1	12.7	98.9	196.0	192.6	211.3	195.5	51.7	11.8	2.3	979.8
Máxima mensual	30.0	38.0	42.7	65.0	265.7	413.0	319.0	425.0	363.5	205.7	43.0	15.2	
Año de máxima	1999	1983	1983	1972	2006	1996	1976	1995	1989	1982	1972	1979	
Máxima diaria	30.0	20.7	27.3	32.0	121.0	98.0	72.5	100.2	87.5	69.0	31.0	14.6	
Fecha máxima diaria	01/1999	25/1983	14/1983	28/1972	30/1986	27/1993	21/1994	14/1976	20/1989	04/1976	01/1992	08/1979	
Años con datos	28	28	27	26	25	25	24	26	27	27	28	27	
Evaporación total normal	128.9	144.4	199.9	205.7	198.0	142.9	147.1	143.7	121.8	121.9	114.1	112.7	1781.1
Años con datos	27	27	27	26	25	25	24	26	27	27	28	26	
Número de días con lluvia	0.4	0.4	0.4	1.4	7.9	16.2	16.0	18.1	17.4	7.0	1.7	0.5	87.4
Años con datos	28	28	27	26	25	25	24	26	27	27	28	27	
Niebla	0.5	0.6	0.1	0.3	1.0	2.6	0.9	2.2	4.1	1.6	0.9	0.5	15.3
Años con datos	28	28	27	26	25	25	24	26	27	27	28	27	
Tormenta E	0.0	0.0	0.0	0.3	1.6	2.5	1.9	3.5	2.6	0.5	0.1	0.0	13.0
Años con datos	28	28	27	26	25	25	24	26	27	27	28	27	
Granizo	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional. Elaboración propia.

### Tormentas y ondas tropicales

El 1 de junio empezará la temporada de ciclones en el Océano Atlántico. El 30 de noviembre concluirá tanto en el Atlántico como en Pacífico. Se estima la formación de 30 ciclones tropicales; 9 podrían llegar a huracanes fuertes y 6 a intensos.



Geología y geomorfología

Con base en la información reportada en la carta Geológico – Minera "Tuxtla Gutiérrez E15-11" escala 1:250,000 del año 2005 elaborada por el Servicio Geológico Mexicano y en las observaciones de campo, se puede decir que en el municipio de Tuxtla Gutiérrez existen tres zonas en donde se encuentra una asociación de caliza y dolomita (ver imagen 1), las cuales son rocas formadas por carbonatos de origen químico. La primera de ellas se ubica en la parte más septentrional de la poligonal municipal, la segunda se localiza al noroeste de la ciudad capital, y la tercera se encuentra al sureste cerca del basurero municipal. Este tipo de litología pertenece al Cretácico Inferior del Aptiano de la formación Sierra Madre; por tanto, se le estima una edad de 115 millones de años. Es importante señalar que sobre estas tres áreas se manifiestan estructuras geológicas como los anticlinales: el Sumidero, Turipache y Suchiapa; así como la falla Tuxtla (ver Foto 6), todas ellas con un rumbo dominante noroeste – sureste.



Imagen 1.-Afloramiento de calizas al norte de la ciudad de Tuxtla Gutiérrez.



Imagen 2.- Falla geológica al norte de la ciudad Tuxtla Gutiérrez.

Otro tipo de litología presente en la zona de estudio es la asociación de caliza con lutita (ver imagen 3), ambas están referidas al Cretácico Superior del Campaniano – Mastrichtiano de la formación Ocozocoautla - Angostura, por tanto, se les confiere una edad de 83 millones de años. Estos tipos de roca se encuentran de forma continua al norte, noroeste, oeste y sureste del sinclinal Copoya.

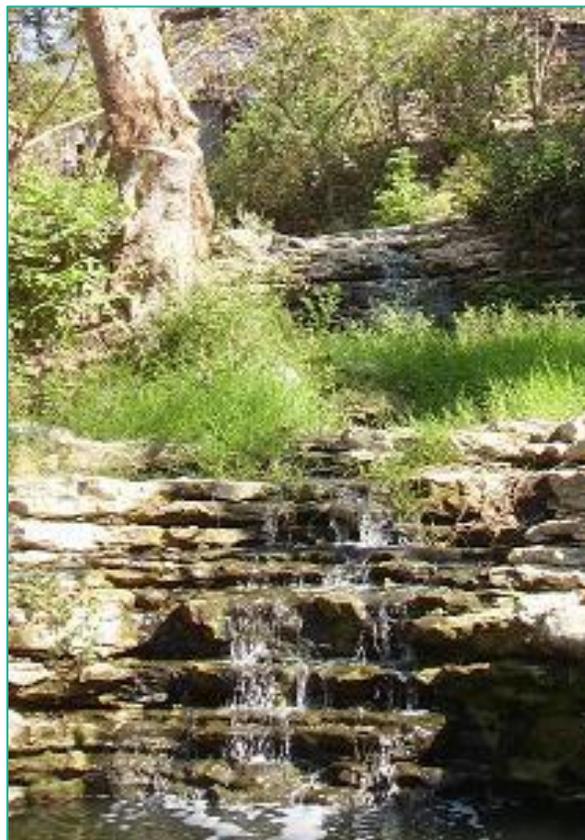
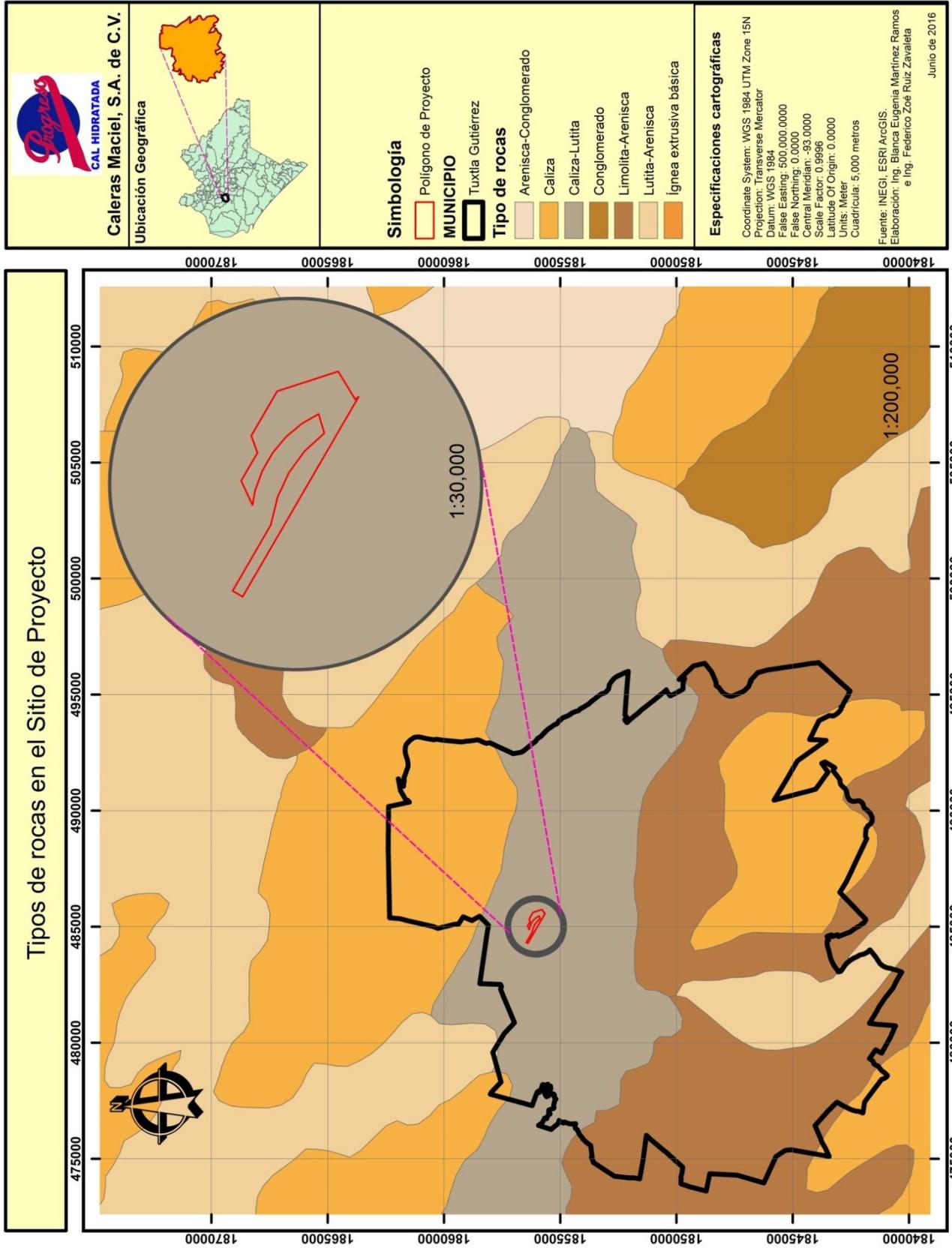


Imagen 3.-Afloramiento de caliza-lutita en la colonia Las Granjas, al norte de la ciudad.



✦ *Geomorfología general*

El municipio de Tuxtla Gutiérrez se ubica en un valle rodeado de montañas, lomeríos, piedemonte, comprendido casi en su totalidad en la cuenca del río Sabinal.

De acuerdo al Atlas de Riesgos del municipio de Tuxtla Gutiérrez presenta las siguientes geoformas superiores (ver imagen 4).

- I) Montañas.
- II) Lomeríos.
- III) Piedemonte.
- IV) Valle.

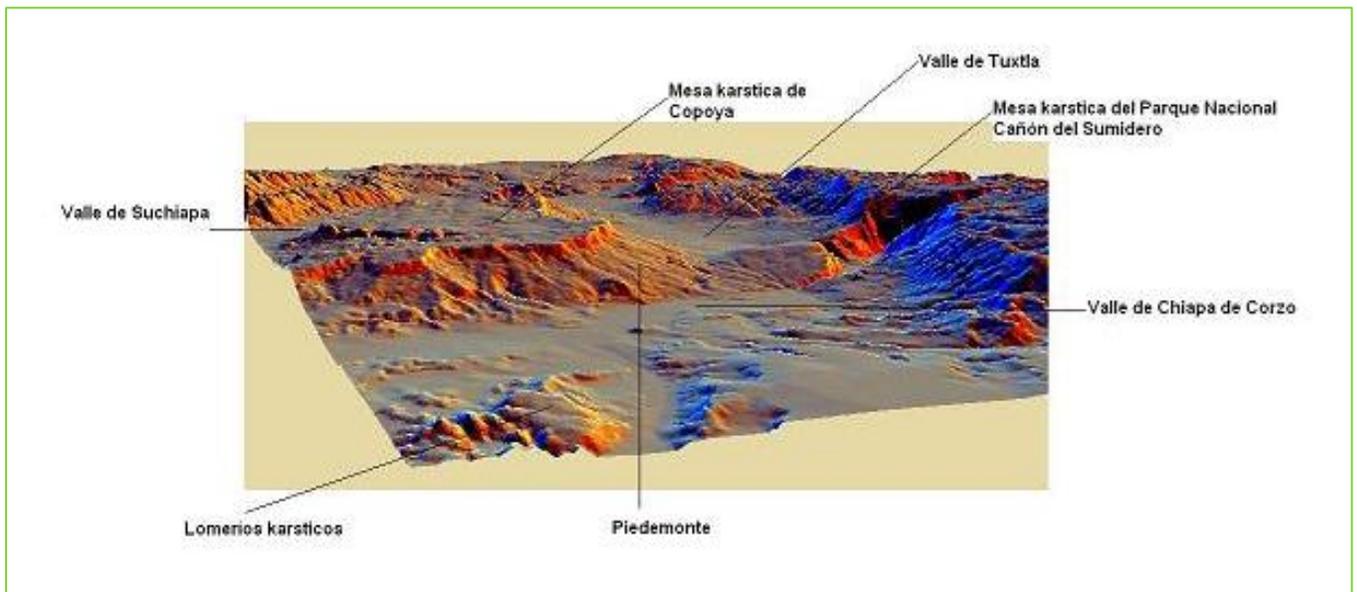
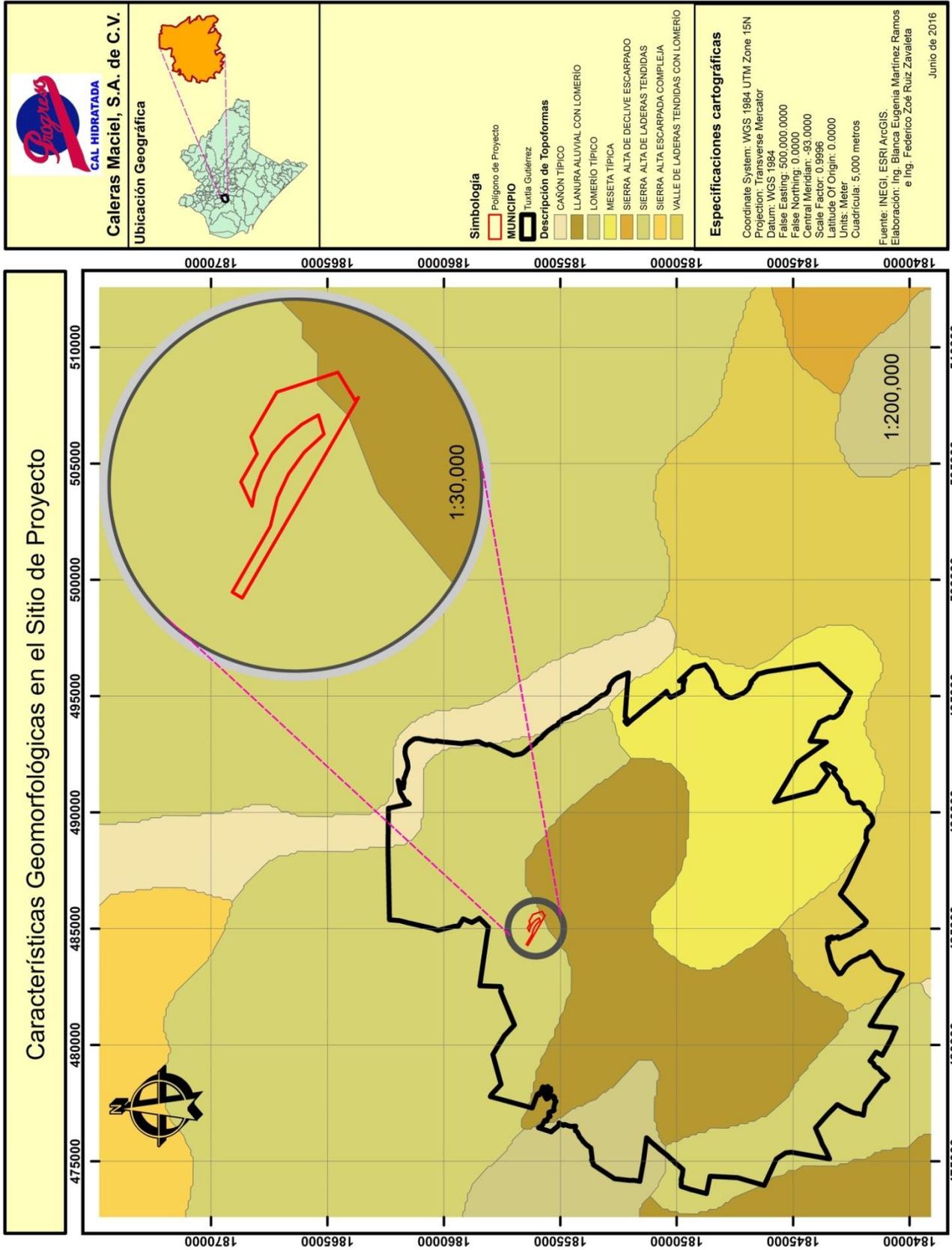


Imagen 4.- Morfológico y morfométrico. *Fuente:* Atlas de Riesgos de Tuxtla Gutiérrez.

La zona del proyecto se caracteriza por la presencia de cerros bajos, serranías semiplanicies, lomeríos muy suaves o tendidos, pequeñas cañadas y depresiones por donde se desplazan los escurrimientos pluviales que se integran a pequeños arroyos temporales.



✦ Relieve

El relieve de la zona del proyecto es algo abrupto y bastante regular se caracteriza por la presencia de lomas tendidas, una cañada, semiplanicies de acumulación, serranías integradas por los cerros que se ubican al norte del predio y algunos altiplanos como el de Copoya y Berriozábal. La región donde se localiza el proyecto pertenece a la provincia de las Sierras de Chiapas y Guatemala, en la cual se localiza la subprovincia de la Depresión Central de Chiapas, donde se ubica el área del proyecto.

El municipio de Tuxtla Gutiérrez se encuentra influenciado por la presencia de fallas importantes tales como: la falla Malpaso-Muñiz, anticlinal El Sumidero, anticlinal Suchiapa y la falla de San Fernando.

En el área del proyecto se localizan las siguientes fallas:

Falla Chiapa de Corzo: con una orientación de Oeste –Noroeste al Este-Sureste, tiene un desarrollo de aproximadamente 90 km y es de carácter transcurrente izquierdo. Esta estructura cruza a través de la ciudad de Tuxtla Gutiérrez en su porción Oeste.

Falla San Fernando-Sumidero: Se localiza al Norte de Tuxtla Gutiérrez, con un desarrollo de aproximadamente de 30 km y es de carácter transcurrente izquierdo. De esta formación se desprenden numerosas fallas que se comportan de manera inversa. Una de estas tiene una longitud de 6 km y se desplaza de noroeste a sureste, y aproximadamente a 3 y km en esta misma dirección se ubican tres echadas de 10 a 80’.

### Fenómenos geológicos

Los fenómenos geológicos comprenden aquellos procesos relacionados con los materiales de la corteza terrestre, su dinámica externa e interna.

El estado de Chiapas y por lo tanto el municipio de Tuxtla Gutiérrez, al igual que el país se encuentra en un entorno geológico-tectónico dinámico, por lo que está continuamente expuesto a peligros relacionados con actividad sísmica, vulcanismo y fallamientos tectónicos. Lo anterior causa daños a la vivienda, la infraestructura y el equipamiento urbano, por la aparición de fracturas y fallas, producto de hundimientos diferenciados del terreno principalmente en valles aluviales que al combinarse con factores atmosféricos y gravitacionales producen también deslizamientos de laderas, flujos de lodo, e inundaciones, entre otros.

El estado de Chiapas es uno de los tres estados de la República Mexicana con mayor actividad sísmica. Esta actividad se genera por la interacción de tres placas tectónicas, la Placa de Cocos

subduciéndose bajo la Placa Norteamericana y el fallamiento lateral izquierdo de la Placa Norteamericana respecto a la Placa del Caribe (imagen 5). El desplazamiento de subducción entre la Placa de Cocos y la Placa Norteamericana es la causante de la mayoría de los sismos del estado de Chiapas.

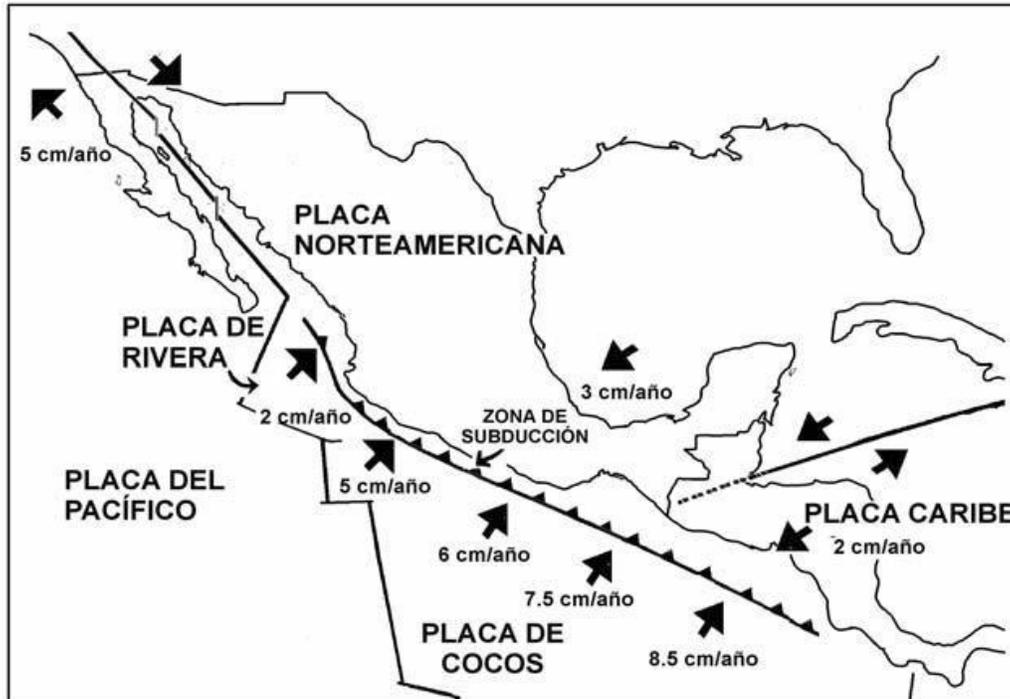


Imagen 5.-Placas tectónicas y sus correspondientes desplazamientos y velocidades relativas (Cenapred, 2006).

Análisis del peligro sísmico considerando la metodología del MOC-CFE, versiones 1993 y 2008.

Según la Comisión Federal de Electricidad (CFE) en su Manual de Diseño de Obras Civiles, capítulo Diseño por Sismo de 1993, la República Mexicana se encuentra dividida en cuatro zonas sísmicas (imagen 6). Para esta macrozonificación sísmica se utilizaron catálogos de sismos de la República Mexicana desde inicios del siglo pasado, considerando los registros históricos de daños y la aceleración probable del suelo de algunos de los grandes temblores ocurridos en nuestro país.

El municipio de Tuxtla Gutiérrez se encuentra localizado en la zona C de peligro intermedio alto, con aceleraciones de alrededor del 36% de la gravedad. Las distintas zonas son un reflejo de la frecuencia de los sismos en las diversas regiones y la máxima aceleración del suelo esperada durante un siglo (periodo de retorno del sismo máximo probable).

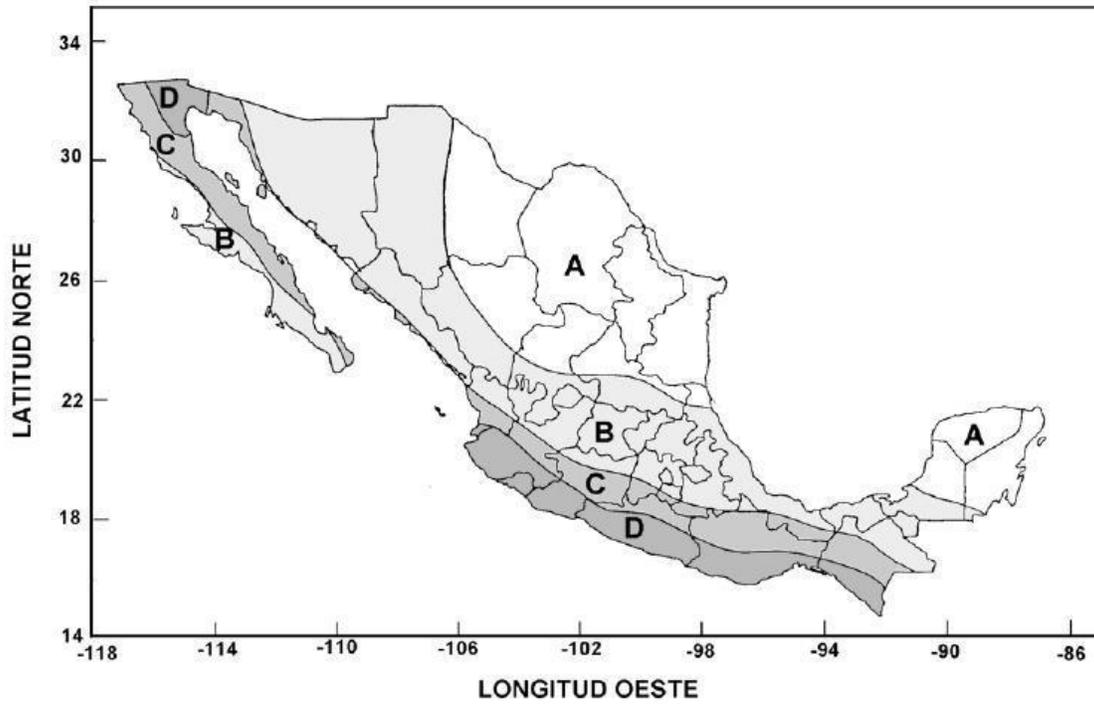


Imagen 6.-Regionalización sísmica de México del MOC-CFE,1993 (Cenapred, 2006). Fuente: Atlas de Riesgos de Tuxtla Gutiérrez.

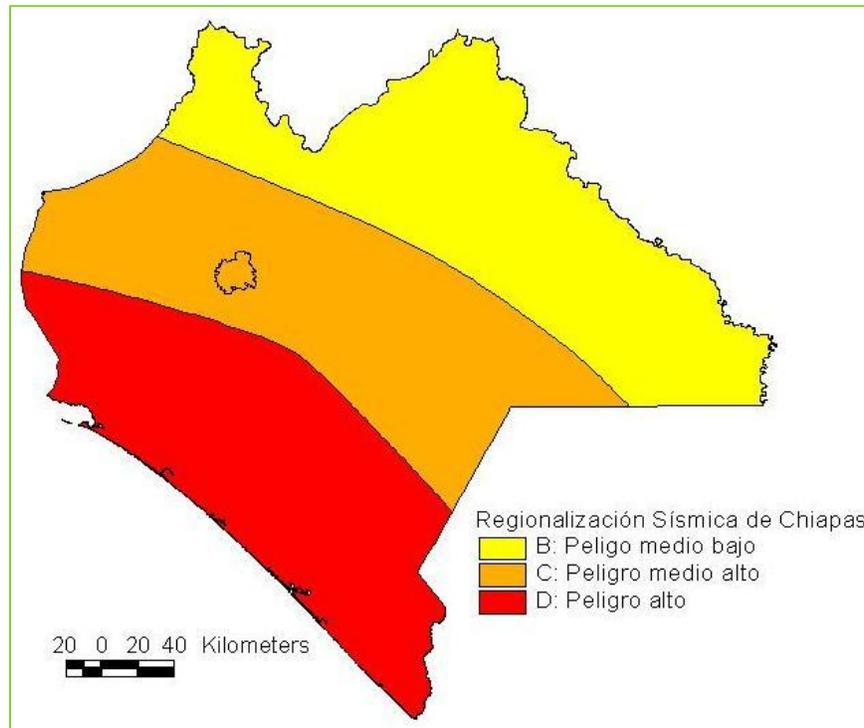


Imagen 7.- Regionalización sísmica de Chiapas y del municipio de Tuxtla Gutiérrez considerando el MOC-CFE,1993.

### Vulcanismo

El estado de Chiapas, por su geología, es especialmente inestable, debido a que por un lado se encuentra en el borde occidental de la Placa Tectónica del Caribe, mientras que por efecto de la subducción de la corteza oceánica conocida como Placa de Cocos, por debajo de la Placa Norteamericana, genera fusión de magma en profundidad, para ascender por zonas de debilidad cortical y formar volcanes.

La actividad volcánica en Chiapas se presenta en complejos volcánicos del norte de Chiapas, Depresión Central, Soconusco y Sierra Madre, llamado Arco Volcánico Chiapaneco. Posee cerca de 14 edificios volcánicos, de los cuales sólo dos se consideran activos: Chichón y Tacaná, con registros de actividad eruptiva histórica reciente (menos de 10,000 años). El volcán Chichón, está situado a los 17°21'38" Latitud Norte y 93°13'28" de Longitud

El volcán Chichón presentó una erupción el 28 de Marzo de 1982 y en 1986 se presentó una reactivación en el volcán Tacaná, con actividad fumarólica principalmente vapor de agua. Debido a la magnitud de la erupción del volcán Chichón, la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, a una distancia de 68 km, fue afectada con una capa de cenizas de caída con un promedio de 2 cm de espesor.

### Peligros volcánicos en Tuxtla Gutiérrez

La ciudad de Tuxtla Gutiérrez, a 68 km de distancia del volcán Chichón, puede ser afectada por la caída de cenizas.

La erupción de 1982, provocó que las cenizas emitidas se extendieran a poblaciones como Pichucalco, ubicado a aproximadamente 20 km del volcán, donde se reportaron espesuras de 15 cm de cenizas. En Villahermosa, ubicada a alrededor de 70 km, el espesor llegó a ser de 5 cm.

Los principales efectos de riesgo por la caída de ceniza con estos espesores en Tuxtla, se limitan a problemas de índole sanitaria (afectación de vías respiratorias) que afectan a niños, adultos mayores y personas con padecimientos pulmonares; así como afectaciones en redes de drenaje, contaminación de mantos acuíferos y pastizales; y derrumbe de techos o cobertizos de construcción endeble que pueden ser causantes de desgracias personales.

Con base en la colecta de información, es posible presentar un mapa de isopacas (imagen 8) para depósitos de caída de ceniza (adaptado de Luhr, 1982 en Sánchez, 1985). Este estudio de isopacas, es el documento más utilizado para evaluar el alcance de las cenizas volcánicas de la erupción del volcán Chichón en 1982.

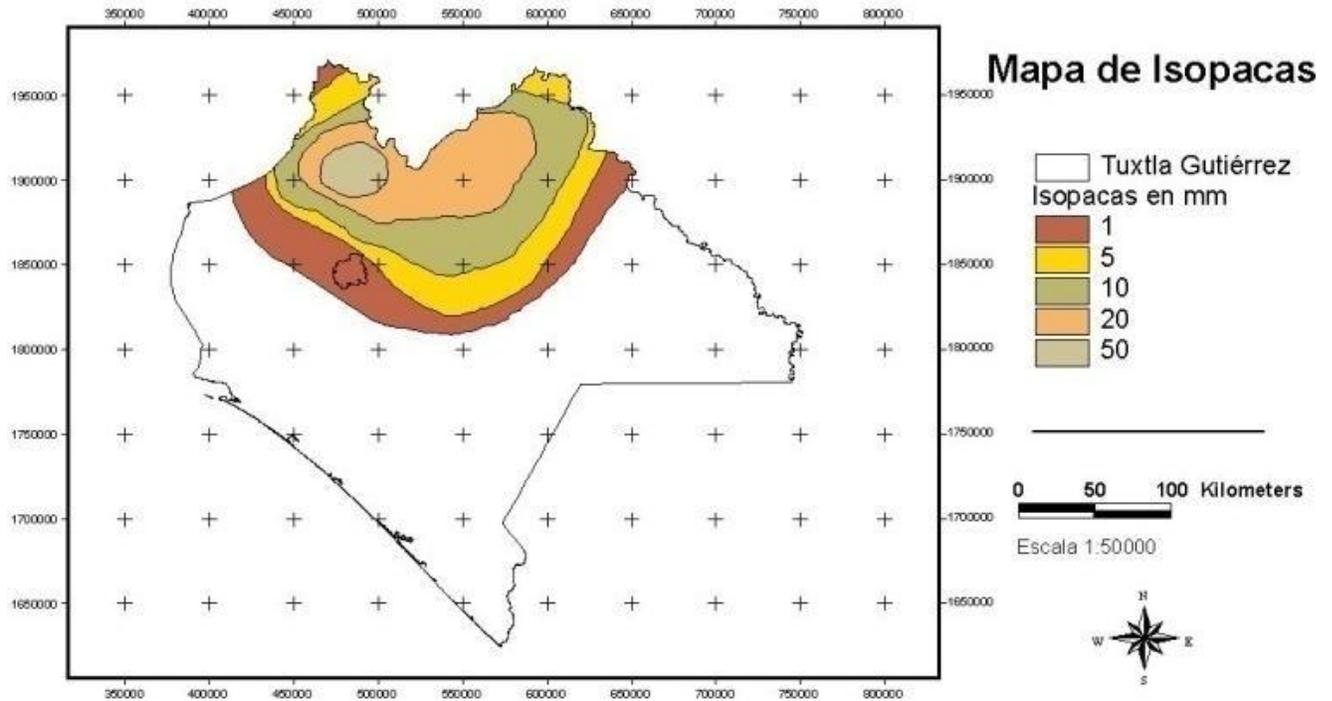


Imagen 8.-Mapa de Isopacas (adaptado de Luhr, 1982 en Sánchez, G., 1985).

La presencia de otros volcanes activos como el Tacaná y el Santa María, representa un peligro menor que el Chichón para Tuxtla Gutiérrez por la distancia, sin embargo por el tamaño de los edificios volcánicos pudiera incluso llegar cantidades similares de cenizas a la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, pero en mayor tiempo. Las narraciones del estudio de Guillén (2002) permiten identificar los daños en Chiapas y principalmente en Tuxtla Gutiérrez por la erupción del volcán Santa María en 1902, las cuales se remiten a caída de ceniza, daños en drenajes e incendio de árboles.

En conclusión, las erupciones del volcán Chichón, principalmente del tipo Pliniana, tienen un período de retornode 500 años aproximadamente. De los peligros generados por este tipo de actividad, la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, se ve afectada por depósitos de ceniza del orden de no más de unadecena de centímetros.

### Deslizamientos y derrumbes

El ángulo de las pendientes es uno de los factores que más influyen en el deslizamiento de tierras, sin embargo este proceso está íntimamente ligado con otros factores como son: el espesor del suelo, fenómenos climatológicos, hidrología, litología, estructura y geomorfología.

La zona sur de la ciudad de Tuxtla Gutiérrez tiene un ángulo de reposo variable ya que si bien en muchas colonias es de entre 6 y 12°, el ángulo cambia abruptamente a más de 20° en intervalos de menos de 50 m. Sobre el Cerro Mactumatzá el ángulo de reposo se vuelve mayor a 40° y en caso de que se deslizara afectaría al área inmediata a dicho cerro.

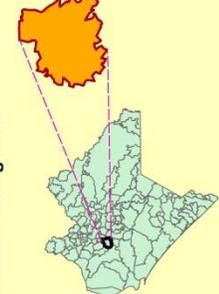
La generación de los deslizamientos se da en forma escalonada, debido a planos de debilidad en el subsuelo, los cuales pueden estar influenciados por la presencia inferida de fallamientos o fracturas o por los cuerpos de aguas superficiales que escurren muy cerca de la zona fallada.

Otro factor que influye son las pendientes en donde se localizan las viviendas, las cuales por su propio peso y por efectos de la gravedad con el paso del tiempo sufren daños estructurales o colapsos que pueden ocasionar una catástrofe si no se toman las medidas pertinentes y se construyen obras civiles para evitar los deslizamientos, éstos se presentarán cuando las lluvias saturen los suelos año con año.

De acuerdo a las prospecciones geológicas que se han desarrollado en el área d proyecto se consideran que no existen riesgos por deslizamientos, derrumbes o cualquier otro movimiento de tierra asociada, ya que no existen las condiciones para ello además d que los materiales originales de la roca mare no se encuentran intemperizados , la textura de los suelos es caliza y no hay estructuras geológicas este tipo de fenómenos. No obstante a lo anterior, en virtud de que el terreno presenta algunas pendientes considerables y cortes, habrá que tomar las medidas correspondientes para evitar posibles derrumbes.



**CALERAS MACIEL, S.A. DE C.V.**  
Ubicación Geográfica



**Simbología**

- Polígono de Proyecto

**MUNICIPIO**

- Tuxtla Gutiérrez

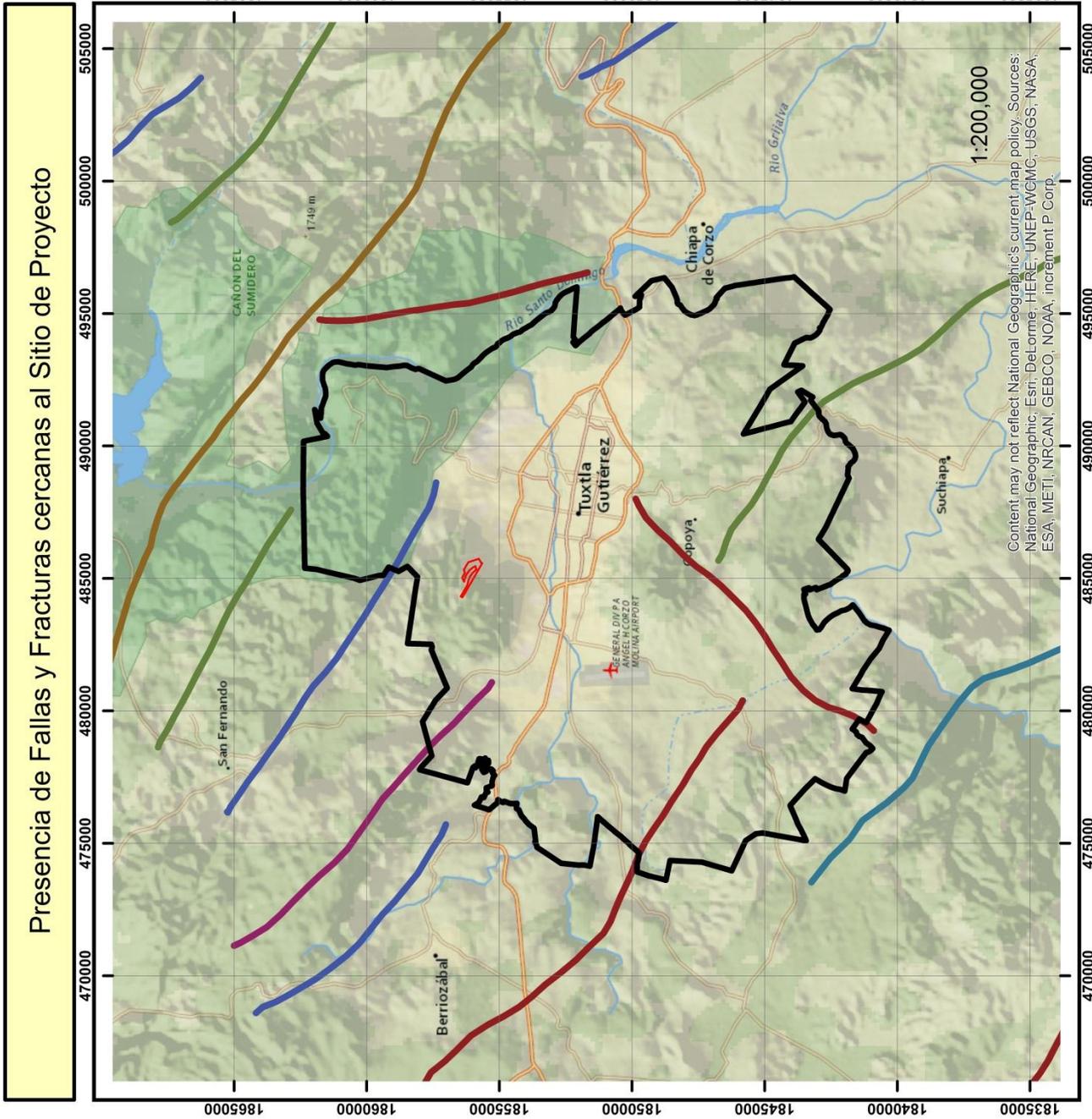
**TIPO**

- Anticinal
- Anticinal Recumbente
- De rumbo
- N/A
- Normal
- Sinclinal

**Especificaciones cartográficas**

Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 15N  
 Projection: Transverse Mercator  
 Datum: WGS 1984  
 False Easting: 500,000.0000  
 False Northing: 0.0000  
 Central Meridian: -93.0000  
 Scale Factor: 0.9996  
 Latitude Of Origin: 0.0000  
 Units: Meter  
 Cuadrícula: 5,000 metros

Fuente: INEGI, ESRI, ArcGIS  
 Elaboración: Ing. Blanca Eugenia Martínez Ramos  
 e Ing. Federico Zoé Ruiz Zavaleta  
 Junio de 2016



Inundaciones

Para este estudio, la cuenca fue integrada por 15 microcuencas. Las 15 microcuencas se en listan a continuación:

**Tabla 19.- Microcuencas**

Número	Microcuenca
1	San Francisco
2	Berriozábal
3	San Agustín
4	Chacona
5	San José El Arenal
6	Arroyo Centro Sur
7	Pomarrosa
8	El Poti
9	San Roque
10	Totoposte
11	Poc Poc
12	24 de Junio
13	Santa Ana
14	Cerro Hueco
15	Patria Nueva y otros

Las características de la red de drenaje del área de proyecto denotan que se trata de una subcuenca tipo exorreica con presencia de corrientes temporales de corto trayecto, ya que se desplazan durante la temporada de lluvias de la cadena de cerros bajos y lomas que integran el bloque kárstico que limita el valle de Tuxtla Gutiérrez en su porción norte.

Cabe mencionar que aunado a la pendiente regular que presenta el terreno, disminuye considerablemente los riesgos de que puedan existir inundaciones, incluso si se diera una cuestión extraordinaria; no obstante como medida preventiva se recomienda construir las estructuras correspondientes de canalización de aguas pluviales, así como la conservación y protección del suelo y el agua.

c) Suelos

Litosol

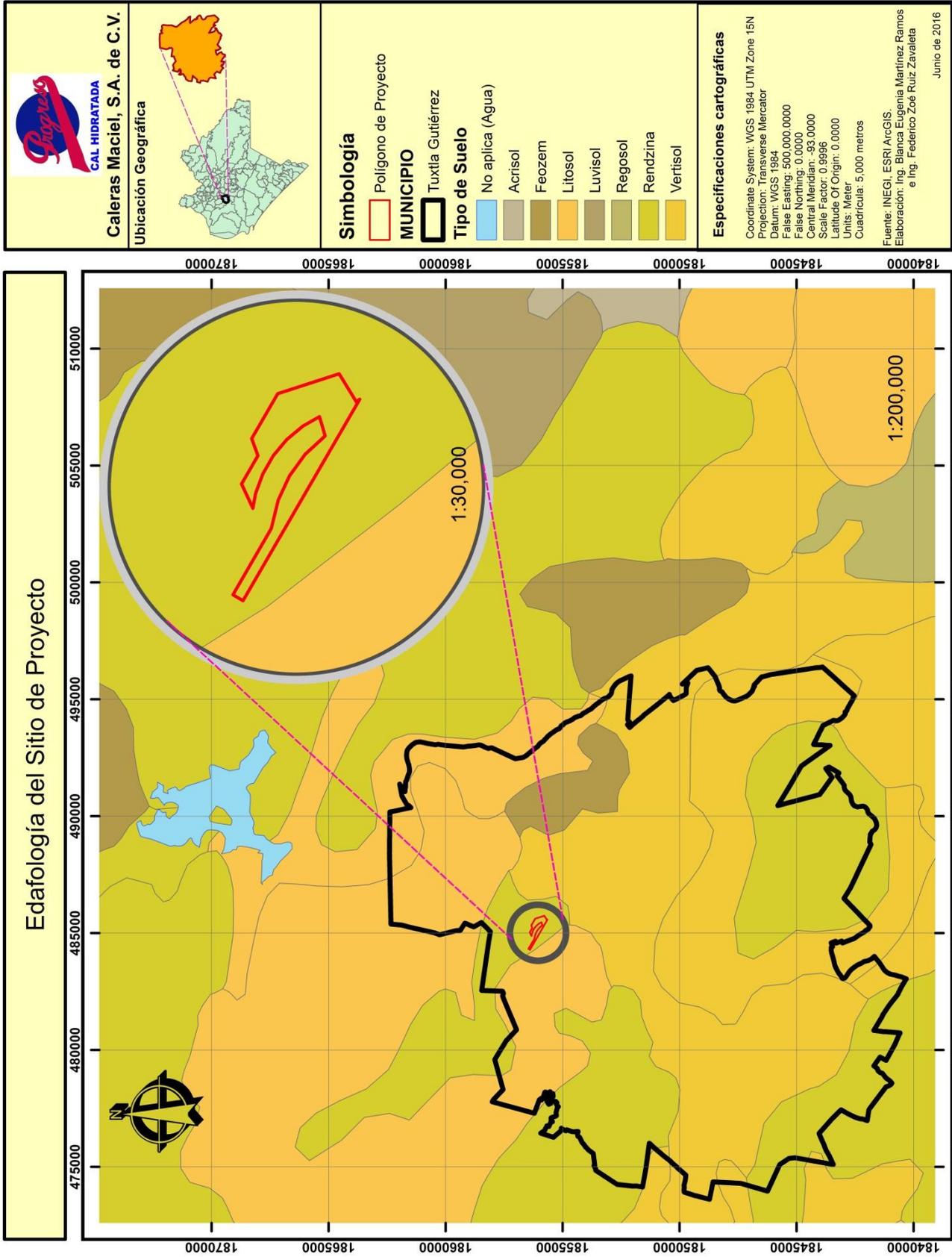
Del griego *lithos*: piedra. Literalmente, suelo de piedra. Son los suelos más abundantes del país pues ocupan 22 de cada 100 hectáreas de suelo. Se encuentran en todos los climas y con muy

diversos tipos de vegetación, en todas las sierras de México, barrancas, lamerías y en algunos terrenos planos. Se caracterizan por su profundidad menor de 10 centímetros, limitada por la presencia de roca, tepetate o caliche endurecido. Su fertilidad natural y la susceptibilidad a la erosión es muy variable dependiendo de otros factores ambientales.

El uso de estos suelos depende principalmente de la vegetación que los cubre. En bosques y selvas su uso es forestal; cuando hay matorrales o pastizales se puede llevar a cabo un pastoreo más o menos limitado y en algunos casos se destinan a la agricultura, en especial al cultivo de maíz o el nopal, condicionado a la presencia de suficiente agua. No tiene subunidades y su símbolo es (I).

#### Rendzina

Del polaco rzedzic: ruido. Connotativo de suelos someros que producen ruido con el arado por su pedregosidad. Estos suelos se presentan en climas semiáridos, tropicales o templados. Se caracterizan por tener una capa superficial abundante en materia orgánica y muy fértil que descansa sobre roca caliza o materiales ricos en cal.. Generalmente las rendzinas son suelos arcillosos y poco profundos por debajo de los 25 cm- pero llegan a soportar vegetación de selva alta perennifolia. En el estado de Yucatán se utilizan también para la siembra de henequén con buenos rendimientos y para el maíz con rendimientos bajos. Si se desmontan se pueden usar en la ganadería con rendimientos bajos a moderados pero con gran peligro de erosión en laderas y lomas. El uso forestal de estos suelos depende de la vegetación que presenten. Son moderadamente susceptibles a la erosión, no tienen subunidades y su símbolo es (E).



d) Hidrología superficial y subterránea

La región hidrológica número 30 (RH30), Grijalva-Usumacinta se localiza en el sureste de la República Mexicana. Comprende la mayor parte de los estados de Chiapas con el 85.53% de su superficie estatal y Tabasco con 75.22%, y pequeñas porciones de Campeche con 33.04%, Oaxaca con 1.02% y Veracruz con 0.10% de su superficie estatal. Por tanto la Región Hidrológica No. 30 posee una extensión continental de 102,641 (km).

En la tabla 4 se muestra la extensión territorial de cada estado involucrado por la RH30. La región Hidrológica No. 30 es la más húmeda del país y aloja a los ríos más caudalosos; El Río Usumacinta y el Río Grijalva, ambos desembocan en el Golfo de México.

La red hidrológica del Estado de Chiapas, representa el 30% de todo el país y está separada en dos vertientes, la Sierra Madre del Sur y Sierra Madre de Chiapas.

El territorio municipal de Tuxtla Gutiérrez se encuentra dentro de la Subcuenca de Tuxtla Gutiérrez, Suchiapa y Presa Chicoasen. Específicamente, el sitio donde se ubica el proyecto se ubica dentro de la Región Hidrológica 30 (RH-30) Grijalva- Usumacinta, Cuenca del Río Grijalva-Tuxtla Gutiérrez, subcuenca Tuxtla Gutiérrez. El principal afluente de esta subcuenca es el Río Sabinal, el cual nace en el municipio de Berriozábal y atraviesa el Valle Central de Tuxtla por la zona urbana hasta desembocar en el Río Grijalva.

**Tabla 20.-Extensión de la Región Hidrológica Grijalva-Usumacinta.**

Superficie de la Región Hidrológica No 30 Grijalva-Usumacinta						
Estado	Cuenca	% de la superficie estatal	Superficie estatal Km <sup>2</sup>	% de la superficie del país	Superficie estatal en, km <sup>2</sup>	
Chiapas	R. Usumacinta	6.30				
	R. Chixoy	0.77				
	R.Grijalva-Villahermosa	15.78				
	R.Grijalva-Tuxtla Gutiérrez	22.28				
	R.Grijalva-La Concordia	17.58				
	R. Lacantún	22.82				
	Total	85.53	74451	3.8	63678	
Tabasco	R. Usumacinta	29.24				
	L. de Términos	4.53				
	R. Grijalva-Villahermosa	41.45				
	Total	75.22	25470	1.3	19159	
Campeche	R. Usumacinta	2.58				
	L. de Términos	30.46				
	Total	33.04	56818	2.9	18773	
Oaxaca	R.Grijalva-Tuxtla Gutiérrez	1.02	94044	4.8	959	
Veracruz	R. Grijalva-Tuxtla Gutiérrez	0.10	72492	37	72	
	Superficie territorial de la Región Hidrológica No. 30					102,641

### Caracterización y análisis de la Cuenca Hidrológico-Forestal

La región hidrológica número 30 (RH30), se divide en 6 cuencas hidrológicas principales, Río Grijalva-Concordia (Alto Grijalva), Río Grijalva-Tuxtla Gutiérrez (Medio Grijalva), Río Grijalva-Villa Hermosa (Bajo Grijalva), Río Lacantún, Río Chixoy y Laguna de Términos. El sitio de proyecto se encuentra ubicado en la cuenca hidrológica denominada Río Grijalva-Tuxtla Gutiérrez, comúnmente conocida como "*Medio Grijalva*".

Una cuenca hidrológica se define como la unidad del territorio, normalmente delimitada por un parteaguas o divisoria de las aguas, en donde ocurre el agua en distintas formas y ésta se almacena o fluye hasta un punto de salida que puede ser el mar u otro cuerpo receptor interior, a través de una red hidrográfica de cauces que convergen en uno principal. Las cuencas de nuestro país se encuentran organizadas en 37 regiones hidrológicas, que a su vez se agrupan en las 13 regiones hidrológico-administrativas (RHA).

A su vez, la cuenca Río Grijalva-Tuxtla Gutiérrez (Medio Grijalva), se divide en 12 subcuencas hidrológicas, las cuales son: El Chapopote, Presa Netzahualcóyotl, Río Alto Grijalva, Río Chicoasén, Río Cintalapa, Río Encajonado, Río Hondo, Río Santo Domingo, Río Suchiapa, Río de Zoyatenco, Río de la Venta y Río Sabinal.

El sitio de estudio se encuentra ubicado en la subcuenca del Río Sabinal, cuyas coordenadas geográficas son: Latitud Norte 16°52'02", donde limita con la localidad de Álvaro Obregón, municipio de San Fernando; a los 16°43'29" en la porción Sur, limitando con el Cerro Mactumatzá. Longitud Oeste 93°20'13" limitando con el cerro "Charro Negro", municipio de Berriozábal y a los 93°04'07" en la porción Este, limitando con el río Grijalva y el Cañón del Sumidero, municipio de Tuxtla Gutiérrez.

La subcuenca del río Sabinal abarca parcialmente a los municipios de Tuxtla Gutiérrez (48.37% de la superficie municipal), Berriozábal (37.19% de la superficie municipal), San Fernando (27.8% de la superficie del municipio) y Ocozacoautla de Espinosa (0.52% de la superficie del municipio). La subcuenca del Río Sabinal tiene una superficie de 40, 743.75 hectáreas, es una cuenca endorreica de tipo dendrítico, cuyo dren o punto de salida es el río Grijalva.



Imagen 10.- Porciones de la cuenca del Río Grijalva.

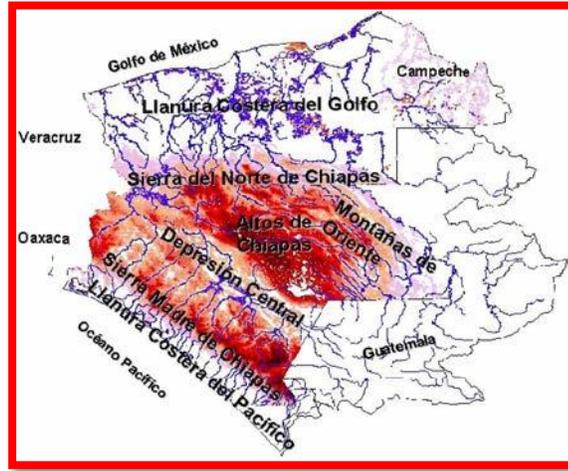


Imagen 9.- Fisiografía de la cuenca del Río Grijalva

Hidrología superficial

La Subcuenca del Río Sabinal

La subcuenca del Río Sabinal, se localiza en el Estado de Chiapas, México. Sus coordenadas geográficas son: Latitud Norte 16°52'02", donde limita con la localidad de Álvaro Obregón, municipio de San Fernando; a los 16°43'29" en la porción Sur, limitando con el Cerro Mactumatzá. Longitud Oeste 93°20'13" limitando con el cerro "Charro Negro", municipio de Berriozábal y a los 93°04'07" en la porción Este, limitando con el Río Grijalva y el Cañón del Sumidero, municipio de Tuxtla Gutiérrez. Está parcialmente dentro de los municipios de Ocozocoautla de Espinosa, San Fernando, Berriozabal, y Tuxtla Gutiérrez. Comprende una superficie total de 407 km<sup>2</sup>.

**Tabla 21.-Municipios y superficies que integran la subcuenca del Río Sabinal.**

Municipio	ha	Km <sup>2</sup>	%
Berriozábal	13,799.75	138	33.91
Ocozocoautla de Espinosa	1,768.75	17.69	4.35
San Fernando	10,233.00	102.34	25.14
Tuxtla Gutiérrez	14,897.75	148.98	36.60
<b>Total</b>	<b>40,699.25</b>	<b>407.01</b>	<b>100.00</b>

La subcuenca del Río Sabinal está integrada por 15 ríos: 24 de Junio, Arroyos centro sur, Cerro Hueco, Chacona, el Potinaspák, Patria nueva, Poc Poc, Pomarrosa, San Agustín, San Francisco, San José el Arenal, San Roque, Santa Ana, Berriozabal y Totoposte. Actualmente, dentro de la cuenca se localizan tres manchas urbanas importantes: San Fernando (0.99 km<sup>2</sup>), Berriozábal (2.32 km<sup>2</sup>) y Tuxtla Gutiérrez (78.08 km<sup>2</sup>).

El Río El Sabinal era el límite natural de la pequeña ciudad de Tuxtla, pero en los años 1960, proliferaron las áreas urbanas a ambos lados del río que desde entonces ha recibido vertidos masivos de drenaje, por lo que ahora es parte de esa red. El Río Sabinal (no confundir con El Sabinal) fluye al suroeste del municipio, lejos de la ciudad y su caudal se une con el Río Suchiapa.

Actualmente la ciudad se abastece de agua de dos ríos que son el Santo Domingo y a partir de septiembre del 2007 se abastece del Río Grijalva.

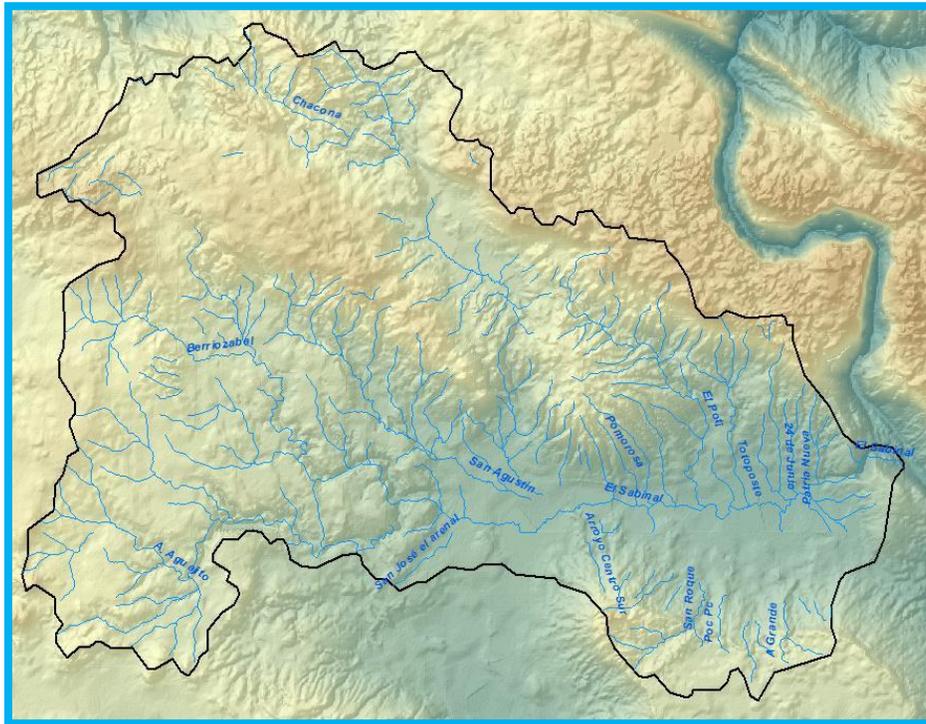


Imagen 11.-Hidrografía de la subcuenca del río sabinal.

La subcuenca del Río Sabinal comprende quince microcuencas, las cuales han sido etiquetadas como se muestra a continuación.

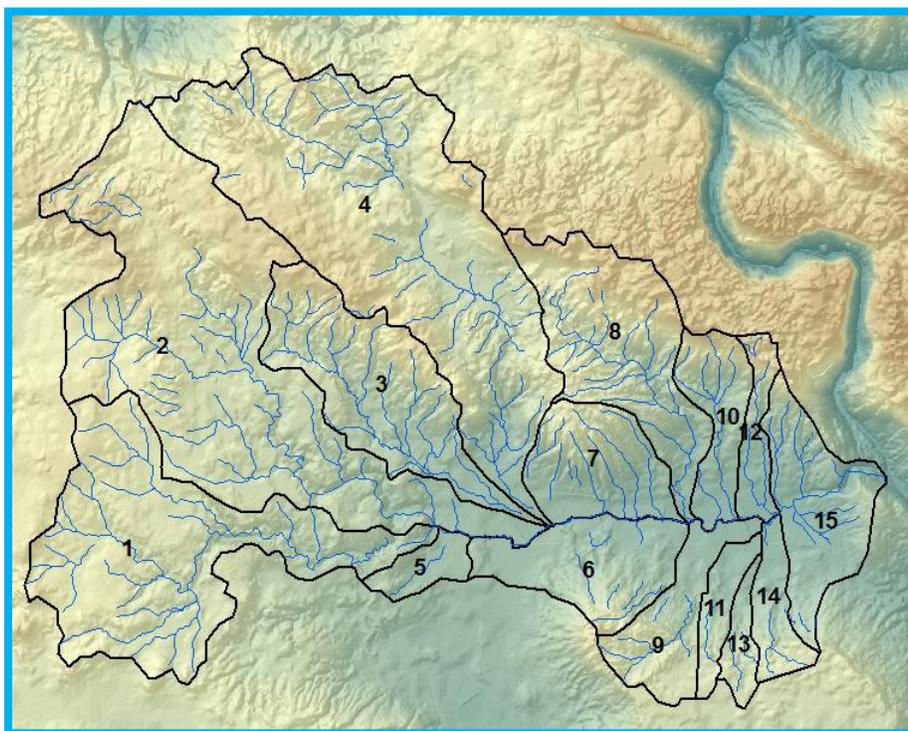


Imagen 12.- Microcuencas de la Subcuenca del Río Sabinal.

Tabla 22.-Microcuencas y superficies de la subcuenca del Río Sabinal.

ID	Microcuenca	km <sup>2</sup>	Ha
<b>1</b>	San Francisco	55.81	5,580.80
<b>2</b>	Berriozábal	88.35	8,834.80
<b>3</b>	San Agustín	30.97	3,096.80
<b>4</b>	Chacona	86.62	8,661.80
<b>5</b>	San José el arenal	5.80	579.80
<b>6</b>	Arroyo Centro Sur	19.08	1,907.80
<b>7</b>	Pomarosa	17.48	1,747.80
<b>8</b>	El Poti	30.90	3,089.80
<b>9</b>	San Roque	13.99	1,398.80
<b>10</b>	Totoposte	12.10	1,209.80
<b>11</b>	Poc Poc	6.29	628.80
<b>12</b>	24 de Junio	7.05	704.80
<b>13</b>	Santa Ana	5.06	505.80

<b>14</b>	Cerro Hueco	7.71	770.80
<b>15</b>	Patria Nueva y otros	19.82	1,981.80
<b>Total</b>		<b>407.03</b>	<b>40,700.00</b>

### Contaminación

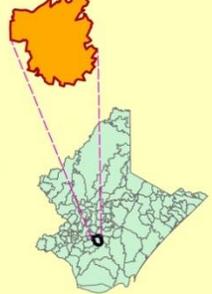
El Río Sabinal y sus tributarios se encuentran contaminados por descargas de aguas negras y grises residuales de las áreas urbanas y por una gran cantidad de residuos sólidos que son arrojados a ellos, que hacen las veces de basureros irregulares. La zona más afectada con descargas de aguas residuales en el Río Sabinal se encuentra de la 16ª. Calle Poniente a la colonia El Rosario, según arrojó el estudio que realizó el SMAPA de Tuxtla Gutiérrez en coordinación con el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA).

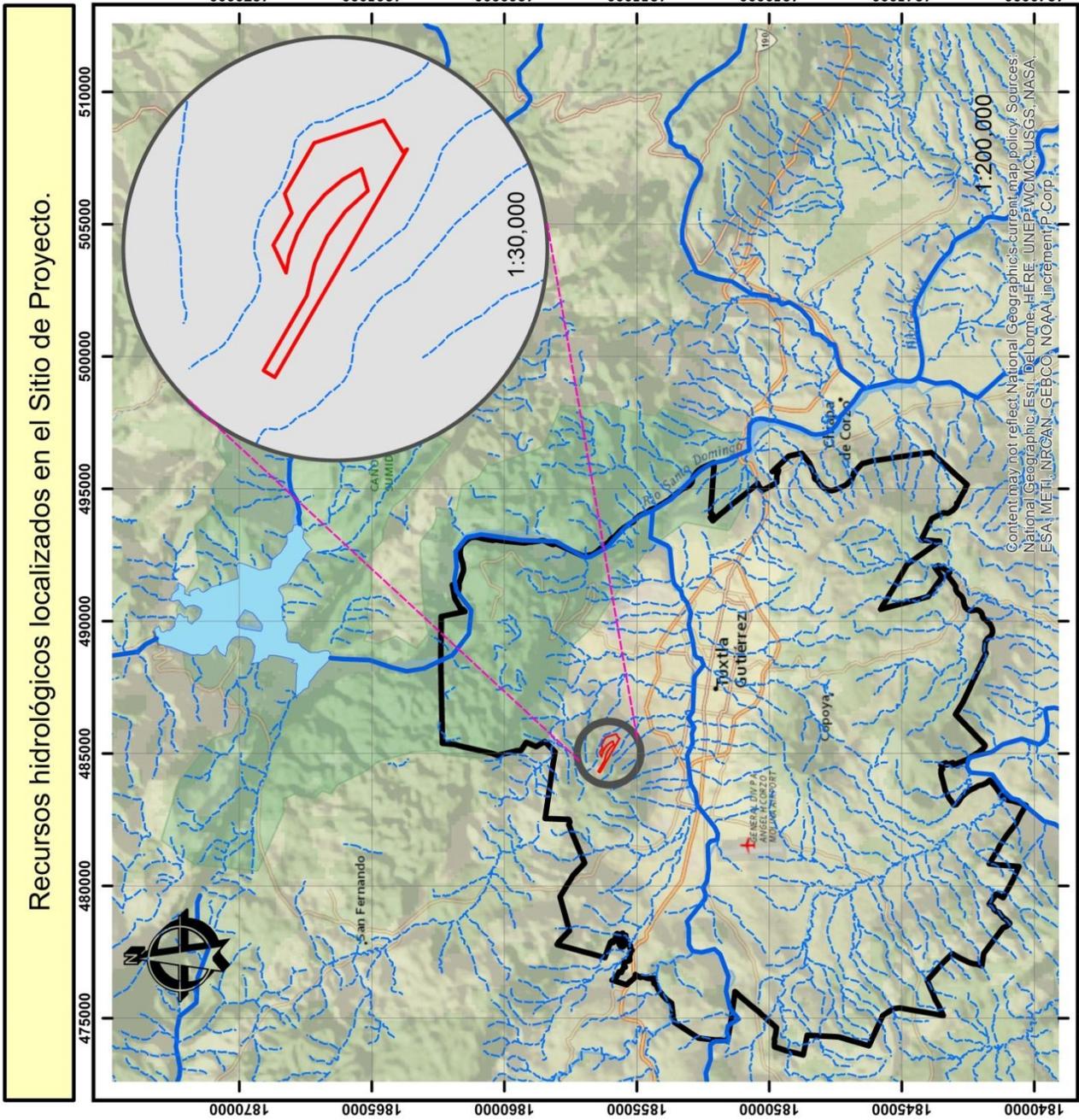
De acuerdo a la CONAGUA, en el Río Sabinal la contaminación se concentra por partículas de coliformes fecales.

Sobre el caso particular del Río Sabinal (el cual se nutre de quince afluentes) además de las partículas de coliformes fecales, las aguas expiden (particularmente en temporada de sequía) vapores de ácido sulfhídrico, el cual puede ocasionar daños a la salud y a los inmuebles asentados en los márgenes del afluente.

De los resultado obtenidos por Esquinca (1995), de la caracterización promedio de residuos sólidos en la ciudad de Tuxtla, se observó que el principal subproducto de los residuos domésticos, fue la materia orgánica, compuesta principalmente por residuos alimenticios, constituyendo 53.32 % del total generado, 46.68 % restante está compuesto por materiales como: papel y cartón, vidrio, metal, plásticos y residuos tóxicos, entre otros.

La generación total de basura de la ciudad de Tuxtla Gutiérrez es de 483.05 toneladas diarias, de las cuales 51% son no domiciliarias y 49% son domiciliarias, lo que indica que los comercios, instituciones, calles y jardines y mercados generan 2% más que la generada por casas-habitaciones.

 <p><b>CALERAS MACIEL, S.A. DE C.V.</b> Ubicación Geográfica</p>		<p><b>Simbología</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li> Corriente intermitente</li> <li> Corriente perenne</li> <li> Cuerpos de agua</li> <li> Polígono de Proyecto</li> </ul> <p><b>MUNICIPIO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li> Tuxtla Gutiérrez</li> </ul>	<p><b>Especificaciones cartográficas</b></p> <p>Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 15N          Projection: Transverse Mercator          Datum: WGS 1984          False Easting: 500,000.0000          Central Meridian: -93.0000          Scale Factor: 0.9996          Latitude Of Origin: 0.0000          Units: Meter          Cuadrícula: 5,000 metros</p> <p>Fuente: INEGI, CEIEG Chiapas, ESRI ArcGIS.          Elaboración: Ing. Blanca Eugenia Martínez Ramos e Ing. Federico Zoé Ruiz Zavaleta</p> <p style="text-align: right;">Junio de 2016</p>
---	---	---	--



#### 4.2.2.-Aspectos bióticos

##### a) Vegetación terrestre

###### Vegetación.

La vegetación presente en el municipio es la siguiente: vegetación secundaria (selva baja caducifolia y subcaducifolia con vegetación secundaria arbustiva y herbácea) que abarca 24.18%; selvas secas (selva baja caducifolia y subcaducifolia), 15.20%; pastizales y herbazales (pastizal inducido), 4.56%; vegetación secundaria (selva alta y mediana subperennifolia con vegetación secundaria arbustiva y herbácea) 0.29%; selvas húmedas y subhúmedas (selva alta y mediana subperennifolia) que abarca 0.23% y bosques deciduos (bosque de encino) que ocupan 0.18% de la superficie municipal. El aprovechamiento de la superficie del territorio municipal es de la siguiente manera: agricultura de temporal con 36.48%; pastizal cultivado con 0.93% y la zona urbana que ocupa 17.08% de la superficie municipal.

En la zona de influencia del proyecto el tipo de vegetación presente es de selva baja caducifolia con vegetación arbustiva y arbórea además de que se presenta una cañada.

Los elementos comunes de la selva baja son: el brasil (*Haematoxylon brasiletto*), guash (*Leucaena esculenta spp.collinsi*), copal (*Bursera exelsa*), quebracho (*Acacia millenaria*), guajpó (*Heliocarpus reticulatus*), mulato (*Bursera simaruba*), cacho de toro (*Bucida buseras*), sospó (*Pseudobombax ellipticum*), y guarumbo (*Cecropia peltata*).

Los arbustos son abundantes tanto en el predio como en sus colindancias, destaca la presencia del candox (*Tecoma stans*), pata de venado (*Bauhinia divaricata*).

De las herbáceas existen poblaciones algo densas en las que a veces sobresalen algunas plantas como: girasolillo (*Tubaeformis*), hierba del chivo (*Ruellia inundata*), riñonina (*Lantana cámara*), un pie (*Elytrairia squamosa*), piñuela (*Bromelia pinguin*), y come mano (*Cyssus siyoides*), entre otras. En algunas áreas más abiertas existen poblaciones algo más densas de chinchisque (*Milleria quinqueflora*).

Tabla 23.-Listado florístico del trazo del área del proyecto y su entorno inmediato.

Familia botánica	Nombre científico	Nombre común
Fabaceae	<i>Acacia pennatula</i>	Cuquet/quebracho
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	Mulato
Fabaceae	<i>Haematoxylon brasiletto</i> Karst	Brasil
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia leucocephala</i> Lotsy	Punupunú
Fabaceae	<i>Lysiloma acapulcense</i> (Kunth.) Benth	Tepeguaje
Boraginaceae	<i>Cordia cylindrostachya</i>	Chovarobo
Burseraceae	<i>Bursera instabilis</i>	Mulato Chaparro
Combretaceae	<i>Bucida macrostachya</i> Standley	Cacho de Toro
Bignoniaceae	<i>Godmania aesculifolia</i>	Cacho de novillo
Fabaceae	<i>Lonchocarpus miniflorus</i>	Ashicamá
Bignoniaceae	<i>Tecoma stans</i>	Candox
Fabaceae	<i>Bauhinia divaricata</i>	Pata de venado
Sterculiaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Cuaulote
Meliaceae	<i>Trichilia hirta</i>	Napahuite
	<i>Haematoxylum brassiletto</i> Karst	Brasil
Fabaceae	<i>Leucaena esculenta</i>	Guash de monte/ Guaje
Myrtaceae	<i>Psidium sartorianum</i>	Guayabillo
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i> L.	Jobo
Fabaceae	<i>Acacia farnesiana</i>	Huizache
Fabaceae	<i>Bauhinia divaricata</i> L.	Pata de venado
Malpighiaceae	<i>Byrosima crassifolia</i>	Nanche
Apocynaceae	<i>Plumeria rubra</i>	Flor de mayo
Bombacaceae	<i>Ceiba aesculifolia</i>	Pochota
Lauraceae	<i>Phoebe mexicana</i> sp	Palo de humo
Muntingiaceae	<i>Muntingia calabura</i>	Capulín silvestre
Bombacáceas	<i>Ceiba acuminata</i> Rose	Lanta
Bombacáceas	<i>Bombax lliptium</i>	Sospó
Moráceas	<i>Ficus cooki</i> Standley	Higo
Burseraceae	<i>Bursera exelsa</i> (H.B.K) Engler	Copal
Burseraceae	<i>Protium copal</i>	Copalillo
Gutíferas	<i>Clusia flava</i> Jacq	Memelita
Tiliáceas	<i>Helicarpus reticulatus</i> Rose	Guajpó
Papilionadas	<i>Eytthrina glauca</i>	Madre chontal
Moráceas	<i>Ficus padifolia</i>	Higo amate
Myrtaceae	<i>Eugenia cacapulcensis</i> Esteudel	Chasa
Clocospermaceaceas	<i>Chochlospermum vittifolium</i>	Pumpushuti
Moráceas	<i>Crecopia onstusifolia</i> L.	Guarumbo

Asteraceae	Liabum glabrum Hemsley	Quelite
Asteraceae	Perymenium nelsonii	Malacate colorado
Annonacea	Annona reticulada L.	Annona
Papilionadas	Lonchocarpus rugosus Benth	Matabuey
Simaroubaceae	Alvaradoa amophoides Liebm	Camaron
Meliaceae	Swietenia humilis	Caobilla
Convolvuláceas	Ipomoea populina	Pájaro bobo
Leguminosae	Gliridia seplumo (Jacq) Steudel	Mataraton

De acuerdo al cotejo realizado del listado florístico obtenido del sitio del proyecto con la Norma Oficial Mexicana **NOM-059- SEMARNAT-2010**. Protección Ambiental-Especies Nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

Con el propósito de obtener mejores resultados satisfactorios en cuanto a la descripción de la vegetación en el área del proyecto, las actividades se realizaron de la siguiente manera : consulta y revisión bibliográfica, consulta de cartografía oficial, recorridos en el área de proyecto, muestreos de vegetación representativa.

No hubo necesidad de coleccionar material botánico, tomándose los siguientes datos: coordenadas y uso de fotografías.

En cada uno de los sitios muestreados se corroboró el tipo de vegetación o se determinó, según los resultados obtenidos de acuerdo a las especies dominantes encontradas.

Los datos registrados fueron: especie, número de individuos, altura total y diámetro.

La lista de especies arbóreas existentes en el sitio de estudio y su abundancia se puede apreciar en el siguiente cuadro, las cuales se encuentran agrupadas por familia botánica, nombre científico y nombre común.

El inventario se realizó aplicando la metodología de conteo directo en el predio que compone el proyecto, identificándolos por su nombre regional y/o común.

De las 33 has se sacó el 10%, entonces la unidad para el muestreo 3.3 es decir 4 hectáreas.

Se realizó para levantar sitios de 1000 m<sup>2</sup> por hectárea por tanto fue 4 sitios.

Se realizó el muestreo aleatorio al azar a cada 200 metros.

Tabla 22.-Coordenadas UTM de los sitios de muestreo.

Sitio	Norte:	Este:
1	1855826.65 m N	485659.72 m E
2	1855981.18 m N	485530.36 m E
3	1856141.00 m N	485410.38 m E
4	1856266.30 m N	485257.55 m E

Las especies arbóreas reportadas con mayor número de individuos con el copal (*Bursera exelsa*), el mulato (*Bursera simaruba*), el sospó (*Pseudobombax ellipticum*), el guajpó (*heliocarpus reticulatus*).

De acuerdo al cotejo realizado del listado florístico obtenido del sitio del proyecto con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, denominada como de "Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo", ninguna de las especies que se localizan dentro del predio del proyecto se ubican bajo algún régimen de protección legal.

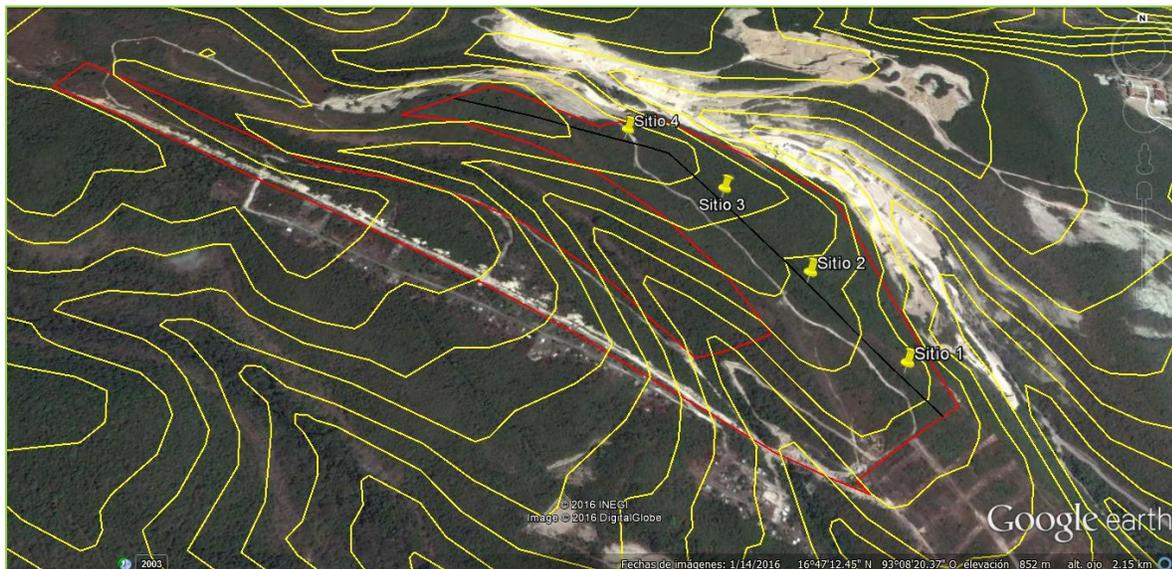


Ilustración 2.-Localización de los sitios de muestreo.

#### Fauna

El estado de Chiapas, por su ubicación geográfica, variedad de climas, topografía y vegetación, contiene una riqueza faunística, siendo el segundo Estado en el País en cuanto a número de especies y endemismos.

En la zona al parecer todavía existe una riqueza de fauna considerable, sobre todo al norte del sitio donde se localiza el proyecto, debido a la cercanía del Parque Nacional Cañón del Sumidero.

Específicamente del lado noreste de donde se localiza el predio, se localiza el proyecto de extracción de minerales pétreos que debido a la cercanía de la zona urbana y existencia de áreas de explotación ya no lo es tanto.

De acuerdo a las observaciones realizadas en el entorno inmediato al sitio del proyecto, las consultas bibliográficas efectuadas y entrevistas realizadas a pobladores y campesinos del lugar, indican que en la zona del estudio existen, las siguientes especies:

Reptiles: Lagartijas (*Anolis sallaei*, *A. megapholidotus*), campeches (*Cnemidophorus sackii*), arroyera (*Drymarchon corais*) y Turipache (*Basiliscus vittatus*).

Mamíferos: armadillo (*Dasypus novemcinctus*), conejo (*Sylvilagus floridanus*), murciélago (*Pteronotus parnelii*), tejon (*Nasua nasua*), tlacuache (*Didelphis marsupialis*), paloma (*Zenaida macroura*), raton (*Mus musculus*), raton silvestre (*Romerolagus sp*, *Tylomis nudicanus*), raton tlacuache (*Marmosa mexicana*), culebra ocotera, ardilla (*Sciurus aureogaster*), zorrillo rayado (*Mephitis macroura*), y tuza (*Orthogeomys hispidus*).

Entre las aves más comunes en la zona encontramos a la chachalaca (*Ortalis vetula*), cenzontle (*Mimus gilvus*), urraca (*Calocitta formosa*), cerquerito (*Zonotrichia capensis*), Luis (*Pitangus sulphuratus*), pea (*Psilorhynchus morio*), zopilote (*Coragys atractus*), tórtola (*Zenaida macroura*, *Columbina inca*), palomas (*Columba flavirostris*, *Zenaida asiática*), pijuy (*Crotophaga sulcirostris*), garza garrapatera (*Bubulcus ibis*), zanate (*Cassidix mexicanus*), chiturí (*Tyranus vociferans*) y chorchona anaranjada (*Icterus sclateri*).

#### Especies amenazadas o en peligro de extinción o especies en estado de conservación.

Según el listado faunístico y a la consulta de las especies animales catalogadas en régimen de protección que se consignan en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, ninguna de las referidas están consideradas en peligro de extinción, no son raras, ni se encuentran amenazadas o que deban ser sujetas a protección especial.

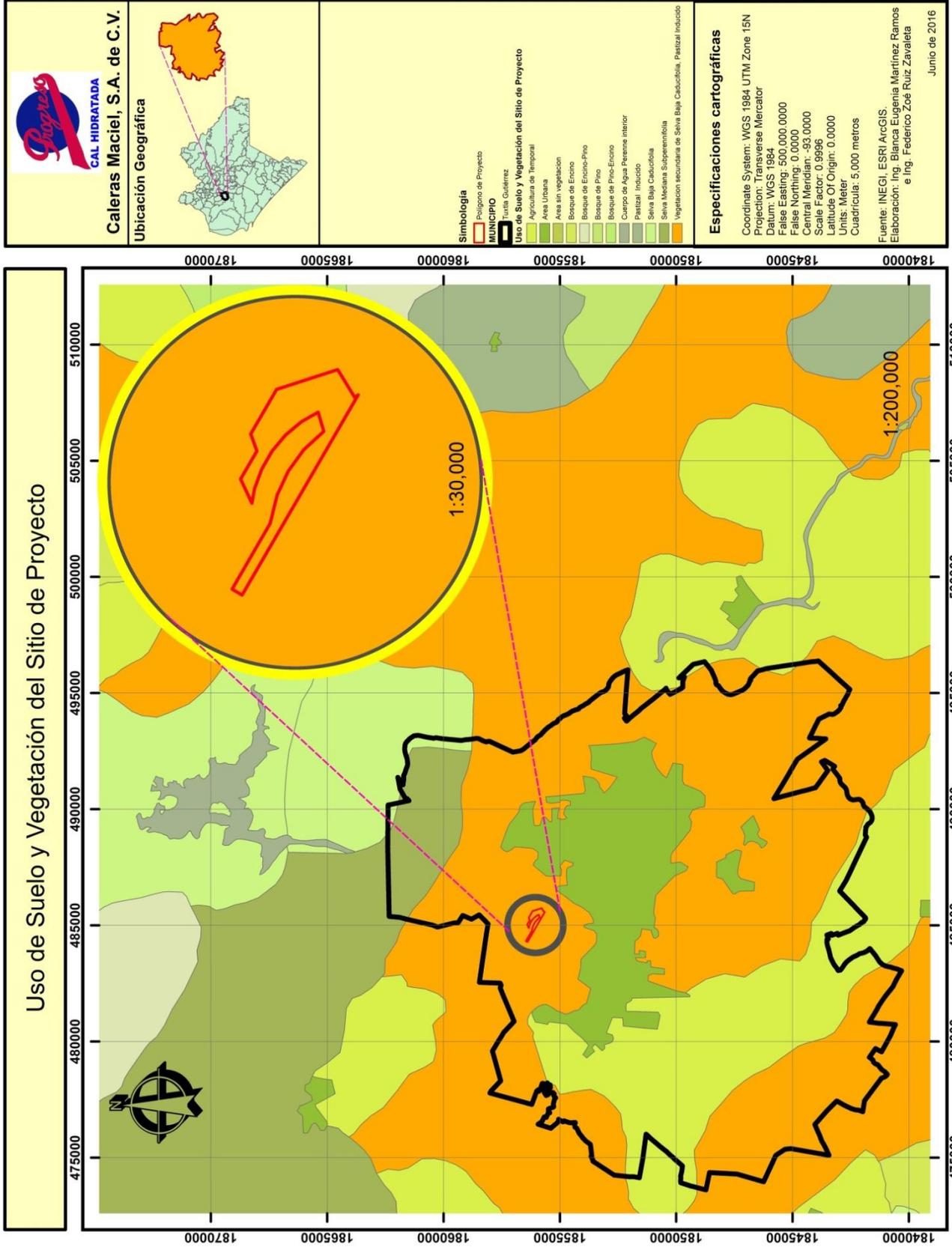
Es factible que hacia las áreas más conservadas que se localizan al norte, existan otras especies y una mayor diversidad.

No obstante a lo anterior, y dadas las características antes descritas del área del proyecto, es importante que durante la operación del proyecto, se cumplan con las medidas de protección que se hacen a continuación, así como de las disposiciones legales y normativas en materia de impacto ambiental. Esto tiene como finalidad reducir las posibilidades de impacto en las poblaciones de flora y fauna, así como prevenir y mitigar posibles afectaciones ambientales y mantener la calidad de los recursos hídricos y edáficos para que el proyecto sea socialmente aceptable, ecológicamente viable y ambientalmente factible.

#### Medidas de protección

Con la finalidad de conservar y proteger el hábitat de las especies de flora y fauna silvestres en el estatus descrito con anterioridad.

-  Se mantendrán barreras naturales a distancias razonables de los límites de la cañada.
-  Evitar el derribo y remoción de vegetación innecesaria o que no obstaculice la construcción y operación del proyecto.
-  No afectar más allá de la superficie considerada para el cambio de uso de suelo.
-  Se evitara en lo posible la destrucción de madrigueras y fuentes de alimento de las especies de fauna que se observen en la superficie.
-  Se prohíbe el uso de fuego, herbicidas o productos químicos para limpiar el sitio del proyecto.
-  No arrojar cerillos y colillas de cigarros encendidos en la zona de trabajo, evitar riesgos de incendios que dañarían el hábitat y áreas de refugio de la fauna silvestre.
-  No realizar fogatas durante las diferentes etapas de la obra, para evitar riesgos de incendios.
-  Evitar el esparcimiento y derrame de residuos líquidos y sólidos que pudieran ocasionar la contaminación del suelo, en cuerpos y corrientes de agua.
-  No utilizar el fuego como herramienta de trabajo para la eliminación de la vegetación derribada.



## 4.2.3.-Paisaje

Se analizó el paisaje del área donde se pretende desarrollar el Proyecto, como un factor integrador del sistema ambiental, que resume una serie de características del medio y su capacidad para asimilar los efectos derivados de la actividad antropogénica.

La zona de estudio se dividió en unidades paisajísticas y las variables que se evaluaron para cada una fueron: Calidad visual, fragilidad del paisaje y visibilidad.

**Tabla 24.-Variables a evaluar de las unidades paisajísticas.**

Elemento valorado	Visibilidad	Calidad visual media	Fragilidad del paisaje
Morfología o topografía		Pendientes entre 15 y 30%, estructura morfológica de modelado suave u ondulado.	
Fauna		Presencia de fauna nativa esporádica dentro de la unidad, sin relevancia visual.	
Vegetación		Presencia de vegetación con baja estratificación de especies.	
Formas de agua	Presencia de cuerpo de agua, pero sin jerarquía visual.		
Acción antrópica		La calidad escénica está modificada por menor grado por obras, no añaden calidad visual.	
Fondo escénico	El paisaje circundante potencia e		

	incrementa el área evaluada. Presencia de vistas y proyecciones visuales de alta significancia visual.		
Variabilidad cromática		Alguna variedad e intensidad en color y contrastes del suelo, roca y vegetación, pero no actúa como elemento dominante.	
Singularidad o rareza		Característico, pero similar a otros de la región.	

#### 4.2.4.-Medio socioeconómico

##### a) Demografía

En el año 2015, en Chiapas vivían 2, 443,773 mujeres y 2, 353,807 hombres haciendo un total de 4, 796,580 habitantes, Chiapas ocupa el lugar 7 a nivel nacional por su número de habitantes, en el estado el 49% de la población es urbana y el 51% es rural, al 2015 en promedio en el estado de Chiapas vivían 71 personas por kilómetro cuadrado. (INEGI, 2016).

##### Integración territorial

El municipio de Tuxtla Gutiérrez se integra por 115 localidades de las cuales 112 son rurales y tres son urbanas. En su conjunto las localidades rurales concentran apenas el 0.6% del total de la población municipal y equivale a 3,480 habitantes.

Tuxtla Gutiérrez es un municipio predominantemente urbano, por lo que los análisis sociales se hacen al interior de las localidades urbanas, y la pobreza, el rezago social y la marginación deben ser estudiados bajo otra óptica pues la conglomeración de información esconde las desigualdades que se presentan en la ciudad, principalmente en las zonas periféricas de la localidad. Las localidades urbanas son Tuxtla Gutiérrez, cabecera municipal, que cuenta con

553,374 habitantes que equivalen al 97.1% de la población total; Copoya con 8,160 habitantes y El Jobo que tiene 4,632 residentes, juntas concentran el 2.3% de la población.

De acuerdo al catálogo de Asentamientos Humanos (AH) publicado por el INEGI, en la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, existen 521 colonias, barrios y fraccionamientos que están reconocidas oficialmente y cuentan con una validación cartográfica preliminar. Además, se estima que existen más de 100 asentamientos que no cuentan con una validación cartográfica, producto de la invasión o venta irregular de predios rurales o de las reservas territoriales.

En el municipio de Tuxtla Gutiérrez hay 553,374 habitantes de los cuales 263,941 son hombres y 289,433 mujeres, con 138,116 viviendas particulares habitadas, con un grado de marginación de la localidad bajo, con un grado de rezago social de la localidad muy bajo.

**Tabla 25.-Población total en Tuxtla Gutiérrez.**

Población Total	553,374
Población Total Hombres	263,941
Población Total Mujeres	289,433
Población Urbana	549,894
Población Urbana Hombres	262,198
Población Urbana Mujeres	287,696
Población Rural	3,480
Población Rural Hombres	1,743
Población Rural Mujeres	1,737

Fuente: INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010.

**Tabla 26.- Indicadores de carencia en viviendas.**

Tuxtla Gutiérrez	2010	
	Valor	%
Indicadores		
<b>Viviendas particulares habitadas</b>	138,116	
Carencia de calidad y espacios de la vivienda		
<b>Viviendas con piso de tierra</b>	6,615	4.82
Carencia de acceso a los servicios básicos en las viviendas particulares habitadas		
<b>Viviendas sin drenaje</b>	802	0.58

<b>Viviendas sin luz eléctrica</b>	407	0.30
<b>Viviendas sin agua entubada</b>	21,722	15.79
<b>Viviendas sin sanitario</b>	1,047	0.76

Fuente: Elaboración propia a partir de INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010: Principales Resultados por Localidad.

**Tabla 27.- Indicadores de Marginación**

<b>Tuxtla Gutiérrez</b>	<b>2010</b>
% Población de 15 años o más analfabeta	5.24
% Población de 15 años o más sin primaria completa	15.57
% Viviendas particulares habitadas sin excusado	0.76
% Viviendas particulares habitadas sin energía eléctrica	0.30
% Viviendas particulares habitadas sin agua entubada	15.79
% Ocupantes por cuarto en viviendas particulares habitadas	1.07
% Viviendas particulares habitadas con piso de tierra	4.82
% Viviendas particulares habitadas que no disponen de refrigerador	10.09
Índice de marginación	-1.22620
Grado de marginación	Bajo
Lugar que ocupa en el contexto nacional	102,015

Fuente: Estimaciones del CONAPO, Índices de marginación CONAPO (2011).

**Tabla 28- Indicadores de rezago social**

<b>Tuxtla Gutiérrez</b>	<b>2010</b>
% de población de 15 años o más analfabeta	5.24
% de población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela	4.81
% de población de 15 años y más con educación básica incompleta	31.42
% de población sin derecho-habienencia a servicios de salud	39.46
% de viviendas particulares habitadas con piso de tierra	4.79

% de viviendas particulares habitadas que no disponen de excusado o sanitario	0.76
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de agua entubada de la red pública	15.73
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de drenaje	0.58
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de energía eléctrica	0.29
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de lavadora	32.49
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de refrigerador	10.09
Índice de rezago social	-1.33794
Grado de rezago social	Muy bajo
Lugar que ocupa en el contexto nacional	0

Fuente: Estimaciones de CONEVAL con base en el Censo de Población y Vivienda 2010

### Grupos de edad

Las necesidades de la población se van presentando de acuerdo a los grupos de edad de la población en que se ubica cada individuo, los más vulnerables son los niños de 0 a 14 años y los adultos mayores que tienen de 65 años y más. En este contexto en el 2010, según cifras del INEGI, en Tuxtla Gutiérrez habían 147,926 niños de 0 a 14 años que representan el 26.7% de la población, los jóvenes de 15 a 29 años agrupan 160,738 habitantes equivalentes al 29.0% de los habitantes, este grupo no menos vulnerable que los antes mencionados demanda espacios de atención educativa, deportiva y social e inclusive laboral; los adultos de 30 a 64 años, en los cuales descansa la fuerza productiva, agrupan a 213,157 personas que constituyen el 38.5%; los adultos mayores, personas de 65 años y más concentran 4.6% del total de la población municipal.

**Tabla 29.-Población por grandes grupos de edad por sexo.**

Población según grandes grupos de edad 0 a 14 años	147,926
Población según grandes grupos de edad 0 a 14 años Hombres	75,126
Población según grandes grupos de edad 0 a 14 años Mujeres	72,800
Población según grandes grupos de edad 15 a 64 años	373,895
Población según grandes grupos de edad 15 a 64 años Hombres	174,562

Población según grandes grupos de edad 15 a 64 años Mujeres	199,333
Población según grandes grupos de edad 65 años y más	25,591
Población según grandes grupos de edad 65 años y más Hombres	11,266
Población según grandes grupos de edad 65 años y más Mujeres	14,325
Población según grandes grupos de edad No Especificada	5,962
Población según grandes grupos de edad No Especificada Hombres	2,987
Población según grandes grupos de edad No Especificada Mujeres	2,975

Fuente: INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010.

### Dinámica demográfica

El crecimiento que registra la población chiapaneca es superior a la media nacional; para el periodo 2000-2010 se ubicó en 2.2%. De continuar este ritmo se estima que para 2030, Chiapas tenga más de 6'000,000 de habitantes. Este crecimiento se explica por la tasa global de fecundidad que en 2013 fue de 2.532, ligeramente superior al valor nacional, que fue de 2.22 y una tasa de crecimiento de la población indígena - considerada así por hablar lenguas originarias- de 3.4 en el periodo 2000-2013.

### Tasa Media Anual de Crecimiento

La tendencia nacional en cuanto al tamaño de la población, es el decremento de la misma; en el ámbito municipal la desaceleración de la población fue drástica pasando de 3.9 a 2.4% en el periodo 2000-2010, con una caída de 1.5%, una de las más altas del estado.

Aunque la Tasa Media Anual de Crecimiento tuvo un descenso, en el período 2000 – 2010, la población se incrementó 27.5%, de 434,143 habitantes en el año 2000, pasó a 553,374, debido a que el municipio se encuentra en un creciente desarrollo económico y social, además se ha convertido en un polo de inmigración intermunicipal en busca de mejores oportunidades de empleo y educación.

De acuerdo con las estimaciones del CONAPO, para 2016 se estima que la población de Tuxtla Gutiérrez ascenderá a 621 mil 163 habitantes, dentro de los cuales el grupo de edad que tendrá mayor representatividad será el de 0 a 14 años con 27.57% del total de la población, le seguirá el grupo de 15 a 29 con 25.99, en tercer lugar la población de 30 a 44 años con 22.93 y 18.10 y 5.4% los grupos de 45 a 64 y mayores de 65 años.

Tabla 30.-Proyecciones de población, 2016.

Grupo de edad	2016	
	Total	Porcentaje
<b>Total</b>	<b>621,163</b>	<b>100.00</b>
0-14	171,280	27.57
15-29	161,449	25.99
30-44	142,460	22.93
45-64	112,423	18.10
65 años y más	33,551	5.40

Fuente: Estimaciones del CONAPO, con base en los resultados del INEGI, Censo de Población y vivienda 2010.

#### Grupos Vulnerables

##### Población Indígena

Adicional a la población inmigrante de otras entidades, al municipio llegan personas hablantes de lengua indígena, principalmente de la región de los altos de Chiapas, en 2010 se captaron 11,252 habitantes de 3 años y más que hablan lengua indígena y que representan el 2.2% de la población total del municipio el cual constituye un incremento del 34.1% con relación al total de hablantes de lengua indígena detectados en el II Censo de Población y vivienda 2005.

##### Población de la tercera edad

De igual forma, con base en los datos del Censo de Población y Vivienda 2010, en Tuxtla Gutiérrez la población de 65 y más asciende a 39,605 personas, de las cuales 17,730 son hombres y 21,875 son mujeres, que representan un 44.46 y 55.23 por ciento respectivamente. Esta población requiere de atención especializada, ya que en existen casos donde son víctimas de maltrato y abandono por parte de sus familiares.

##### Población de niños y niñas

Con base en los datos del Censo de Población y Vivienda 2010, en Tuxtla Gutiérrez la población menor de 18 años asciende a 185,926 personas, de las cuales 94,167 son niños y 91,759 son niñas, que representan un 50.46 y 49.35 por ciento respectivamente. Este grupo de población requiere inversión en materia de educación, de acuerdo al INEGI, en Tuxtla Gutiérrez únicamente el 3.4% de la población de 6 a 14 años no asiste a la escuela, cifra que se encuentra por debajo del promedio estatal que es de 6.2%, con esta cifra constatamos que los servicios educativos están llegando a todos los rincones del municipio. Estos datos se amplían en el apartado de educación.

### Población con discapacidad

Uno de los grupos de población con mayor riesgo de vulnerabilidad e inequidad, es el de las personas con limitaciones en la actividad, en Tuxtla Gutiérrez según el Censo de Población y Vivienda 2010, hay 15,347 personas que padecen alguna discapacidad, de estas 53.4% tienen dificultades para caminar o moverse, 28.1% padecen discapacidad visual y el resto tienen problemas auditivos, de atención al cuidado personal o mental.

### Migración

Los procesos de migración son fenómenos que inciden en el desarrollo de la sociedad actual, Tuxtla Gutiérrez, es un municipio con una fuerte capacidad de atracción, principalmente de los municipios del interior del estado, quienes migran a la capital en busca de mejores oportunidades educativas, laborales y de desarrollo, según los resultados del Censo de Población y vivienda 2010 publicado por el INEGI, es uno de los 9 municipios de la entidad con mayor capacidad de atracción migratoria reciente con un 2.4% de población que en el periodo 2005-2010 decidieron radicar en esta ciudad. En cuanto a la atracción acumulada, el 7% de la población en este mismo periodo nació en otra entidad.

**Tabla 31.-Población total por lugar de nacimiento y sexo, 2010**

Lugar de nacimiento	Total	Población total	
		Hombres	Mujeres
En la entidad federativa	<b>505,726</b>	239,934	265,792
En otra entidad federativa	39,491	19,948	19,543
En los Estados Unidos de América	402	223	179
En otro país	989	444	545

No especificado	6,766	3,392	3,374
Total	553,374	263,941	289,433

### Población económicamente activa

La población económicamente activa del municipio es de 428,848 personas, siendo 237,081 ocupadas y el resto desocupadas. En Tuxtla Gutiérrez el sector productivo de mayor participación de acuerdo al número de personas ocupadas es el sector comercio, el cual cuenta con el 41.8% de personas ocupadas en nuestro municipio. Sin embargo, el sector que más se destaca conforme a los ingresos percibidos es el secundario, es decir, el de servicios.

De acuerdo al nivel ingresos, Tuxtla Gutiérrez es el municipio que presenta la menor carencia en este sentido, según registros del INEGI, únicamente el 9.2% de la población económicamente activa percibe 1 salario mínimo, 36 puntos porcentuales menos de la media estatal que equivale a 45.7%, la población que percibe más de 2 salarios mínimos equivale a sin embargo, la población que recibe hasta 2 salarios mínimos es 26.9% cifra que es superior a la media estatal en casi 3 puntos que equivale a 24.0%; y la población que percibe más de dos salarios mínimos en Tuxtla Gutiérrez equivale al 55.0% de la PEOA, cifra que supera por casi 30 puntos a la media estatal, que equivale a 25.1%, estos datos no son más que un reflejo del grado de desarrollo del municipio en todos los sentidos comparados con el resto de los municipios de la entidad, los cual también se ratifican en sus bajos índices de marginación y pobreza.

**Tabla 32.- Población económicamente activa**

Indicadores de participación económica	Total	Hombres	Mujeres	% Hombres	% Mujeres
Población Económicamente Activa	<b>244,282</b>	148,697	95,585	60.87	39.13
Población Económicamente Activa Ocupada	237,081	143,558	93,523	60.55	39.45
Población Económicamente Activa Desocupada	7,201	5,139	2,062	71.37	28.63
Población no Económicamente Activa	183,084	51,068	132,016	27.89	72.11
Población Ocupada que Recibe Hasta 2 Salarios Mínimos	84,564				
Población Ocupada que Recibe Más de 2 Salarios Mínimos	128,847				

Fuente: INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010.

Tabla 33 .-Tasa de participación económica

Total	Hombres	Mujeres
59.96	74.12	41.88

Fuente: INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010.

## b) Factores socioculturales

Cultura

Como se sabe, la cultura de una región es muy importante, tanto para el desarrollo personal como para el desarrollo profesional, social y como un elemento de construcción de identidad. El municipio de Tuxtla Gutiérrez cuenta con actividades y espacios que fomentan la cultura entre los que se cuentan 21 bibliotecas públicas que con un acervo de 144,027 libros. Además es posible disfrutar 11 museos; entre los cuales destacan el Museo de Paleontología, el Museo Chiapas de Ciencia y Tecnología, el Museo del Café y el Museo de la Marimba.

También hay cuatro teatros y siete auditorios dentro de la ciudad. El teatro más importante es el Teatro de la Ciudad Emilio Rabasa, el cual fue inaugurado en 1982 con la obra Los Cuervos están de luto de Hugo Argüelles. En este lugar se presentan espectáculos de teatro, música, danza, obras infantiles, festivales, proyecciones de cine, conferencias, asambleas, simposios y congresos. Por su parte, un auditorio conocido es el Polyforum Chiapas, el cual tiene una singular belleza arquitectónica. Este escenario cumple con diferentes servicios para el desarrollo de la cultura, las artes, el deporte, así como el fomento del turismo en sus diversas manifestaciones.

Dentro de la ciudad también se pueden encontrar espacios culturales como el Rincón del Arte y el Parque de la Marimba. Este lugar es un emblema y el alma de la ciudad. Se llena de alegría y entusiasmo, mientras se baila al ritmo de la marimba y se degustan antojos tradicionales.

## 4.2.5.-Diagnostico ambiental

## a) Integración e interpretación del inventario ambiental

El diagnóstico del sistema ambiental tiene como objetivo definir el estado actual del sistema, en cuanto a conservación del medio natural, la condición de calidad de vida de los habitantes y la tendencia del deterioro en función de la proyección del grado actual de las actividades productivas, en tiempo y espacio. Este estado general del sistema se determinó con base en la información de los elementos bióticos, abióticos y socioeconómicos, que se presentan en el documento. Como punto de partida, se establecieron los factores ambientales que integran el

sistema, estos son: Aire, suelos, agua, vegetación, fauna, paisaje y socioeconómico. Se determinó el estado de estos factores a través de indicadores, los que serán evaluados, mediante juicio de expertos (grupo técnico de evaluación), de estimaciones, de mediciones realizadas en campo y de información documental disponible. La siguiente tabla muestra la lista de factores que comprenden el sistema y los indicadores a través de los cuales será evaluado su estado general.

#### b) Síntesis del inventario ambiental

La zona de estudio tiene una economía basada en actividades terciarias, fundamentalmente de productos y servicios, aprovechando la demanda de productos que hay en el municipio como lo es la demanda de vivienda.

La demanda de vivienda, ha ocasionado modificaciones en la composición del área del proyecto, ocasionado por lo intentos de invasión, como consecuencia se ha deteriorado la cobertura vegetal existente en el área.

Sin embargo, el entorno, conserva un valor de naturalidad, es decir, la mayor parte de las especies que la integran, son propias de ese ecosistema, por lo que se plantea conservar el 20% de la cobertura vegetal en el proyecto.

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

*5.1.- Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales*

En este apartado se lleva a cabo la identificación y análisis de los posibles impactos potenciales que se presentan durante la implementación del Desarrollo Habitacional "Arboretos de la Montaña". Estos impactos fueron analizados por la afectación, desequilibrio o incidencia de los elementos ambientales derivado de las actividades de preparación, construcción y de la fase de operación y mantenimiento de dicha zona habitacional. Sin embargo, se realizará la propuesta de una serie de medidas preventivas y de mitigación, con la finalidad de que el grado de incidencia de dichas actividades sea minimizado al máximo.

*Metodología de identificación y evaluación de los impactos ambientales.*

Para realizar el análisis de los impactos ambientales se utilizará la metodología Lista de Control, Matriz Conesa-Vitora (Matriz derivada de Leopold), para considerar las actividades de mayor relevancia, así como los factores del medio físico y socioeconómico que están inmersos en la implementación del Desarrollo Habitacional "Arboretos de la Montaña".

En la siguiente tabla, se señala la relación del proceso de evaluación del impacto con el método que se empleará para su análisis.

**Tabla 34.-Métodos empleados en el proceso de evaluación de impactos.**

<b>ETAPA DEL PROCESO DE EVALUACIÓN</b>	<b>MÉTODO EMPLEADO</b>
<b>Identificación de elementos del medio ambiente</b>	<b>Lista de Chequeo</b>
<b>Interacción entre las acciones y elementos ambientales</b>	<b>Matriz Conesa Vitora</b>
<b>Selección de los impactos detectados</b>	<b>Descripción de los impactos identificados</b>

Valorización del grado de afectación de los impactos observados en las diferentes etapas del proyecto y en los elementos del ambiente	Análisis de datos y construcción de gráficas para mostrar los resultados
Conclusiones y recomendaciones	Por parte del consultor

✓ **Lista de Control**

Se elabora una lista considerando las acciones que incidirán en los elementos ambientales que están inmersos en el desarrollo del proyecto, detectando los efectos positivos y negativos inherentes y relativos a la construcción del Desarrollo Habitacional "Arboretos de la Montaña".

**Tabla 35.-Listas de control simple del proyecto.**

LISTA DE VERIFICACIÓN DE IMPACTOS (CHECK LIST)	Ponderación de Impactos		
	Por Etapa del Proyecto	Benéficos	Adversos
<b>1. Selección del sitio (Cambio de uso de suelo)</b>			
Estudios topográficos	+		
Impactos sobre actividades primarias			+
Impactos en aspectos económicos y sociales en el área urbana	+		
Impactos sobre actividades secundarias y terciarias	+		
Afectaciones a familias o negocios por la adquisición de propiedades para el proyecto, así como desalojo y/o reubicación de personas			+
<b>2. Preparación del sitio y Construcción</b>			
Ruidos		+	
Inducción de procesos erosivos y/o modificación de drenaje natural		+	

Interferencia con el nivel freático			+
Modificación de la calidad del aire		+	
Modificación de la calidad del agua			+
Destrucción o modificación de hábitat		+	
Afectación de parques, áreas de recreación y sitios de interés histórico			+
Destrucción o creación de interferencias en áreas de interés escénico			+
Efectos de las actividades asociadas (disposición y uso de materiales terrígenos y/o adquisición		+	
Usos de recursos no renovables en la obra			+
Medidas de seguridad ambiental	+		
Incremento del tráfico vehicular		+	
<b>3. Operación</b>			
<b>Impactos directos</b>	<b>Benéficos</b>	<b>Adversos</b>	<b>No Aplicables</b>
Ruido		+	
Emisión de humos y polvos		+	
Contaminación del agua			+
Socioeconómicos	+		
Sobre las formas de vida animal y vegetal			+
Demanda de recursos energéticos (Energía y combustibles)		+	
<b>Impactos indirectos</b>			
Conflicto de uso del suelo en áreas aledañas			+
Afectación de patrones de desarrollo regional			+
Demanda de servicios públicos y habitacionales	+		
Uso de áreas empleadas en actividades productivas o recreativas	+		
Efectos resultantes sobre grupos étnicos u organizaciones sociales			+

Modificación de usos y costumbres como resultado del aumento en la población		+	
Seguridad e higiene con los trabajadores	+		

## 5.1.2.-Lista indicativa de indicadores de impactos

<b>Tabla 36.- LISTA DE VERIFICACIÓN DE IMPACTOS</b>			
<b>Por Etapa del Proyecto</b>	<b>Ponderación de Impactos</b>		
	<b>Benéficos</b>	<b>Adversos</b>	<b>No Aplicables</b>
<b>4. Desplazamientos propiciados por el proyecto</b>			
Residencial	+		
Comercial	+		
Industrial			+
Instalaciones y servicios públicos	+		
Recreativos	+		
Recursos naturales no renovables			+
Recursos naturales renovables			+
Recursos escénicos			+
<b>5. Uso del suelo seleccionado y sus afectaciones por el proyecto</b>			
Por la ampliación de vialidades y accesos	+		
Uso secundario (Instalaciones o uso de servicios)	+		
Beneficio a usuarios por las vías de acceso (uso industriales, comerciales, residenciales y públicos)	+		
Incompatibilidad del proyecto		+	
Contaminación por derrame de combustibles, modificaciones estéticas e inseguridad			+
Con las tendencias de migración poblacional orientada en los planes y programas de las delegaciones	+		
Resultante del incremento en la accesibilidad a usuarios foráneos			+
<b>6. Afectaciones del proyecto en los servicios a la comunidad o por el cambio de costumbres</b>			
Servicios Públicos	+		
Accesos de vías rápidas a la población local	+		
Efectos en la cohesión y estabilidad de las organizaciones sociales			+

<b>7. Uso del suelo</b>			
Efectos en la planeación y control del uso del suelo	+		
Efectos en la planeación y desarrollo de los servicios públicos resultantes del proyecto y del cambio en el uso del suelo (impuestos y costos de servicio)	+		
<b>8. Efectos en la región en la que se ubicará el proyecto</b>			
Efectos en planes de desarrollo de servicios	+		
Efectos por el cambio de tarifas de servicios y su repercusión en los proyectos y obras públicas	+		
Efectos económicos, influencias sobre desarrollo privados de la región, en conjunto o individual	+		
+ = Impacto detectado			

### 5.1.3.- Criterios y metodologías de evaluación

#### ✓ Matriz de Conesa-Vitora

Por medio de la interacción de matrices se determina las relaciones entre componentes, actividades, elementos ambientales y otras variables, que nos permiten analizar la dinámica del sistema ambiental de la región o zona de influencia. Dicho método matricial es de suma importancia para la evaluación de proyectos de carácter puntual.

Para la evaluación de este proyecto, se utilizó la Matriz de Conesa-Vitora que permite tener una visión total del efecto que puede crear una actividad a los distintos factores ambientales que rodean al proyecto.

Dicho método relaciona un listado de etapas y actividades que se tendrán en cuenta en todo el proceso constructivo y operativo del proyecto y en otros los elementos o componentes de cada uno de los factores ambientales (agua, suelo, aire, etc.) para conocer el grado de incidencia que se tendrá para cada uno de ellos.

Este método requiere la elaboración de las siguientes matrices:

- ✚ Matriz de identificación de impactos
- ✚ Matriz depurada
- ✚ Matriz de importancia

*Matriz de identificación de impactos*

La matriz de impactos, que es de tipo causa-efecto, consistirá en un cuadro de doble entrada en cuyas columnas figurarán las acciones impactantes y dispuestos en filas los factores ambientales susceptibles de recibir impactos.

Valoración de la importancia de los impactos ambientales

La evaluación cualitativamente del impacto ambiental que causa la implementación del proyecto, se basa en la valoración de la importancia de los impactos ambientales relevantes implicados. Esto se obtiene a partir de un modelo que considera el grado de incidencia o intensidad de la alteración, así como de la caracterización del efecto, la cual responde a una serie de atributos cualitativos.

Los indicadores de impactos por el desarrollo del Desarrollo Habitacional "Arboretos de la Montaña" se conceptualizan tal y como se expresa a continuación:

**Tabla 37.- Aspectos que caracterizan el impacto ambiental.**

INDICADOR	CONCEPTO
Signo	<b>El signo del impacto alude al carácter benéfico (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.</b>
Naturaleza	<b>Hace referencia al carácter de las distintas acciones que intervienen en los distintos factores a considerar, siendo marcados con (+) los benéficos y (-) los adversos.</b>
Intensidad	<b>Indica el grado de incidencia o destrucción sobre el factor ambiental.</b>
Extensión	<b>Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el impacto).</b>
Momento	<b>Indica el tiempo de manifestación del impacto, que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado.</b>

Persistencia	Indica el tiempo que permanece el efecto, desde su aparición y a partir del cual, el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción, ya sea por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras.
Reversibilidad	Indica la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por la realización del proyecto, es decir, la posibilidad de retomar a las condiciones iniciales, por medios naturales, una vez que ésta deja de actuar sobre el medio.
Recuperabilidad	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado por la realización del proyecto, es decir, la posibilidad de retomar a las condiciones iniciales, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).
Sinergia	Es el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes o acciones con una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales consideradas aisladamente.
Acumulación	Es el incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continua o reiterada la acción que lo genera.
Efecto	Indica la relación causa-efecto, es decir, a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.
Periodicidad	Indica la regularidad de la manifestación del efecto, de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular) o constante en el tiempo (efecto continuo).

A continuación se muestra la escala de valores asignados a los atributos antes mencionados, y se establece la forma de cálculo de la valoración de importancia.

Tabla 38.-Importancia del impacto.

NATURALEZA		INTENSIDAD (I)	
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Impacto Benéfico</li> <li>○ Impacto perjudicial</li> </ul>	+ -	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Baja</li> <li>○ Media</li> <li>○ Alta</li> <li>○ Muy Alta</li> <li>○ Total</li> </ul>	1 2 4 8 12
EXTENSIÓN (EX) (Área de influencia) <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Puntual</li> <li>○ Parcial</li> <li>○ Extenso</li> <li>○ Total</li> <li>○ Crítica*</li> </ul>	1 2 4 8 (4)	MOMENTO (MO) (Plazo de manifestación) <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Largo Plazo (Superior a 5 años)</li> <li>○ Mediano Plazo (entre 1 y 10 años)</li> <li>○ Inmediato (inferior a 1 año)</li> <li>○ Crítico**</li> </ul>	1 2 4 <b>(1a4)</b>
PERSISTENCIA (PE) (Permanencia del efecto) <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Fugaz (menor de 1 año)</li> <li>○ Temporal (entre 1 y 10 Años)</li> <li>○ Permanente (mayor de 10 años)</li> </ul>	1 2 4	REVERSIBILIDAD (RV) <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Corto plazo (menor de 1 año)</li> <li>○ Mediano plazo (entre 1 y 5 años)</li> <li>○ Irreversible</li> </ul>	1 2 4
SINERGIA (SI) (Regularidad de la manifestación) <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Sin sinergismo (simple)</li> <li>○ Sinérgico</li> <li>○ Muy sinérgico</li> </ul>	1 2 4	ACUMULACIÓN (AC) (Incremento progresivo) <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Simple</li> <li>○ Acumulativo</li> </ul>	1 4

EFECTO (EF) (Relación causa – efecto) <ul style="list-style-type: none"> <li>o Indirecto (secundario)</li> <li>o Directo</li> </ul>	1 4	PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación) <ul style="list-style-type: none"> <li>o Irregular o aperiódico y discontinuo</li> <li>o Periódico</li> <li>o Continuo</li> </ul>	1 2 4
RECUPERABILIDAD (MC) (Reconstrucción por medios humanos) <ul style="list-style-type: none"> <li>o Recuperable de manera inmediata</li> <li>o Recuperable a mediano plazo</li> <li>o Mitigable</li> <li>o Irrecuperable</li> </ul>	1 2 4 8	CALCULO DE LA IMPORTANCIA (I)  $I = +/- ( 3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC )$	

\*Se adicionará un valor de 4 por encima del que le corresponde si la acción se produce en un lugar crítico.

\*Se adicionará un valor de 1 a 4 por encima del valor correspondiente si ocurre una circunstancia que hiciera crítico el momento del impacto.

Una vez establecida la Matriz de Identificación de los impactos potenciales y la de los impactos seleccionados, se procede a utilizar los criterios de importancia con sus valores respectivos, tal como se muestra en la lista de los indicadores de impacto.

Utilizando dichos valores, se cuantifica la valoración de la importancia de los impactos seleccionados con las siguientes consideraciones:

- ✓ **Irrelevantes.**- Los impactos con valores de importancia de 25
- ✓ **Moderados.**- Los impactos con valores de importancia entre 25 y 50.
- ✓ **Severos.**- Los impactos con valores de importancia entre 50 y 75.
- ✓ **Críticos.**- Los impactos con valores de importancia superior a 75.

*Se procede a realizar la Matriz depurada*

La metodología de evaluación emplea la **Matriz** que expresa la Importancia de los Impactos Ambientales, la cual se construye con valores de importancia que sean igual a 25 o mayores, a fin de obtener un valor global (Importancia Final).

*Matriz de Importancia*

La construcción de la matriz se realiza mediante la suma de las importancias por columna, la cual representa el grado de agresividad de las actividades del proyecto y la suma de las importancias por fila que indica el grado de afectación a los factores ambientales. El impacto final, se obtiene de la suma de las importancias de los efectos permanentes en la Fase de Preparación del Sitio y Construcción y, el total de las importancias en la Fase de Funcionamiento.

#### 5.1.3.1.-Criterios

##### Descripción de los impactos ambientales con mayor importancia en las diferentes etapas del proyecto.

Considerando el fundamento y desarrollo metodológico para la valoración de los impactos ambientales que se presentan en la realización del proyecto denominado Desarrollo Habitacional "Arboretos de la Montaña" y teniendo en cuenta las características actuales del predio y su entorno, se describen los impactos relevantes o significativos que se señalan en la matriz de importancia de los impactos ambientales.

Cada una de las acciones o actividades que se desarrollan en el proyecto se agruparon en dos apartados o etapas.

## 5.1.3.2.-Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

Tabla 39.- Impactos ambientales de acuerdo a las etapas del Proyecto.

ETAPAS	ACTIVIDADES PRINCIPALES
1.- PREPARACIÓN DEL SITIO	Levantamiento, trazo topográfico y delimitación del área de proyecto
	Apertura de brechas
	Rescate de flora y fauna
	Desmante (Remoción de la vegetación)
	Triturado, almacenamiento temporal y esparcimiento del material vegetal
	Despalme (Almacenamiento y acarreo)
	Trazo, nivelación y compactación del terreno natural.
	Movimientos de tierras (Cortes y terraplenes)
2.- CONSTRUCCION Y OPERACIÓN	Vivero (Germinación de semillas producto de la reubicación de especies)
	Construcción de las viviendas
	Generación y disposición de residuos sólidos de la construcción
	Obras de urbanización

	<b>Mantenimiento de la maquinaria y equipo</b>
	<b>Áreas verdes (Reubicación de especies)</b>
	<b>Demanda de servicios públicos y habitacionales</b>
	<b>Demanda de Recursos Energéticos</b>
	<b>Barrido y recolección de residuos solidos</b>

#### Indicadores de impacto

Los factores ambientales considerados dentro del presente análisis como elementos ambientales impactados se considera los siguientes:

**Tabla 40.-Componentes ambientales impactados.**

FACTORES AMBIENTALES IMPACTADOS		
Componente	Medio	Elemento
Inerte	Atmósfera	<b>Calidad de aire</b>
	Tierra	<b>Nivel de ruido</b>
		<b>Geomorfología</b>
		<b>Propiedades fisicoquímicas</b>
		<b>Recursos minerales</b>
	Agua	<b>Superficial</b>
<b>Subterránea</b>		
Biótico	Flora	<b>Estrato arbóreo</b>
		<b>Estrato arbustivo y herbáceo</b>

	Fauna	Terrestre
<b>Perceptual</b>	Paisaje	Calidad paisajística
<b>Sociocultural</b>	Uso del Territorio	Cambio de uso de suelo
	Infraestructura	Transporte y servicios urbanos
	Humanos y Culturales	Salud y seguridad
Calidad de vida y bienestar		
<b>Económico</b>	<b>Economía</b>	<b>Empleo y nivel de ingreso</b>

La implementación del Desarrollo Habitacional "Arboretos de la Montaña" modificará el relieve y la topografía existente del predio debido a las actividades de preparación del terreno, cimentación, vialidades, guarniciones, entre otras.

**NOTA:**

Respecto de la Matriz No. 1, a continuación se señalan los significados de la nomenclatura de las actividades principales que se tomaron en cuenta en las dos etapas del desarrollo del proyecto:

**Tabla 41.-Significados de la nomenclatura de las actividades principales en las etapas del Proyecto.**

Etapas	Actividades	Nomenclatura
<b>I</b>	Levantamiento, trazo topográfico y delimitación del área de proyecto	<b>LT</b>
	Apertura de brechas	<b>AB</b>
	Rescate de flora y fauna	<b>RF</b>
	Desmonte (Remoción de la vegetación)	<b>DS</b>
	Triturado, almacenamiento temporal y esparcimiento del material vegetal	<b>TA</b>
	Despalme (Almacenamiento y acarreo)	<b>DE</b>
	Trazo, nivelación y compactación del terreno natural.	<b>TN</b>
	Movimientos de tierras (Cortes y terraplenes)	<b>MT</b>

<b>II</b>	Vivero (Germinación de semillas producto de la reubicación de especies)	<b>VG</b>
	Construcción de las viviendas	<b>CV</b>
	Generación y disposición de residuos sólidos de la construcción	<b>GRS</b>
	Obras de urbanización	<b>OU</b>
	Mantenimiento de la maquinaria y equipo	<b>MM</b>
	Áreas verdes (Reubicación de especies)	<b>RE</b>
	Demanda de servicios públicos y habitacionales	<b>DSP</b>
	Demanda de Recursos Energéticos	<b>DRE</b>
	<b>Barrido y recolección de residuos sólidos</b>	<b>BRR</b>

MATRIZ 1.-IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES.

Simbología  Impacto positivo  Impacto negativo			Actividades del proyecto							
			Preparación del sitio							
			LT	AB	RF	DS	TA	DE	TN	MT
<b>Factores Ambientales Impactados</b>			1	2	3	4	5	6	7	8
Componente	Medio	Elemento								
Inerte	Atmósfera	Calidad de aire	1							
		Nivel de ruido	2							
	Suelo	Geomorfología	3							
		Erosión	4							
Biótico	Agua	Superficial	5							
		Subterránea	6							
	Flora	Estrato arbóreo	7							
		Estrato arbustivo y herbáceo	8							
	Fauna	Terrestre	9							
Perceptual	Paisaje	Calidad paisajística	10							
	Infraestructura	Transporte y servicios	11							
	Humanos y culturales	Salud y seguridad	12							
		Calidad de vida y bienestar	13							
Económico	Economía	Generación de empleos y derrama económica.	14							

<b>Simbología</b>  Impacto positivo  Impacto negativo			Actividades del proyecto									
			Construcción y Operación									
				V	CV	GRS	OU	MM	RE	DSP	DRE	BRR
<b>Factores Ambientales Impactados</b>			1	2	3	4	5	6	7	8	9	
<i>Componente</i>	<i>Medio</i>	<i>Elemento</i>										
Inerte	Atmósfera	Calidad de aire	1									
		Nivel de ruido	2									
	Suelo	Geomorfología	3									
		Erosión	4									
Biótico	Agua	Superficial	5									
		Subterránea	6									
	Flora	Estrato arbóreo	7									
		Estrato arbustivo y herbáceo	8									
	Fauna	Terrestre	9									
Perceptual	Paisaje	Calidad paisajística	10									
	Infraestructura	Transporte y servicios urbanos	11									
	Humanos y culturales	Salud y seguridad	12									
		Calidad de vida y bienestar	13									
Económico	Economía	Generación de empleos y derrama económica.	14									

**Valoración de la importancia de los impactos ambientales seleccionados en la preparación del sitio.**

	1,14	2,7	2,8	2,9	2,10	2,14	3,6	3,7	3,8	3,9	3,10	3,14	4,1	4,2	4,4	4,5	4,6	4,7
NATURALEZA	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-
I	2	1	1	1	2	2	4	4	4	8	8	2	4	2	8	8	8	8
EX	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2	2	2
MO	4	4	4	4	2	4	2	2	2	2	2	4	2	4	4	4	4	4
PE	2	4	4	2	2	2	4	2	2	2	4	2	4	1	2	2	2	4
RV	2	4	4	2	2	2	1	2	2	1	2	2	4	1	2	2	2	4
MC	1	8	8	4	4	1	1	2	2	1	1	1	4	1	4	4	4	4
SI	1	2	2	2	2	1	4	4	4	4	4	1	4	2	2	4	4	4
AC	1	4	4	1	4	1	4	4	4	4	4	1	4	1	1	1	1	4
EF	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
PR	2	4	4	4	2	2	4	4	4	4	4	2	4	2	4	2	2	4
SUMA	20	36	36	25	25	20	29	29	29	31	34	20	36	20	32	35	35	42
SIGNO	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-
IMPORTANCIA	25	39	39	28	28	25	38	38	38	48	51	25	46	26	49	51	51	60

## Continuación...

	4,8	4,9	4,10	4,14	5,2	5,7	5,8	5,14	6,1	6,2	6,4	6,7	6,8	6,10	7,1	7,2	7,6	7,14
NATURALEZA	-	-	-	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
I	8	8	8	2	2	4	4	2	4	1	4	1	1	1	1	1	2	2
EX	2	1	2	1	1	1	1	1	2	2	5	1	1	1	2	2	1	1
MO	4	2	2	4	2	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
PE	4	4	2	2	1	2	2	2	2	1	2	4	4	1	1	1	4	2
RV	4	4	4	2	1	4	4	2	2	1	1	2	4	1	1	1	4	2
MC	4	4	4	1	1	8	8	1	4	1	2	1	8	1	2	4	4	1
SI	4	2	2	1	1	4	4	1	4	1	2	1	1	1	1	1	2	1
AC	4	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	4	1	1	1	1	1	1
EF	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	4	1	4	1	4	4	4	4
PR	4	4	4	2	1	4	4	2	4	4	2	2	1	1	1	1	4	2
SUMA	42	34	37	20	15	33	33	20	31	20	23	21	29	13	18	20	30	20
SIGNO	-	-	-	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
IMPORTANCIA	60	51	51	25	20	43	43	25	41	24	32	24	32	16	22	24	32	25

Continuación...

	8,1	8,2	8,3	8,5	8,6	8,7
NATURALEZA	-	-	-	-	-	-
I	2	1	1	2	4	4
EX	2	1	1	2	4	4
MO	4	4	4	2	4	4
PE	1	1	4	4	4	4
RV	1	1	4	2	2	2
MC	1	1	4	2	2	2
SI	1	1	1	1	1	1
AC	1	1	1	1	1	1
EF	4	4	4	1	4	4
PR	2	2	4	2	2	2
SUMA	17	17	28	19	28	28
SIGNO	-	-	-	-	-	-
IMPORTANCIA	25	20	31	25	40	40

**Valoración de la importancia de los impactos ambientales seleccionados en la construcción y operación del sitio.**

	1,7	1,8	1,14	2,2	2,14	3,11	4,2	4,3	4,5	4,6	4,11	4,14	5,1	5,2	6,1	6,6	6,7	6,8
NATURALEZA	+	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	+	+	+
I	8	8	2	2	2	2	2	2	2	2	1	4	2	2	4	2	2	2
EX	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	2	2	1	1	2	2	2	2
MO	1	1	4	4	4	4	4	4	2	2	4	4	4	4	4	2	2	2
PE	4	4	2	1	2	1	1	4	4	4	1	1	1	1	4	4	4	4
RV	1	1	2	1	2	4	1	4	4	4	1	1	1	1	4	4	4	4
MC	1	1	1	1	1	4	1	4	2	4	1	1	4	1	8	1	1	1
SI	4	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	4	4	4
AC	4	4	1	1	1	1	1	1	1	1	4	4	1	1	1	1	1	1
EF	4	4	4	4	4	1	4	4	1	1	1	1	1	4	4	4	4	4
PR	4	4	2	2	2	1	2	4	2	2	1	1	2	2	4	4	4	4
SUMA	32	32	20	18	20	21	18	29	21	22	17	20	18	18	37	28	28	28
SIGNO	+	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	+	+	+
IMPORTANCIA	49	49	25	23	25	25	23	34	27	27	24	30	24	24	47	34	34	34

Continuación...

	6,10	6,13	7,11	8,11	8,14	9,5	9,12	9,13	9,14
NATURALEZA	+	+	-	-	+	+	+	+	+
I	2	2	2	1	2	2	2	2	2
EX	2	2	2	2	2	1	1	1	2
MO	2	2	4	4	4	2	2	2	4
PE	4	4	1	4	4	4	4	4	4
RV	4	4	4	1	4	4	4	4	4
MC	1	1	4	1	8	2	2	2	8
SI	4	4	1	1	1	1	1	1	1
AC	1	1	1	4	4	1	1	1	4
EF	4	4	1	4	4	4	4	4	4
PR	4	4	1	1	4	4	4	4	4
SUMA	28	28	21	23	37	25	25	25	37
SIGNO	+	+	-	-	+	+	+	+	+
IMPORTANCIA	34	34	27	27	43	30	30	30	43

*CALCULO DE LA IMPORTANCIA (I)*

$$I = +/- ( 3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC )$$

Los impactos ambientales con valores de importancia inferiores a 25 se consideran **Irrelevantes** (compatibles).

Los impactos ambientales con valores de importancia entre 25 y 50 se consideran **Moderados**.

Los impactos ambientales con valores de importancia entre 50 y 75 se consideran **Severos**.

Los impactos ambientales con valores de importancia superiores a 75 se consideran **Críticos**.

MATRIZ 2.-CRIBADA DE IMPACTOS AMBIENTALES EN LA PREPARACION DEL SITIO

<b>Simbología</b> Los impactos presentados en esta matriz son los seleccionados para su posterior valoración. I i, j = Impacto ambiental seleccionado i= Núm. De columna ( actividad) j= Núm. De fila (Factor ambiental)			Actividades del proyecto							
			Preparación del sitio							
			LT	AB	RF	DS	TA	DE	TN	MT
<b>Factores Ambientales Impactados</b>			1	2	3	4	5	6	7	8
Componente	Medio	Elemento								
Inerte	Atmósfera	Calidad de aire	1			I <sub>4,1</sub>		I <sub>6,1</sub>		I <sub>8,1</sub>
		Nivel de ruido	2			I <sub>4,2</sub>				I <sub>8,2</sub>
	Suelo	Geomorfología	3							I <sub>8,3</sub>
		Erosión	4			I <sub>4,4</sub>		I <sub>6,4</sub>		
Biótico	Agua	Superficial	5			I <sub>4,5</sub>				I <sub>8,5</sub>
		Subterránea	6		I <sub>3,6</sub>	I <sub>4,6</sub>	I <sub>5,7</sub>		I <sub>7,6</sub>	I <sub>8,6</sub>
	Flora	Estrato arbóreo	7		I <sub>2,7</sub>	I <sub>3,7</sub>	I <sub>4,7</sub>	I <sub>5,8</sub>		I <sub>8,7</sub>
		Estrato arbustivo y herbáceo	8		I <sub>2,8</sub>	I <sub>3,8</sub>	I <sub>4,8</sub>		I <sub>6,8</sub>	
	Fauna	Terrestre	9		I <sub>2,9</sub>	I <sub>3,9</sub>	I <sub>4,9</sub>			
Perceptual	Paisaje	Calidad paisajística	10		I <sub>2,10</sub>	I <sub>3,10</sub>	I <sub>4,10</sub>			
Medio sociocultural	Infraestructura	Transporte y servicios	11							
	Humanos culturales y	Salud y seguridad	12							
		Calidad de vida y bienestar	13							
Económico	Economía	Generación de empleos y derrama económica.	14	I <sub>1,14</sub>	I <sub>2,14</sub>	I <sub>3,14</sub>	I <sub>4,14</sub>	I <sub>5,14</sub>		I <sub>7,14</sub>

Matriz 3 .- CRIBADA DE IMPACTOS AMBIENTALES ENCONSTRUCCION Y OPERACIÓN DEL PROYECTO

<b>Simbología</b> Los impactos presentados en esta matriz son los seleccionados para su posterior valoración. I i, j = Impacto ambiental seleccionado i= Núm. De columna ( actividad) j= Núm. De fila (Factor ambiental)			Actividades del proyecto									
			Construcción y Operación									
			V	CV	GRS	OU	MM	RE	DSP	DRE	BRR	
<b>Factores Ambientales Impactados</b>			1	2	3	4	5	6	7	8	9	
<i>Componente</i>	<i>Medio</i>	<i>Elemento</i>										
Inerte	Atmósfera	Calidad de aire	1					I <sub>6,1</sub>				
		Nivel de ruido	2									
	Suelo	Geomorfología	3				I <sub>4,3</sub>					
		Erosión	4									
Biótico	Agua	Superficial	5				I <sub>4,5</sub>				I <sub>9,5</sub>	
		Subterránea	6				I <sub>4,6</sub>		I <sub>6,6</sub>			
	Flora	Estrato arbóreo	7	I <sub>1,7</sub>					I <sub>6,7</sub>			
		Estrato arbustivo y herbáceo	8	I <sub>1,8</sub>					I <sub>6,8</sub>			
	Fauna	Terrestre	9									
Perceptual	Paisaje	Calidad paisajística	10					I <sub>6,10</sub>				
Medio sociocultural	Infraestructura	Transporte y servicios urbanos	11			I <sub>3,11</sub>				I <sub>7,11</sub>	I <sub>8,11</sub>	
	Humanos y culturales	Salud y seguridad	12									
		Calidad de vida y bienestar	13						I <sub>6,13</sub>			I <sub>9,13</sub>
Económico	Economía	Generación de empleos y derrama económica.	14	I <sub>1,14</sub>	I <sub>2,14</sub>		I <sub>4,14</sub>				I <sub>8,14</sub>	I <sub>9,14</sub>

Matriz 4.-Importancia en la preparación del sitio del proyecto

Simbología			Actividades del proyecto											
			Preparación del sitio											
 Impacto ambiental permanente			LT	AB	RF	DS	TA	DE	TN	MT	TOTAL	PERMANENTE	IMPORTANCIA	
Factores Ambientales Impactados			1	2	3	4	5	6	7	8				
Componente	Medio	Elemento												
Inerte	Atmósfera	Calidad de aire	1			-46		-41		-25	-112			
		Nivel de ruido	2			-26					-26			
	Suelo	Geomorfología	3							-31	-31	-31	-31	
		Erosión	4			-49		-32			-81			
Biótico	Agua	Superficial	5			-51				-25	-76			
		Subterránea	6		+38	-51			-32	-40	-85			
	Flora	Estrato arbóreo	7		-39	+38	-60	+43		-40	-58	-61	-61	
		Estrato arbustivo y herbáceo	8		-39	+48	-60	+43	-32		-40	-83	-83	
	Fauna	Terrestre	9		-28		-51				-79	-79	-79	
Perceptual	Paisaje	Calidad paisajística	10		-30	+51	-51				-30	-30	-30	
Medio sociocultural	Infraestructura	Transporte y servicios	11											
	Humanos y culturales	Salud y seguridad	12											
		Calidad de vida y bienestar	13											
Económico	Economía	Generación de empleos y derrama económica.	14	+25	+25	+25	+25	+25		+25	150			
		TOTAL		+25	-111	+200	-420	+111	-105	-7	-161	-518	-284	-284

Matriz 5.-Importancia en la construcción y operación del proyecto

Simbología			Actividades del proyecto											PERMA- NENTES	IMPORTAN CIA
			Construcción y Operación												
Factores Ambientales Impactados			V	CV	GRS	OU	MM	RE	DSP	DRE	BRR	TOTAL	PERMA- NENTES	IMPORTAN CIA	
Componente	Medio	Elemento	1	2	3	4	5	6	7	8	9				
Inerte	Atmósfera	Calidad de aire	1					+47				+47			
		Nivel de ruido	2												
	Suelo	Geomorfología	3				-34						-34		-34
		Erosión	4												
Biótico	Agua	Superficial	5				-27				+30	+57	-27	-27	
		Subterránea	6				-27		+32			+5	-27	-27	
	Flora	Estrato arbóreo	7	+49				+34				+83	+34	+34	
		Estrato arbustivo y herbáceo	8	+49				+34				+83	+34	+34	
	Fauna	Terrestre	9												
Perceptual	Paisaje	Calidad paisajística	10					+34				+34	+34	+34	
Medio sociocultural	Infraestructura	Transporte y servicios urbanos	11			-25			-27	-27		-79			
	Humanos y culturales	Salud y seguridad	12								+30	+30	30	30	
		Calidad de vida y bienestar	13						+34			+30	+64	64	64

Económico	Economía	Generación de empleos y derrama económica.	<b>14</b>	<b>+25</b>	<b>+25</b>		<b>+30</b>				<b>+43</b>	<b>+43</b>	<b>166</b>	<b>43</b>	<b>43</b>
		TOTAL		<b>123</b>	<b>25</b>	<b>-25</b>	<b>-58</b>		<b>181</b>	<b>-27</b>	<b>70</b>			<b>108</b>	

**MATRIZ 6.-IMPORTANCIA FINAL EN LAS ETAPAS DEL PROYECTO**

Simbología  Impacto ambiental permanente			ETAPAS			
				Preparación del sitio	Construcción y operación	Importancia
<b>Factores Ambientales Impactados</b>			<b>1</b>	<b>2</b>		
<i>Componente</i>	<i>Medio</i>	<i>Elemento</i>				
Inerte	Atmósfera	Calidad de aire	<b>1</b>			
		Nivel de ruido	<b>2</b>			
	Suelo	Geomorfología	<b>3</b>	<b>-31</b>	<b>-34</b>	<b>-65</b>
		Erosión	<b>4</b>			
Biótico	Agua	Superficial	<b>5</b>		<b>-27</b>	<b>-27</b>
		Subterránea	<b>6</b>		<b>-27</b>	<b>-27</b>
	Flora	Estrato arbóreo	<b>7</b>	<b>-61</b>	<b>+34</b>	<b>-27</b>
		Estrato arbustivo y herbáceo	<b>8</b>	<b>-83</b>	<b>+34</b>	<b>-49</b>
	Fauna	Terrestre	<b>9</b>	<b>-79</b>		<b>-79</b>
Perceptual	Paisaje	Calidad paisajística	<b>10</b>	<b>-30</b>	<b>+34</b>	<b>4</b>
Medio sociocultural	Infraestructura	Transporte y servicios	<b>11</b>			
	Humanos y culturales	Salud y seguridad	<b>12</b>		<b>30</b>	<b>30</b>
		Calidad de vida y bienestar	<b>13</b>		<b>64</b>	<b>64</b>
Económico	Economía	Generación de empleos y derrama económica.	<b>14</b>		<b>43</b>	<b>43</b>
		TOTAL				<b>-54</b>

A continuación se describen las actividades inmersas para el desarrollo del proyecto, así como los impactos (benéficos o negativos) sobre los diferentes del medio circundante.

***Etapas 1.- Preparación del sitio.***

En esta etapa del proyecto se realizan los estudios topográficos para dar certeza de la viabilidad del proyecto respecto de su orografía y edafología así como de los aspectos técnicos que sustentan el diseño y construcción de la obra civil por el tipo de proyecto.

Como actividades prioritarias para el desarrollo del proyecto que se realizan con anticipación a las de construcción, topografía sirven para conocer las características del suelo, donde se va llevar a cabo la construcción del proyecto.

De esta manera, se puede determinar las características y mejoras que se proporcionará al terreno con la finalidad de soportar las cargas vivas y muertas para el que será diseñado, para este caso las plataformas de desplante, cimentación y la estructura o cuerpo de las vialidades.

Y con la topografía conocer los niveles de corte y terraplén, las pendientes que tendrán las vialidades, entre otras condiciones del terreno.

Por la naturaleza de las obras y/o actividades realizadas en esta etapa del proyecto, se generan impactos adversos que van desde la emisión de ruido, introducción de procesos erosivos y/o modificación de drenaje natural, modificación de la calidad del aire, disposición y uso de material terrígeno y el incremento del tráfico vehicular.

Asimismo, se genera un impacto por la limpieza del predio, corte, despalle, nivelación de plataformas (terraplén) que lleva a la eliminación de la maleza y la vegetación y por ende del material derivado de dicho despalle del predio siendo principalmente la remoción de una capa de material vegetal y tierra la que se realizará.

***Etapas 2.- Construcción y operación del proyecto***

La construcción del Desarrollo Habitacional "Arboretos de la Montaña" provocará algunos impactos negativos en el ambiente afectando la calidad del aire de la zona, aunado al incremento en la contaminación acústica así como vibraciones en la zona de influencia del proyecto, ambas actividades son de forma adversa de manera no significativa, en un corto plazo y a nivel local.

Mediante la construcción de vialidades, guarniciones y banquetas se incrementa la plusvalía del lugar, tomando en cuenta que existirá una canalización de escurrimientos pluviales, así como

brindar menor desgaste a los vehículos que circularán diariamente por la zona. Uno de los factores considerados son, el desvío de escurrimientos pluviales evitando el encharcamiento o en su caso inundaciones debido a un mal drenaje, desfogando hacia zonas en las cuales se pueda canalizar al drenaje municipal.

Por otra parte, la construcción del Desarrollo Habitacional "Arboretos de la Montaña" brindará un impacto benéfico para la población demandante para obtener viviendas de calidad y que proporcionen los servicios básicos. Este impacto será a largo plazo, a nivel local y regional.

La generación de empleos tanto de mano de obra como personal capacitado, así como mayor flujo de circulante debido a la adquisición de materiales, combustibles, fianza, entre otras, si consideramos que en el Estado el ramo de la construcción es de los mayores generados de fuentes de empleo y manejo de circulante por las diversas obras que se ejecutan se considera como un impacto de carácter benéfico significativo.

Una vez terminados los trabajos, los equipos de construcción serán trasladados a otro sitio donde se requiera su uso. La infraestructura colocada como la oficina y almacén serán desmantelados en su totalidad y todos los materiales serán retirados del lugar. Así mismo serán retirados del lugar los baños móviles, y las áreas empleadas serán reforestadas. También deberán retirarse los escombros, cimbras, mortero, basura, etc.; generados en la zona para restablecer en la mayor medida posible, las condiciones iniciales del mismo. Lo anterior provocará un beneficio respecto al uso del suelo en el corto plazo y a nivel local.

Por otro lado, en las zonas consideradas áreas verdes serán reubicadas especies nativas (pasto y árboles) con la finalidad de recuperar, dentro de lo que sea posible, la imagen del medio natural en los alrededores, lo que es fundamental desde el punto de vista estético y de conservación de la naturaleza generando un impacto benéfico en el corto plazo mejorando la calidad del aire.

La reforestación en las áreas verdes permite el restablecimiento de especies nativas y fauna que cohabitaban en el sitio como son las aves donde crearán nuevas zonas de nidificación.

A largo plazo la construcción del Desarrollo significará el desarrollo de infraestructura regional, beneficiando la zona en forma significativa, además del consecuente incremento del valor del suelo.

En todas las etapas del proyecto la generación de mano de obra y/o empleo temporal trae consigo un impacto benéfico de la obra para las comunidades cercanas y las que se encuentran más lejanas.

Asimismo, se generarán residuos sólidos una vez que se habite en el Desarrollo, por lo cual es importante considerar los aspectos recomendados en las medidas de mitigación a este respecto para evitar que se acumule en ciertas zonas del mismo y se provoque una llegada de fauna nociva que sean focos de contaminación para la población que habitará en dicha zona y que se puedan provocar obstrucciones en el sistema de drenaje pluvial.

**Tabla 42.-Caracterización de los impactos ambientales identificados.**

<u>Medio</u>	<u>Descripción</u>
<b>Atmósfera</b>	<p>Por las actividades concernientes a la remoción de la vegetación, despalme, movimiento de tierra, acarreo, cortes y materiales se generan polvos que disminuyen la calidad del aire, así como por la circulación de maquinaria vehículos y se altera el microclima.</p> <p>Asimismo el ruido, será emitido a la atmósfera principalmente por la operación de la maquinaria. No obstante, es de esperar que este impacto sea temporal, local y reversible.</p> <p>La maquinaria, equipo y vehículos que se utilicen, se someterán de manera periódica a mantenimiento, lo cual ayudara a mantener los niveles de emisiones y de ruido dentro de los límites permisibles por las normas mexicanas.</p> <p>Durante la etapa de operación, se presentarán alteraciones de bajo impacto y magnitud en la calidad del aire, debido a la emisión de gases con efecto invernadero por la circulación de vehículos automotores, incrementándose como bajo a moderado.</p> <p>En la etapa de operación del proyecto el nivel sonoro se mantendrá en sus niveles más bajos al no existir fuentes de generación, por lo que se considera se mantendrá sobre los 20 y 40 dB. En función de lo anterior, no se prevén impactos significativos a causa de este indicador.</p>
<b>Suelo</b>	<p>Se considera como un elemento ambiental que sufre de alteraciones e incidencias, debido a los cortes, excavaciones y compactaciones que llevan a cabo una modificación de las características físicas y mecánicas durante la aplicación de obras de ingeniería civil, que es necesario realizarlas para</p>

	<p>alcanzar los niveles de diseño, tanto para la cimentación de viviendas, plataformas de desplante, vialidades, introducción del sistema de agua potable, drenaje y alcantarillado. Los impactos que se pueden presentar son de carácter adverso no significativo, no permanente y a nivel local, para el caso de la permeabilidad y la erosión durante dichas actividades constructivas. Se considera que el impacto al suelo será: Negativo, Directo, Permanente, Localizado, Irreversible, con posibilidad media de mitigarse, ocurrencia y magnitud alta.</p>
<b>Agua</b>	<p>Los patrones de escurrimiento e infiltración serán modificados en la superficie del proyecto pretendido, conduciendo las aguas pluviales hacia el cauce natural del arroyo con escurrimientos intermitentes que se encuentra en la cañada.</p> <p>Debido a la ubicación altitudinal y pendiente media de la superficie del proyecto, no se advierten situaciones de riesgo por inundaciones. Con base en la naturaleza del proyecto, la fase de urbanización tendrá impactos esperados de bajo a moderados.</p> <p>Es imprescindible evitar retenciones indeseables de escurrimientos y el deterioro y erosión de áreas desprovistas de vegetación, transporte hídrico de sedimentos y azolve indeseado de causas o embalses.</p> <p>Los impactos ambientales en la Hidrología Superficial y Subterránea se califican como de bajo a moderado impacto.</p> <p>Cabe mencionar que no se identificó impacto alguno sobre la calidad del agua de las corrientes superficiales debido a que en el área de estudio no se registran ríos perennes.</p>
<b>Flora</b>	<p>53,218.488 m<sup>2</sup> de vegetación original será respetado como área de conservación y 212873.952 m<sup>2</sup> serán removidos tarde o temprano de la vegetación existente y los individuos sobresalientes, podrán ser reubicados a zonas de restauración de los bancos de extracción de la empresa Caleras Maciel o bien donarse para acciones de restauración en zonas de conservación aledañas. Área de proyecto Todos los impactos identificados y evaluados fueron sobre la cobertura vegetal ya que no se registraron especies de flora en estatus de riesgos, de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.</p> <p>Se presentarán impactos de magnitud moderada en la región, debido al retiro definitivo del total de la vegetación existente, por el desmonte y limpieza del terreno para la ejecución de las obras de urbanización y</p>

	<p>eventualmente la construcción del desarrollo.</p> <p>Durante la remoción de la vegetación no se afectaran poblaciones locales enteras, como para generar procesos de extinción local.</p>
<p><b>Fauna</b></p>	<p>El ecosistema del sitio se encuentra un poco antropizado como consecuencia de las actividades de extracción que se llevan a cabo a la colindancia del área del proyecto lo que provoca pérdida y desplazamiento de la fauna, cuando se inicie n las obras de preparación del sitio se propiciara que la fauna que aún se encuentran ahí; sea desplazada a zonas menos perturbadas y seguras.</p> <p>Debido al despalme del terreno donde se ubicará la infraestructura se disminuirá temporalmente la superficie de refugios terrestres, posteriormente la infraestructura instalada preverá de refugio para los animales. Por la pérdida de vegetación arbórea se disminuirá temporalmente la superficie de refugios aéreos, posteriormente los individuos trasplantados y la infraestructura instalada preverá de refugio para los animales.</p> <p>En la zona del proyecto no se reportan especies con estatus de conservación de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.</p> <p>Los impactos presentes para la fauna serán: negativo, directo, permanente, localizado, parcialmente reversible, con posibilidad media de ser mitigado</p>
<p><b>Paisaje</b></p>	<p>Se altera el paisaje natural por la pérdida de la vegetación, al dar inicio a las actividades de preparación del sitio provocara un cambio permanente Debido a la introducción del proyecto todas estas características serán sujetas a un cambio, traduciéndose en impactos negativos por la inclusión de elementos ajenos al paisaje.</p> <p>No obstante a lo anterior la distribución esparcida en el terreno de la infraestructura a construir, permitirá que el ecosistema absorba los cambios a generar. Los impactos en el paisaje serán: negativos, directos, permanentes, localizado, parcialmente reversible, con posibilidad media de mitigarse, ocurrencia alta y magnitud moderada.</p>
<p><b>Infraestructura</b></p>	<p>Se provee la urbanización del predio con los servicios necesarios para su posterior utilización con impactos positivos, directos, permanentes, irreversible, con posibilidad lata de mitigarse.</p>

<b>Humanos y culturales</b>	Durante las actividades a realizar para el desarrollo del proyecto, habrá un incremento de personas en el sitio lo que provocara la interacción de los mismos.
<b>Economía</b>	Se generarán empleos temporales durante las distintas etapas de desarrollo del proyecto. A corto plazo esto significará la elevación temporal de los ingresos y ayudará al mejoramiento de las condiciones de vida, por lo que se le considera como un impacto benéfico no significativo (por ser el inicio de la obra) para la economía local principalmente y a corto plazo. En todas las etapas del proyecto la generación de mano de obra y/o empleo temporal trae consigo un impacto benéfico significativo para la comunidad.

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

Tabla 43-Medidas de mitigación para los impactos (preparación del sitio).

Componente	Medio	Medida de prevención o de mitigación	Acción cuantificable, medible o evaluable y responsable
<b>Inerte</b>	Atmósfera	<p>A fin de minimizar la generación de polvos durante la remoción de la vegetación presente en el predio, la superficie a afectar se mantendrá húmeda, rociándose con agua no potable, así mismo humedecer las áreas de circulación vehicular.</p> <p>La maquinaria utilizada para acarreo deberá contar con lonas para cubrir el material transportado.</p> <p>Para minimizar el ruido producido por la maquinaria, esta deberá estar en buen estado, afinada para eficientizar las horas de trabajo y reducir el ruido.</p>	<p>La utilización de maquinaria en buen estado, eficientiza el tiempo de operación de estas, de igual forma no causa retrasos en la entrega de los compromisos de trabajo, originando un ahorro en el capital de inversión.</p> <p>Responsable promovente</p>
	Suelo	<p>El suelo y materiales provenientes del despilme se moverán en camiones perfectamente enlonados y depositados en bancos de restauración y abandono de la empresa Caleras Maciel, S.A. de C.V.</p>	<p>1 Memoria fotográfica</p> <p>Responsable: Promovente</p>

		El suelo deberá ser compactado al final del desmonte, para evitar agrietamiento, movimiento y/o pérdida del suelo por efectos erosivos.	
<b>Biótico</b>	Agua	<p>Es imprescindible evitar retenciones indeseables de escurrimientos y el deterioro y erosión de áreas desprovistas de vegetación, transporte hídrico de sedimentos y azolve indeseado de causas o embalses.</p> <p>Disposición del material producto del despalme lejano a las corrientes de agua.</p> <p>Colocación de sanitarios portátiles a trabajadores, para evitar el fecalismo al aire libre.</p> <p>Recuperación del agua de lluvia a través de su captación en el drenaje pluvial y su conducción al arroyo inmediato</p>	<p>Supervisión por parte del promovente, de que la disposición de los diferentes desechos se dé adecuadamente.</p> <p>Restablecer los daños que por ignorancia a o negligencia a, realicen sus trabajadores</p>
	Flora	<p>El retiro de la vegetación se deberá realizar por etapas con el fin de permitir el desplazamiento paulatino de la fauna existente en el predio de estudio en un periodo de mediano a largo plazo</p> <p>Se realizara un programa de rescate de la flora para</p>	<p>Responsable: Promovente</p>

		<p>después recoger las semillas y plántulas de estos para la realización de la reforestación en las áreas verdes.</p> <p>No afectar o eliminar la vegetación fuera de los límites del frente de trabajo.</p> <p>El follaje que resulte de la remoción de la vegetación será picado y esparcido en áreas de restauración en los bancos de la empresa Caleras Maciel, S.A. de C.V. en forma de "acolchado natural" para la reubicación de especies provenientes de la remoción de la vegetación.</p> <p>Restablecer los daños que por ignorancia o negligencia realicen sus trabajadores.</p> <p>Se deberán observar las medidas de manejo y mitigación establecidas en el estudio justificativo para el cambio de uso de suelo (ETJ), así como los procedimientos técnico - forestales y los plazos establecidos. Se promueve la reubicación de los elementos arbóreos y se fomenta el crecimiento de los arbustos durante la operación del proyecto.</p>	
--	--	--	--

	Fauna	<p>El retiro de la vegetación se deberá realizar por etapas con el fin de permitir el desplazamiento paulatino de la fauna existente en el predio de estudio en un periodo de mediano a largo plazo.</p> <p>Por la pérdida de vegetación arbórea se disminuirá temporalmente la superficie de refugios aéreos, posteriormente los individuos trasplantados y la infraestructura instalada preverá de refugio para los animales.</p> <p>Rescate Fauna Silvestre que pudiera encontrarse aun en el área del proyecto.</p> <p>Se evitará la cacería, captura o cautiverio de especies de fauna silvestre además de permitir el escape y libre tránsito de los ejemplares que se presenten. Respetar madrigueras y nidos.</p>	Responsable: Promovente y asesor técnico
<b>Perceptual</b>	Paisaje	El retiro de la vegetación se deberá realizar por etapas.	Promovente y asesor técnico.
Medio Sociocultural	Infraestructura	<p>Contar con botiquín de primeros auxilios, comedores, regaderas para el uso de los trabajadores.</p> <p>Construcción y/o colocación de sanitarios portátiles.</p>	Promovente y asesor técnico.
	Humanos y culturales	Una medida preventiva lo constituye la formación y capacitación de los trabajadores, darles equipamiento, contar con	Promovente y asesor técnico.

		botiquín de primeros auxilios	
<b>Económico</b>	Economía	Darle empleo a las personas de la región, mejorando así sus ingresos.	

**Tabla 44.- Medidas de mitigación para los impactos (construcción y operación del proyecto).**

Componente	Actividad	Medida de prevención o de mitigación	Acción cuantificable, medible o evaluable y responsable
<p><b>Inerte</b></p>	<p>Atmósfera</p>	<p>La maquinaria utilizada para acarreos deberá contar con lonas para cubrir el material transportado. Para minimizar el ruido producido por la maquinaria, esta deberá estar en buen estado, afinada para eficientizar las horas de trabajo y reducir el ruido.</p> <p>Cuidado y fomento de las áreas verdes y espacios de conservación, lo que favorecerá mejores condiciones de humedad y temperatura que contribuyan a elevar el confort del área.</p>	<p>La utilización de maquinaria en buen estado, eficientiza el tiempo de operación de estas, de igual forma no causa retrasos en la entrega de los compromisos de trabajo, originando un ahorro en el capital de inversión.</p> <p>Responsable promovente</p>
	<p>Suelo</p>	<p>Si bien la pérdida de la superficie del suelo es irreversible, por la construcción del proyecto, el material producto de excavaciones, que conforme a las especificaciones de la obra, sea susceptible de ser utilizado,</p>	<p>1 Memoria fotográfica</p> <p>Responsable: Promovente</p> <p>Queda a cargo del usuario final y el servicio de limpia municipal</p>

		<p>En todos los casos, se aplicaran las técnicas pertinentes para la retención de sedimentos del Horizonte A. Se aplicarán acciones de aprovechamiento del horizonte A, en áreas verdes y bermas, utilización en camellones, y espacios abiertos.</p> <p>El proyecto ocupara de bancos de material autorizado, por lo que no serán impactadas áreas adicionales dentro de la superficie del proyecto.</p> <p>Tener contenedores para almacenar temporalmente los residuos sólidos urbanos (RSU).</p> <p>No se almacenaran combustibles, aceites, ni aditivos automotrices en el predio a fin de evitar la contaminación del suelo.</p>	
<p><b>Biótico</b></p>	<p>Agua</p>	<p>Colocación de sanitarios portátiles a trabajadores, para evitar el fecalismo al aire libre.</p> <p>Restauración de las zonas aledañas que resultaran afectadas por los trabajos de preparación del sitio.</p> <p>Vigilancia en el manejo y disposición de los desechos que se generen durante el proceso de construcción.</p>	<p>Responsable: Promovente Queda a cargo del usuario final y el servicio de limpia municipal.</p>

		<p>Recuperación del agua de lluvia a través de su captación en el drenaje pluvial y su conducción al arroyo inmediato.</p> <p>Mantener una operación regular del servicio de limpia (barrido de calles y recolección- disposición de basura).</p> <p>Se establece la pertinencia de dispositivos ahorradores de agua.</p> <p>Tener contenedores para almacenar temporalmente los residuos sólidos urbanos (RSU).</p>	
	<p><b>Flora</b></p>	<p>Se respetara el 20% de la cobertura vegetal existente original.</p> <p>No afectar o eliminar la vegetación fuera de los límites del frente de trabajo.</p> <p>Vigilar se acate la restricción establecida en el párrafo anterior.</p> <p>Restablecer los daños que por ignorancia o negligencia realicen sus trabajadores.</p> <p>Promover el uso de plantas nativas o aclimatadas en espacios abiertos. Las cuáles serán tomadas del vivero que implementará el promovente.</p> <p>Se deberán observar las</p>	<p>Responsable:                  Promovente                  Queda a cargo del usuario final y el servicio de limpia municipal.</p>

	<p>medidas de manejo y mitigación establecidas en el estudio justificativo para el cambio de uso de suelo (ETJ), así como los procedimientos técnico - forestales y los plazos establecidos. Se promueve la reubicación de los elementos arbóreos y se fomenta el crecimiento de los arbustos durante la operación del proyecto.</p> <p>Colocar barreras vegetales es (vía reforestación.)</p> <p>No será permitido quemar la basura y/o desperdicios a fin de evitar su propagación. Cada propietario realizara la limpieza del lote, mejorando así el aspecto visual y reduciendo el riesgo de incendios forestales.</p> <p>Los residuos resultantes de la remoción de la vegetación y despalle serán esparcidos en futuras áreas verdes del Desarrollo para facilitar su incorporación al suelo.</p> <p>Prohibir a los trabajadores el maltrato y/o extracción de ejemplares que se encuentren en proceso de trasplante.</p>	
	<p>Fauna</p>	<p>En la etapa de Operación, Ejecución del Plan de los impactos sobre este rescate de plantas y</p>

	<p>componente ambiental son calificados como bajos en contraste con la línea base preexistente y a que la fauna de la zona se haya desplazado paulatinamente en la etapa de Preparación del Sitio hacia las zonas de conservación aledañas (norponiente del predio de estudio), debido a la pérdida de hábitat dentro del conjunto predial en estudio.</p> <p>Vigilar se acate la restricción de capturar, cazar o dañar a los ejemplares de fauna que pudieran encontrarse durante los trabajos de construcción.</p> <p>El ambiente transformado se convertirá en el hábitat de fauna nativa que haya permanecido sin afectación durante los trabajos (pequeños reptiles y mamíferos) o que haya regresado al sitio (aves).</p> <p>Colocar señalamientos con la finalidad de que los usuarios del proyecto y visitantes eviten causar daños o molestias a la fauna por atropellamiento, cacería, captura o cautiverio de especies de fauna silvestre, además de permitir el</p>	<p>animales.</p> <p>1 informe por escrito dirigido a SEMARNAT con copia a PROFEPA</p> <p>Responsable: Promovente y asesor técnico</p>
--	--	---

		<p>movimiento y libre tránsito de los ejemplares que se presenten.</p>	
<p><b>Perceptual</b></p>	<p>Paisaje</p>	<p>Para mejorar el paisaje de las áreas aprovechadas se tiene contemplado seleccionar un buen porcentaje de áreas verdes para desarrollar un programa de arborización por parte de la constructora. Estas acciones apoyarán de manera positiva al desarrollo del proyecto y su entorno.</p> <p>Mantener una operación regular del servicio de limpia (barrido de calles y recolección disposición de basura).</p> <p>Cada propietario realizara la limpieza del lote, mejorando así el aspecto visual y reduciendo el riesgo de incendios forestales.</p>	<p>Promovente y asesor técnico.</p> <p>Queda a cargo del usuario final y el servicio de limpia municipal</p>
<p>Medio sociocultural</p>	<p>Infraestructura</p>	<p>La realización de la obra pretendida, mejorará la comunicación y desarrollo de las comunidades aledañas, propiciando el ordenamiento urbano y la mejor comercialización de bienes y productos de consumo.</p> <p>Se deberá fortalecer la prestación de servicios urbanos, la recolección y disposición de residuos así como el transporte público.</p>	

		Plantar arbustos para destacar las curvas. Plantar arbustos en isletas y desviaciones para resaltar las entradas y salidas.	
	Humanos y culturales	Una medida preventiva lo constituye la formación y capacitación de los pobladores cercanos, en servicios que se presten en la construcción y operación de la obra pretendida, con el fin de mejorar las percepciones económicas	Responsable: Promovente y asesor técnico
<b>Económico</b>	Economía	Este impacto es positivo, ya que hay inversión de recursos económicos y generación de empleos durante esta actividad además de que se evita la contaminación del medio ambiente y con ello el descontento social.	

Plan de acciones para el manejo de los servicios ecosistémicos en el área del proyecto.

Teniendo en consideración los efectos negativos hacia la salud humana de la contaminación y pérdida de los recursos naturales, este Plan de Acciones que se pretende llevar a cabo con la intención de mitigar los impactos negativos al ambiente producto de la construcción del Desarrollo Habitacional "Ciudad Maciel".

Se basa en acciones, de acuerdo con las particularidades del lugar y de un diagnóstico ambiental y socioeconómico.



ACCIONES:

- ❁ Establecer un programa de reforestación y arboretos urbano dentro del Desarrollo Habitacional "" para mitigar la erosión y la fragmentación del paisaje, mediante plantaciones endémicas en las vialidades y áreas verdes del Proyecto, cambiando el área ajardinada que establece la Ley de Fraccionamientos y Conjuntos Habitacionales para el Estado y los Municipios de Chiapas, por un área arbolada, para lo cual se incrementará 1 metro la sección transversal de las vialidades locales, con la finalidad de que las raíces no deterioren la infraestructura subterránea del Desarrollo.

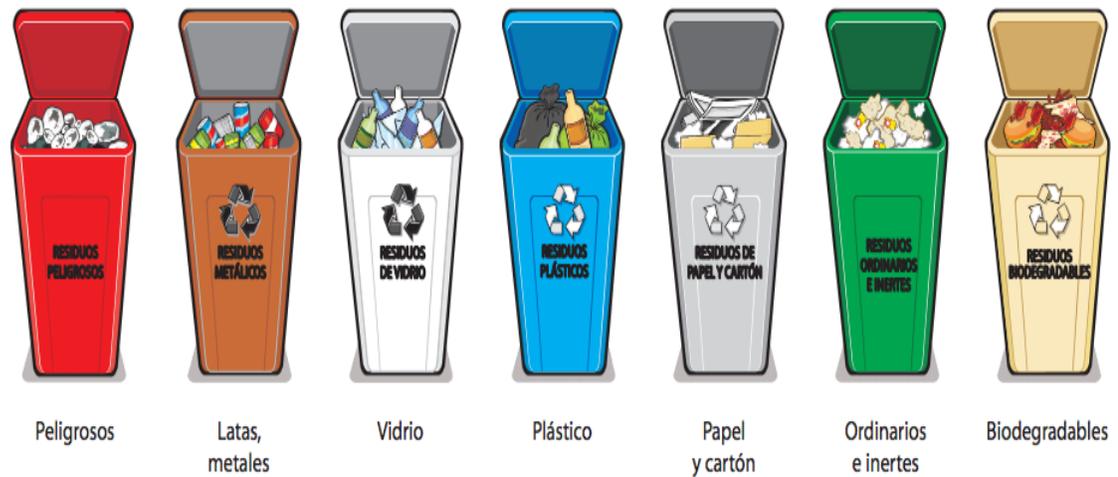
- ✿ En la reforestación de las áreas verdes se tendrá en cuenta especies de árboles frutales de la región, lo que nos proporcionara otro servicio ecosistémico, el de proporcionar alimentación, y a su vez creará una mejor convivencia entre los habitantes del Desarrollo.

Con la reforestación se producirán otros servicios ecosistémicos como el de la polinización, producción de oxígeno limpio, mejorar la hidrología urbana favoreciendo la infiltración del agua de lluvia y evitar así inundaciones en otras partes de la Ciudad, reducir la velocidad del viento, disminuir las emisiones evaporativas de hidrocarburos de los vehículos estacionados, reducir la temperatura ambiente, bloquear el ruido de la ciudad, capturar otros contaminantes como el polvo.

- ✿ Mejorar los mecanismos de reciclaje de nutrientes, dentro de las áreas verdes del Proyecto utilizando sistemas basados en los desperdicios de vegetales y hojarasca. Los nutrientes a diferencia de la energía, son retenidos por el ecosistema y reciclados al suelo. Los organismos pueden utilizar para su desarrollo solamente los nutrientes retenidos en las capas superiores del suelo, lo que crea una dependencia de la vida en general con la disponibilidad de materiales que puedan ser asimilados por organismos que lo dejen disponible para otros, la vida se encuentra en dependencia entonces de la persistencia de los balances ecológicos que permiten el ciclo adecuado de cada elemento.



- ✿ Captación de agua de lluvia para la recarga de los mantos acuíferos de la zona, mediante la conducción a través del sistema de alcantarillado pluvial y el vertido de la misma en pozos de absorción construidos, en lugares estratégicos dentro del Proyecto.
- ✿ Captación de agua de lluvia para el almacenamiento y su posterior utilización para el riego de las áreas verdes y áreas arboladas del Proyecto. La posibilidad de obtener cierta cantidad de agua pluvial se considera un servicio de provisión; la existencia misma del ciclo hidrológico es un servicio de sustento.



- ❖ Instalación de botes de basura en las áreas verdes y de equipamiento urbano del Desarrollo, con señalamientos específicos para evitar que los residuos sólidos se dirijan a los cauces en épocas de lluvias u obstruyan la captación pluvial.



- ❖ Crear espacios para la participación activa de los habitantes del Desarrollo con ciclo vías y andadores peatonales. Al tener arboles a su alrededor les hará la vida más agradable,

responderán a la presencia de los árboles no solo admirando su belleza, sino se sentirán serenos, descansados y tranquilos.

- ✿ Se construirán franjas laterales de empedrado con un ancho de 60 centímetros en los arroyos vehiculares de las vialidades del Desarrollo, que además de brindar un beneficio estético, ser antideslizantes y resistentes a las condiciones climatológicas adversas, ayudarán a favorecer la infiltración del agua de lluvia y la recarga de los mantos acuíferos y reducir la velocidad de las escorrentías.



- ✿ Construcción de andadores con empedrado en áreas verdes y de convivencia, en sustitución de pavimentos de concreto hidráulico.
- ✿ La superficie de rodamiento de las vialidades se construirá con concreto hidráulico, ya que el uso del concreto asfáltico genera gases de efecto invernadero como el CO<sub>2</sub> al estar expuesto al sol, generan mayor radiación de calor debido a su color negro
- ✿ Implementación de ecotecias en la construcción y equipamiento de las viviendas:

 Electricidad

1.- Instalación de focos ahorradores (lámparas fluorescentes compactas).



2.- Instalación de focos fluorescentes compactos que generan iluminación mediante gas combinado con focos tipos led.



3.- Recubrimiento reflectivo en las azoteas de las viviendas como acabado final, que atenúan la carga térmica en el techo.

 Agua

4.- Instalación de inodoros grado ecológico máximo 5 litros en todas las viviendas.



5.- Instalación de dispositivos economizadores de agua, que se adapten con facilidad a la regadera para reducir el flujo de agua.



6.- Instalación de llaves (válvulas) con dispositivos de ahorro de agua en lavabos de baño.



7.- Llaves (válvulas) con dispositivos de ahorro de agua en cocina.



8.- Dispositivos ahorradores de flujo de agua en llaves de lavabo y/o cocina.



9.- Válvula reguladora para flujo de agua en tubería de suministro.

#### Salud



10.- Instalación de Filtros de agua retiene partículas en suspensión elimina el cloro, mal olor, sabor y color que puede contener el agua. Elimina bacterias, virus y gérmenes patógenos y purifica el agua para consumo humano. El filtro deberá considerar además 2 cartuchos de repuesto.

## 5.2.- Impactos residuales

Entendiéndose como los impactos ambientales de mayor relevancia se establece el desplazamiento de flora y fauna como un impacto residual, así como la remoción de la cubierta vegetal del predio; por lo que se deberá de establecer un programa de rescate de las especies más significativas para en su trasplante incluirlas dentro de las áreas verdes inherentes al predio.

El esquema propuesto para la construcción de calles, avenidas y/o camellones en donde se propone priorizar el uso del suelo de caminos o brechas existentes; de esta forma no se realizaría la construcción de nuevos caminos; aplica el criterio de distancia - área mínima; utilizar ejes o brechas principales de las cuales deriven brechas de acceso secundarias y, que los trazos procuren cumplir la función de acceso a las obras: permitirá disminuir notoriamente el impacto sobre cobertura vegetal. La aplicación de las medidas recomendadas permite prever un escenario sustancialmente distinto al conocido en otras zonas de construcción de áreas habitacionales.

Los de mayor impacto son:

Flora.

Durante esta etapa es inevitable la remoción de la vegetación, más sin embargo con las medidas que se contemplaron en el punto anterior se tiene contemplado restablecer de manera paulatina el área del proyecto.

La pérdida de hábitat, por la eventual pérdida total de la vegetación del conjunto predial en estudio y la eventual ocupación definitiva de la superficie del proyecto. No obstante una amplia disposición de áreas verdes dentro del proyecto.

En este caso, medidas de compensación con la consolidación de áreas verdes y la restauración de superficies de conservación en zonas aledañas podrán contribuir a la mitigación, en particular para mantener e incrementar los servicios ambientales y la protección de la fauna silvestre. Por otro lado, se amplían los espacios urbanos con mayor habitabilidad.

El desplazamiento de la fauna nativa.

Con la eliminación de la flora, automáticamente las especies de fauna tienden a ahuyentarse del lugar, por lo cual durante esta etapa se tiene contemplado prohibir estrictamente a los operadores y demás trabajadores el capturar, cazar o tener en cautiverio especies de fauna silvestre. De presentarse ejemplares dentro del predio.

**Tabla 45.- Compendio de impactos ambientales y medidas de mitigación**

Componente	Afectación	Medida correctiva	Impacto residual
<b>AGUA</b>	Pérdida de permeabilidad.	El área verde cumplirá indirectamente la función de área de absorción.	Se interrumpirá el balance hídrico ya que habrá menor superficie para recarga del arroyo que se encuentra en la cañada.
<b>SUELO</b>	Habrà pérdida de suelo orgánico.	Compactar el suelo para evitar efectos erosivos. Trabajar en fase húmeda.	Se tendrá la pérdida de los horizontes superficiales (orgánico) y el A.
<b>PAISAJE</b>	Se rompe la armonía paisajística actual.	Atenuar el rompimiento de la calidad paisajística mediante el arraigo y protección de uno de los principales elementos de percepción en el sitio: La vegetación natural en las áreas verdes.	
<b>FAUNA</b>	Desplazamiento de la fauna por la dinámica de la obra, hacia otras áreas.	Indirectamente las acciones de arborización y mantenimiento en la etapa de operación de las áreas verdes del proyecto permitirán el arraigo, permanencia y estabilidad de las especies que ahí se distribuyen, sobre todo aves.	Impacto residual bajo. La fauna silvestre no regresará en su totalidad.
<b>FLORA</b>	Remoción	La reforestación y su posterior	Impacto residual

	vegetal que rompe la relación con el resto de los componentes bióticos y abióticos del medio, modifica los microclimas locales, elimina hábitat de especies animales.	mantenimiento de las áreas verdes, coadyuvarán a mantener la estabilización del suelo, permitiendo el arraigo y distribución de los elementos faunísticos.	bajo, por la remoción permanente de un porcentaje de la cubierta vegetal, limitando su diversidad y estabilidad de las comunidades vegetales en el sitio.
--	---	--	---

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

### *7.1.-Pronostico del escenario*

#### **Escenario con el proyecto**

En el sitio del proyecto, se advierte un escenario modificado en la totalidad de la superficie proyectada con la existencia de espacios habitacionales y de servicios, integrándose completamente al paisaje urbano que se encuentra en crecimiento al norte poniente de la ciudad.

Los escurrimientos pluviales de la superficie del proyecto, se encausan de manera suficiente hacia los cauces naturales, como el arroyo que se forma en época de lluvias en la cañada.

Se modifica sustancialmente la actividad económica y la creación de empleos permanentes favoreciendo ingresos adicionales para los habitantes de las comunidades cercanas. Adicionalmente mejoran las comunicaciones y en particular el transporte que permite mejores condiciones de conectividad.

El crecimiento de la población en la zona, tendrá un efecto relativo en los usos y costumbres locales, en virtud de no contar con población indígena.

Como resultado del análisis de los impactos ambientales, se determinó que el proyecto no causará impactos ambientales críticos; sin embargo considerando que los factores ambientales con mayor potencial de afectación para el desarrollo del proyecto son la vegetación, fauna, el suelo y el paisaje.

Aplicando correctamente las medidas de mitigación propuestas se obtiene lo siguiente;

1. Se rescatan especies animales y vegetales por lo que no se pone en riesgo la biodiversidad.
2. Se evita la contaminación de suelo y agua al utilizar letrinas portátiles y realizar el mantenimiento preventivo de la maquinaria.
3. Se realiza el confinamiento adecuado de los residuos productos del desmonte y despilme así como de los residuos de la construcción.
4. El agua que se capta en la zona urbanizada se conducirá para que sea enviada al arroyo ubicado en la cañada, para que continúe con su curso sin estar contaminada.

5. El suelo fértil que se rescate durante la etapa de despalme se utilizará para mejorar las áreas verdes propuestas en el proyecto.

En este sentido se aplican medidas correctivas y de compensación que sirven de atenuantes al cambio de uso de suelo propuesto, sin comprometer la biodiversidad, la infiltración de agua, la erosión del suelo y mejorando el componente socioeconómico de la zona de influencia.

#### Aspecto Natural

Se ocuparán predios que actualmente se encuentran en proceso de deforestación consecuencias de las invasiones que existen en el área de proyecto.

Sin embargo, siempre será posible mantener una zona de amortiguamiento alrededor del Desarrollo, en la cañada y áreas verdes con especies nativas que podrán ser rescatadas, previamente a las actividades de desmonte, (cambio de uso del suelo).

Cabe aclarar que el proyecto contempla la creación de una franja de vegetación natural en la zona de la cañada.

Se da solución al problema de vivienda, invasiones y hacinamientos.

#### Beneficios del proyecto

Generará diversos beneficios a la población de la Entidad, dentro de las cuales destacan :

- ✿ Creará gran cantidad de empleos directos e indirectos.
- ✿ Reactivará la economía de la Ciudad.
- ✿ Tendrá un impacto positivo en integración social de colonias aledañas al tener más equipamiento e infraestructura, que serán construidas por la empresa Desarrolladora.
- ✿ Aportará al ahorro en el gasto familiar al disminuir el consumo de agua, energía eléctrica y gas, debido a la implementación de ecotecias en las viviendas.
- ✿ Disminuirá los gastos de transportación de las familias por su cercanía al centro de la Ciudad.

- ✿ Mantendrá el patrimonio biológico del área del proyecto y con la reforestación se reducirá la velocidad del viento y reducirá la contaminación acústica. Además se contribuye al uso eficiente y racional de los recursos naturales y al cuidado del medio ambiente.
- ✿ Mejorará la salud y el bienestar de las personas que habiten el Desarrollo, con sus amplias áreas verdes y ciclovías.
- ✿ Mejorará la convivencia social de los habitantes del Desarrollo Habitacional.
- ✿ Evitará la evaporación de la gasolina de los vehículos que estén estacionados por tiempos prolongados en las celdas de calor, con el consecuente beneficio económico y social.
- ✿ Aumentará el valor económico del 10% al 20% de la plusvalía del desarrollo habitacional por tener un gran número de árboles y jardines.

### **Escenario actual sin proyecto y sin medidas de mitigación**

La posibilidad de que este Desarrollo Habitacional no se lleve a cabo, implicará un retraso en el desarrollo de la región, y un gran retraso en la lucha contra la ilegalidad y la prevaencia del estado de derecho, así como otras causas que llevan a la población a buscar salidas no convenientes como son las invasiones de predios.

Ante la situación que vivimos de invasiones a predios de particulares y a áreas naturales protegidas, por la necesidad de vivienda en nuestra entidad, tenemos que generar Desarrollos Habitacionales normados ambientalmente, fomentando también la reactivación económica de la Región y la generación de empleos.

Pobreza y destrucción de los recursos naturales son una cara, la otra es la falta de empleos, ambas sintetizan inseguridad e ilegalidad.

El sitio se ubica en una zona de selva baja caducifolia secundaria, que se encuentra inmerso en un polígono con factibilidades para la adecuada ampliación de la mancha urbana.

1. La cobertura vegetal del predio no mejorará ni se conservará como establece la política territorial de una de las unidades de gestión ambiental en la que se sitúa el área de proyecto, pues en la actualidad ha sido fragmentada por las actividades del grupo invasor del predio, tales aperturas de vialidades, tala de árboles para la construcción de sus viviendas o utilizados como leña para quemas al aire libre y también para establecer cultivos, así que es evidente la devastación de los recursos naturales en el predio vecino, en el que se encuentran actualmente posesionados, sin permisos de ninguna dependencia municipal, estatal ni federal, sin contar con medidas de mitigación y muchos menos medidas de compensación.

2. El suelo, el agua y el aire son tres componentes que actualmente están siendo afectados por actividades antrópicas en la invasión presente en las inmediaciones del sitio de proyecto; principalmente las relacionadas con la contaminación ocasionada por la disposición inadecuada de residuos sólidos urbanos, que son quemados al aire libre, por la defecación al aire libre, por el vertido de aguas negras y jabonosas a los mantos freáticos del sitio. La fauna también está siendo afectada, dado que las personas pertenecientes al grupo invasor llevan a cabo cacerías de especies de aves y reptiles en todos los predios circunvecinos.

De acuerdo a lo anterior mencionaremos que el grado de perturbación dentro del predio es grande, dada la presión que tienen los recursos antes mencionados lo que trae como consecuencia el paulatino deterioro ambiental del predio sin que nadie se haga responsable de tal afectación.

Por tratarse de un cambio de uso de suelo forestal, el objetivo principal es la eliminación total de la vegetación, la remoción del suelo fértil, el desplazamiento de la fauna silvestre y la disminución de la infiltración del agua; todo esto en las zonas propuestas para la urbanización; en este sentido si se ejecutara el proyecto sin medidas de mitigación se tendrán las siguientes afectaciones:

1. Si no se rescataran y no se reubicaran las especies vegetales y animales encontradas en el predio; no se llevaría a cabo la restauración de las áreas en las que se ha llevado a cabo actividades de extracción de materiales pétreos.

2. No se realiza el rescate de suelo fértil lo que trae como consecuencia la pérdida de este componente y no se enriquecen las áreas verdes planteadas en el proyecto.

3. No se realizan obras de encauzamiento de agua por lo que el total del agua que se capte en el predio se incorporará al alcantarillado y se incorporará al drenaje sanitario municipal.

## 7.2.-Programa de vigilancia ambiental

El Programa de Vigilancia Ambiental (PVA), es a través del cual se supervisará el cumplimiento de las acciones de prevención y mitigación contenidas en la presente manifestación de impacto ambiental. De acuerdo a los requerimientos mínimos del formato son: Objetivos; Organización, Descripción del levantamiento de información; programación calendarizada; y en su caso las condiciones para una retroalimentación.

A continuación se desglosa el programa con los requerimientos señalados, con una breve descripción de éstos:

**Objetivo general:** Presentar las condiciones del cumplimiento de las medidas de mitigación a los impactos que se mencionan en el Punto V así como la implementación de las medidas de mitigación.

**Organización:** El Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) se elabora a partir de la identificación de los impactos detectados con la metodología propuesta y que ocurrirán durante la etapa de preparación del sitio y construcción y se incluyen las medidas de verificación.

Identificación de los impactos ambientales de las actividades que los causan, puntualizándose el impacto específico y por último la medida de mitigación o compensatoria sugerida a aplicar.

### Descripción de la ejecución del PVA

Como parte fundamental del programa, se designará a un profesionalista con capacidad técnica suficiente, quien será responsable de la vigilancia del cumplimiento del PVA , y contar con conocimientos para:

1. Identificar y aplicar las medidas de mitigación propuestas;
2. Verificar el cumplimiento de las misma;
3. Detectar las desviaciones al programa y realizar las correcciones necesarias;
4. Interactuar con el personal que intervendrá en el desarrollo de la obra;

El profesionalista designado será responsable de la elaboración de una bitácora de control para el seguimiento de los impactos causados y la aplicación de las medidas de mitigación durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto.

Tabla 46.-Programa de Vigilancia

ETAPA	ACTIVIDAD	FRECUENCIA DE VERIFICACIÓN	EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO
Preparación del sitio	Colocar contenedores para el depósito de residuos domésticos.	Semanal	Fotografías
	Proporcionar sanitarios portátiles	Semanal	Fotografías y contrato de servicio
	Disposición de los residuos del desmonte y despalle en bancos de tiro autorizados	Mensual	Fotografías
	Servicios continuos para el mantenimiento de la maquinaria y equipo	Semestral	Bitácora de servicio
	Humedecer terracerías para evitar la formación de polvos fugitivos	Semanal	Fotografías y contrato de abastecimiento de agua (de preferencia tratada)
	Colocar lonas en vehículos de carga	Semanal	Fotografías
	Rescate de vegetación	Mensual	Fotografías
Construcción y operación	Confinar el material decortes en sitios planos	Semanal	Fotografías
	Colocar contenedores para el depósito de residuos domésticos	Semanal	Fotografías
	Proporcionar sanitarios portátiles	Semanal	Fotografías y contrato de arrendamiento
	Servicios continuos para el mantenimiento de la	Semestral	Bitácora de servicio

	maquinaria y equipo.		
	Humedecer terracerías para evitar la formación de polvos	Semanal	Fotografías
	Colocar lonas en vehículos de carga	Semanal	Fotografías
	Reubicación de vegetación rescatada	Semanal	Fotografías
	Obras de conservación y restauración de tierras frágiles.	Mensual	Fotografías
	Manejo de los desechos domésticos.	Semanal	N/A

### 7.3.-Conclusiones

Cualquier tipo de desarrollo y en particular el que nos ocupa, con el presente proyecto; deberá estar basado siempre desde su concepción y planeación en estrictos criterios ambientales, los cuales deberán aplicarse en todas las etapas del proyecto, ello permitirá que el proyecto a desarrollarse sea ambientalmente más viable, generando el mínimo de impactos al ambiente y los recursos naturales.

#### Preparación del sitio

En ésta etapa se identifica los impactos adversos de mayor significancia tales como el desplazamiento de flora y fauna, que resultan de la modificación del suelo para la preparación previa a la lotificación, además de otros impactos que genera principalmente la suspensión de partículas de suelo en el aire y algunos derivados de combustión de fuentes móviles (maquinaria y automotores), impacto de poca persistencia ya que se presenta solo en esta etapa, pero que la no conclusión de dicha preparación puede dar lugar a la erosión del suelo.

#### Construcción.

En la etapa de construcción los impactos adversos detectados que se relacionaron con los factores naturales del medio ambiente son poco significativos debido al tiempo que durará ésta

etapa y el área que se verá afectada; por otra parte el uso de suelo y la generación de empleos temporales en esta etapa representan un impacto benéfico de significación media para la economía local. No se contempla la urbanización de terrenos de tipo forestal.

Operación.

De acuerdo a lo observado, la demanda de energía representa un nivel de importancia de ser tomado en cuenta, así como la demanda de recurso agua y generación de residuos.

La generación de residuos sólidos es de magnitud poco significativa, sin embargo serán consideradas para la mitigación de impactos por cuestiones de higiene y salud pública.

VIII.-IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACION SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

8.1.1.-Fotografías



1.- Zona afectada en proceso administrativo por PROFEPA.



2.- Zona afectada del polígono y vegetación aledaña.



3.- Zona afectada en proceso administrativo por PROFEPA.



4.- Daños ocasionados por el grupo de invasores.



5.-Daños ocasionados por el grupo de invasores.



6.-Daños ocasionados por el grupo de invasores.



7.-Daños ocasionados por el grupo de invasores.



8.- Vista panorámica del asentamiento del grupo invasor en terrenos forestales aledaños a la barda propiedad de le empresa donde han querido invadir.



9.- Vista general del área en proceso administrativo por PROFEPA.



10.-Restos de la barda perimetral destruida por el grupo invasor para invadir el predio.



11.-Restos de la barda perimetral destruida por el grupo invasor para invadir el predio.



12.-Restos de la barda perimetral destruida por el grupo invasor para invadir el predio.



13.-Restos de la barda perimetral destruida por el grupo invasor para invadir el predio.



14.-Restos de la barda perimetral destruida por el grupo invasor para invadir el predio.



15.-Restos de la barda perimetral destruida por el grupo invasor para invadir el predio.



16.-Restos de la barda perimetral destruida por el grupo invasor para invadir el predio.



17.-Restos de la barda perimetral destruida por el grupo invasor para invadir el predio.



18.-Restos de la barda perimetral destruida por el grupo invasor para invadir el predio.



19.-Parte de la barda por donde entran al predio los invasores.



20.-Personas invadiendo el predio.



21.-Lotificación del predio por los invasores.



22.-Área impactada por actividades antropogénicas.



23.-Señalamiento derribado por personas ajenas al predio.

Especies arbóreas encontradas en el área de estudio



24.-Brasil (*Haematoxylum brasiletto* Karst.)



25.-Camaron (*Alvaradoa amophoides* Liebm.)



26.-Guajpo (*Heliocarpus reticulatus* Rose)



27.-Mata buey (*Lonchocarpus hondurensis* Benth.)



28.-Mulato (*Bursera simaruba* (L.) Sarg.)



29.-Cuquet (*Acacia pennata* (S.&C.) Benth.)



30.-Levantamiento florístico



31.-Levantamiento florístico.



32.-Levantamiento florístico.



33.-Levantamiento florístico.

Instrumentos que se utilizaron para la realización del muestreo



34.-Clinómetro



35.-Cinta métrica compensada.



36.-Vernier



37.-GPS Garmin digital



38.- Brújula



39.-Relascope de Bitterlich

## 8.1.2 Listas de flora y fauna.

<b>Familia botánica</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Estatus de conservación</b>	<b>Aprovechamiento</b>
Fabaceae	<i>Acacia pennatula</i>	Cuquet	No aplica	Se utiliza solo para carbón
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	Mulato		
Fabaceae	<i>Haematoxylon brasiletto</i> Karst	Brasil	No aplica	Se utiliza para leña
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia leucocephala</i> Lotsy	Punupunú	No aplica	Como adornos de casas y templos
Fabaceae	<i>Lysiloma acapulcense</i> (Kunth.) Benth	Tepeguaje	No aplica	Horcones y postes de construcción de casas
Boraginaceae	<i>Cordia cylindrostachya</i>	Chovarobo	No aplica	Arbusto aromático
Burseraceae	<i>Bursera instabilis</i>	Mulato Chaparro	No aplica	Para cercas
Combretaceae	<i>Bucida macrostachya</i> Standley	Cacho de Toro	No aplica	Postes, carpintería y construcción en general
Bignoniaceae	<i>Godmania aesculifolia</i>	Cacho de novillo	No aplica	La madera no parece ser empleada con ningún fin
Fabaceae	<i>Lonchocarpus minimiflorus</i>	Ashicamá	No aplica	Para carretas y es apreciada para leña
Bignoniaceae	<i>Tecoma stans</i>	Candox	No aplica	Se usa el polvo de las hojas y de la corteza molida para curar llagas
Fabaceae	<i>Bauhinia divaricata</i>	Pata de venado	No aplica	
Sterculiaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Cuaulote	No aplica	La corteza se utiliza para aclarar

				la piel las mieles en la fabricación del azúcar de caña, se usa a veces para carpintería así como para hacer un buen carbón.
Meliaceae	<i>Trichilia hirta</i>	Napahuite	No aplica	Se vende en los mercados (la semilla), siendo usada para alisar el cabello y dar brillantez al cabello
Fabaceae	<i>Acacia pennantula</i>	Quebracho	No aplica	Madera útil solo para carbón
Fabaceae	<i>Leucaena esculenta</i>	Guash de monte	No aplica	Las vainas son comestibles, la madera se usa para horcones de casas y posteria,
Myrtaceae	<i>Psidium sartorianum</i>	Guayabillo	No aplica	Los frutos son comestibles, la madera es apreciada para construcción interior
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin L.</i>	Jobo	No aplica	El árbol se usa mucho para cercas
Fabaceae	<i>Acacia farnesiana</i>	Huizache	No aplica	El follaje y lass vainas son comidas para el ganado
Fabaceae	<i>Bauhinia divaricata L.</i>	Pata de venado	No aplica	
Malpighiaceae	<i>Byrosima</i>	Nanche	No aplica	Los frutos son

	<i>crassifolia</i>			comestibles y se comen crudos o curtidos, la madera se usa para leña
Apocynaceae	<i>Plumeria rubra</i>	Flor de mayo	No aplica	Las flores no faltan en ninguna fiesta, la infusión de la corteza se utiliza como remedio casero para curar contusiones internas
Asteraceae	<i>Milleria quinqueflora L.</i>	Chincisque	No aplica	
Bombacaceae	<i>Ceiba aesculifolia</i>	Pochota	No aplica	
Acanthaceae	<i>Ruellia inundata Kunth</i>	Hierva del chivo	No aplica	Medicina popular
Lauraceae	<i>Phoebe mexicana sp</i>	Palo de humo	No aplica	Se usa para construcción interior
Muntingiaceae	<i>Muntingia calabura</i>	Capulín silvestre	No aplica	Frutos dulces y comestibles, la corteza se usa para amarrar cercas y partes de las casas
Leguminosae	<i>Gliricidia sepium (Jacq.) Steudel</i>	Mataratón	No aplica	Para hacer cercas
Convolvuláceas	<i>Ipomoea populina</i>	Pájaro bobo	No aplica	
Meliáceas	<i>Swietenia humilis Zuc.</i>	Caobilla	No aplica	Su empleo es como madera semejante al cedro, pero de calidad inferior a

				este
Simarubaceas	<i>Alvaradoa amophoides</i> Liebm.	Camarón	No aplica	La madera se usa como leña y carbón
Papilionadas	<i>Lonchocarpus hondurensis</i> Benth.	Matabuey	No aplica	Para hacer carretas y construcción interior
Anonaceas	<i>Annona reticulata</i> L.	Anona	No aplica	La madera es empleada para hacer yugos
Compuestas	<i>Perymenium nelsonii</i>	Malacate colorado	No aplica	Usado en herrerías
Moráceas	<i>Cecropia obtusifolia</i> L.	Guarumbo	No aplica	Con la madera en algunas partes de Chiapas se hace carbón para la fabricación de pólvora
Coclospermaceas	<i>Cochlospermum vitiifolium</i>	Pumpushuti	No aplica	El cocimiento de la corteza o las hojas se ha usado popularmente para combatir la ictericia y el de las flores como pectoral
Mirtáceas	<i>Eugenia acapulcensis</i> Esteudel	Chasa	No aplica	Los frutos son comestibles
Moráceas	<i>Ficus padifolia</i>	Higo amate	No aplica	
Papilionadas	<i>Eythrina glauca</i>	Madre chontal	No aplica	
Tiliáceas	<i>Heliocarpus reticulatus</i> Rose	Guajpó	No aplica	Se usa para construcción de casas en el interior
Gutíferas	<i>Clusia flava</i> Jacq.	Memelita	No aplica	

Burseráceas	<i>Protium copal</i>	Copalillo	No aplica	La resina se usa como incienso
Burseráceas	<i>Bursera exelsa</i> (H.B.K.) Engler	Copal	No aplica	Se usa como incienso
Moráceas	<i>Ficus cookii</i> Standley	Higo	No aplica	
Bombacáceas	<i>Bombax illicium</i>	Sospó	No aplica	Cultivado como ornamental
Bombacáceas	<i>Ceiba acuminata</i> Rose	Lanta	No aplica	La madera se usa para hacer yugos

### Fauna

Reptiles: Lagartijas (*Anolis sallaei*, *A. megapholidotus*), campeches (*Cnemidophorus sackii*), arroyera (*Drymarchon corais*) y Turipache (*Basiliscus vittatus*).

Mamíferos: armadillo (*Dasyus novemcinctus*), conejo (*Sylvilagus floridanus*), murciélago (*Pteronotus parnelii*), tejon (*Nasua nasua*), tlacuache (*Didelphis marsupialis*), paloma (*Zenaida macroura*), raton (*Mus musculus*), raton silvestre (*Romerolagus sp.*, *Tylomis nudicandus*), raton tlacuache (*Marmosa mexicana*), culebra ocotera, ardilla (*Sciurus aureogaster*), zorrillo rayado (*Mephitis macroura*), y tuza (*Orthogeomys hispidus*).

Entre las aves más comunes en la zona encontramos a la chachalaca (*Ortalis vetula*), cenzontle (*Mimus gilvus*), urraca (*Calocitta formosa*), cerquerito (*Zonotrichia capensis*), Luis (*Pitangus sulphuratus*), pea (*Psilorhynchus morio*), zopilote (*Coragys atractus*), tórtola (*Zenaida macroura*, *Columbina inca*), palomas (*Columba flavirostris*, *Zenaida asiática*), pijuy (*Crotophaga sulcirostris*), garza garrapatera (*Bubulcus ibis*), zanate (*Cassidix mexicanus*), chiturí (*Tyranus vociferans*) y chorchona anaranjada (*Icterus sclateri*).

## 8.2.-Glosario de términos

### Glosario de términos, siglas y abreviaturas

**Ambiente:** El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados;

**Arboreto:** viene del latín *arborētum* y significa agrupación o conjunto de árboles y otras plantas leñosas en una colección de árboles vivos con la intención de tener un espacio verde con fines como investigación, educación, valor ambiental o simplemente embellecimiento de espacios ya que indirectamente también es un espacio de descanso y recreación. También puede definirse como un jardín botánico dedicado primordialmente a la colección de árboles.

**Áreas de donación:** A la superficie de terreno que se entrega a la autoridad municipal para la construcción del equipamiento urbano o cualquier fin público, que así lo determine la autoridad y que se calcula en relación a la superficie vendible, conforme a lo previsto en el programa de desarrollo urbano municipal y que deberá ser inscrito en el Registro Público de la Propiedad y de Comercio del Estado;

**Área industrial, de equipamiento o de servicios:** Terreno urbano aledaño a un área urbana, donde se asientan un conjunto de inmuebles, instalaciones, construcciones y mobiliario utilizado para prestar a la población los servicios urbanos y desarrollar las actividades económicas.

**Áreas naturales protegidas:** Las zonas del territorio nacional y aquéllas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas y están sujetas al régimen previsto en la presente Ley;

**Cambio de uso de suelo:** Modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos, llevada a cabo por el hombre a través de la remoción total o parcial de la vegetación.

**CONABIO:** Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

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

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

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

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

- a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
- e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

**INEGI:** Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática

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

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

**Medidas de compensación:** Conjunto de acciones que tienen como fin el compensar el deterioro ambiental ocasionado por los impactos ambientales asociados a un proyecto, ayudando así a restablecer las condiciones ambientales que existían antes de la realización de las actividades del proyecto.

**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 causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

**M<sup>3</sup>rta:** metros cúbicos de rollo total arbol

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

**Servicios ecosistémicos:** los beneficios tangibles e intangibles, generados por los ecosistemas, necesarios para la supervivencia del sistema natural y biológico en su conjunto, y para que proporcionen beneficios al ser humano;

**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.

**Restauración holística:** criterios socioeconómicos, valores culturales y, en la medida de lo posible, las percepciones subjetivas de cada ciudadano.

**REIA.** Reglamento en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental

**UGA.** Unidad de Gestión Ambiental.

**Vegetación natural:** Conjunto de elementos arbóreos, arbustivos y herbáceos presentes en el área por afectar por la obras de

## 10. BIBLIOGRAFIA

Centro de Estudios para la Competividad Municipal A.C: ATLAS DE RIESGOS DEL MUNICIPIO DE TUXTLA GUTIÉRREZ. Secretaria de Desarrollo Social (SEDESOL), H. Ayuntamiento Municipal de Tuxtla Gutiérrez. Pp 275. CONAGUA (2016) Comunicado de prensa; Ciudad de México pp 2.

GUÍA PRACTICA PARA LA CUBICACIÓN DE MADERAS. CDA (Corporación para el Desarrollo Sostenible del Norte y el Oriente Amazonico.

H. Ayuntamiento de Tuxtla Gutiérrez. PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLLO 2015-2018. PP 522 Programa de ordenamiento ecológico y territorial del estado de chiapas

Hernán, R / Sáenz, O / Pulgarin, J (2010): GUÍA PARA EL MANEJO DE LOS PRODUCTOS D TALA, PODA Y ROCERIA. Área Metropolitana del Valle de Aburrá. Pp 40.

Ley general de desarrollo forestal sustentable

Ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente

Martínez B, (2013). SERVICIOS ECOSISTÉMICOS EN EL PARQUE ECOTURISTICO ARCOTETETE, SAN CRISTÓBAL DE LAS CASAS, CHIAPAS. Tesis de Licenciatura en Ingeniería Ambiental. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, pp 80.

Miranda, F(2015): LA VEGETACIÓN DE CHIAPAS. Edición revisada,2015, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. Pp 305.

PLAN DE GESTIÓN Y MANEJO INTEGRAL DE LA CUENCA DEL RIO SABINAL. PP 120.

Subsecretaria de Medio Ambiente e Historia Natural (SEMAHN, 2011): RESUMEN EJECUTIVO PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO TERRITORIAL DE LA SUBCUENCA DEL RIO SABINAL. PP 72

Reglamento de la ley general de desarrollo forestal sustentable

Reglamento de la ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en materia de evaluación del impacto ambiental

Rivas, T.D. INSTRUMENTOS DE MEDICION FORESTAL. Presentación de Power Point, Chapingo México.

NORMAS OFICIALES

NOM-059-SEMARNAT-2010

Consulta en internet

Conabio (Comisión Nacional para la biodiversidad)

Conabioweb.conabio.gob.mx/aicas/doctos/SE-46.html.- 09/07/2016

Conabio [www.enciclovida.mx/](http://www.enciclovida.mx/)

Servicio geológico mexicano.

[http://portal.sgm.gob.mx/cartas\\_impresas/productos/cartas/cartas250/geologia/107\\_E15-11GM.html](http://portal.sgm.gob.mx/cartas_impresas/productos/cartas/cartas250/geologia/107_E15-11GM.html) 16/06/2016

Inegi (Instituto Nacional de Estadística y Geografía)

Sistema Nacional de Información Municipal