

## INDICE

<b>1. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL .....</b>	<b>4</b>
<b>1.1 NOMBRE DEL PROYECTO .....</b>	<b>4</b>
<b>1.2. UBICACIÓN DEL PROYECTO .....</b>	<b>4</b>
<b>1.3. TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO .....</b>	<b>4</b>
<b>1.4. PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL.....</b>	<b>5</b>
<b>1.5. PROMOVENTE .....</b>	<b>5</b>
1.5.1. Nombre o Razón Social.....	5
1.5.2 Registro Federal de Contribuyentes.....	5
1.5.3 Dirección para recibir notificaciones .....	5
<b>1.6 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO.....</b>	<b>6</b>
1.6.1. Nombre o Razón social .....	6
1.6.2. Nombre del Responsable Técnico del Estudio.....	6
<b>2: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....</b>	<b>6</b>
<b>2.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....</b>	<b>6</b>
2.1.1. Naturaleza del proyecto .....	6
2.1.2 Objetivos del Proyecto .....	7
2.1.3. Selección del sitio.....	8
2.1.4. Ubicación física del proyecto y planos de localización.....	9
2.1.5. Inversión requerida .....	10
2.1.6. Dimensiones del Proyecto .....	11
2.1.7. Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y sus colindancias .....	12
2.1.8. Urbanización del área y descripción de los servicios requeridos.....	14
<b>2.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO .....</b>	<b>16</b>
2.2.1. Programa general de trabajo .....	16
2.2.2. Programa de Protección especies presentes en la NOM-059-ECOL-2010.....	17
2.2.3. Maquinaria, materiales y equipo a utilizar.....	17
2.2.4. Requerimiento de energía y combustible .....	17
2.2.5. Requerimiento de agua .....	18
2.2.6. Preparación del sitio .....	18
2.2.7 Construcción del sitio.....	19
2.2.8 Etapa de mantenimiento.....	27
2.2.9 Etapa de abandono .....	28
2.2.10 Uso de explosivos .....	28
2.2.11 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmosfera .....	28
<b>3. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTALY; EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE EL USO DEL SUELO .....</b>	<b>31</b>
<b>Introduccion .....</b>	<b>31</b>
<b>3.1 Planes de Ordenamiento Ecologico del Territorio (POET) .....</b>	<b>32</b>
<b>3.2 Programa de Ordenamiento Ecologico General del Territorio (POEGT) .....</b>	<b>33</b>
<b>3.3 Vinculación del proyecto con Ordenamientos Estatales .....</b>	<b>39</b>

Regionalización ecológica.....	40
Niveles de regionalización.....	40
<b>3.4 Criterios de Regulación Ecológica .....</b>	<b>44</b>
<b>3.5 Análisis de criterios ecológicos correspondientes .....</b>	<b>44</b>
3.5.1 Respecto a los criterios ecológicos correspondientes a las UGA, .....	48
<b>3.6 Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de La Subcuenca de Valle de Bravo Amanalco, Publicado En La Gaceta del Gobierno del Estado de México, el 30 de Octubre de 2003. ....</b>	<b>49</b>
<b>3.7. Acuerdo que amplía y modifica criterios de Ordenamiento Ecológico del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de La Subcuenca de Valle de Bravo-Amanalco, Publicado El 21 De Mayo De 2015, En La Gaceta Del Gobierno, Del Estado De México. ....</b>	<b>63</b>
<b>3.8 Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de la Mariposa Monarca, en el Territorio del Estado de México. Publicado el miércoles 26 de Diciembre de 2007, en la Gaceta del Gobierno del Estado de México, Periódico Oficial del Estado Libre y Soberano de México. ....</b>	<b>66</b>
<b>3.9 Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Valle De Bravo.....</b>	<b>72</b>
<b>3.10 Normas Oficiales Mexicanas.....</b>	<b>73</b>
<b>3.11. Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas.....</b>	<b>75</b>
<b>3.12 Santuario del Agua Valle de Bravo .....</b>	<b>81</b>
<b>4: DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL .....</b>	<b>85</b>
Introducción .....	85
<b>4.1 Delimitación del Área de Estudio.....</b>	<b>86</b>
<b>4.2 Caracterización y Análisis del Sistema Ambiental .....</b>	<b>87</b>
4.2.1 Aspectos abióticos.....	87
4.2.2 Aspectos bióticos .....	108
4.2.3 Paisaje .....	114
4.2.4 Componentes Humanos.....	120
<b>4.3 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL .....</b>	<b>125</b>
<b>5: IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. ....</b>	<b>126</b>
Introducción.....	126
<b>5.1 Identificación de Impactos. ....</b>	<b>130</b>
5.1.1 Acciones del proyecto susceptibles de producir impactos. ....	130
5.1.2. Factores del entorno susceptibles de recibir impactos.....	131
5.1.3 Identificación de las interacciones proyecto-entorno.....	132
5.1.4 Cribado y denominación de las interacciones o impactos. ....	138
<b>5.2 Valoración de impactos. ....</b>	<b>139</b>
5.2.1 Caracterización de Impactos: índice de incidencia. ....	139
5.2.2 Caracterización de Impactos: determinación de la magnitud. ....	147
5.2.3 Caracterización de Impactos: determinación de la significancia.....	148
<b>5.3 ANÁLISIS DE LA SIGNIFICANCIA DE LOS IMPACTOS POR COMPONENTE.....</b>	<b>151</b>
<b>5.4 OTROS COMPONENTES AMBIENTALES. ....</b>	<b>156</b>
5.4.1 Aire:.....	156
5.4.2 Ruido.....	156
5.4.3 Residuos: .....	157
5.4.4 Impactos residuales.....	157
<b>5.5 CONCLUSIONES.....</b>	<b>158</b>

---

<b>6. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. .</b>	<b>163</b>
Introducción. ....	163
6.1 Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental. ....	163
6.2 PROGRAMA DE REFORESTACIÓN .....	175
6.3 Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de flora y fauna silvestre, procedimientos a implementar, los sitios en los que se realizará y el personal que estará a cargo de dicho programa. ....	180
6.4 Programa de manejo de áreas verdes .....	188
6.5 Programa de manejo de residuos. ....	189
6.5.1 Subprograma Manejo Residuos Sólidos. ....	190
6.5.2 Subprograma de Manejo de Residuos Líquidos. ....	191
6.6 Programa de supervisión y vigilancia ambiental. ....	192
<b>7. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS</b>	<b>196</b>
.....	196
<b>7.1 Pronóstico del Escenario</b> .....	<b>196</b>
7.1.1 Hidrología .....	197
7.1.2 Vegetación.....	197
7.1.3 Fauna .....	198
<b>7.2. Escenario con la implementación del proyecto</b> .....	<b>198</b>
7.2.1 Edafología.....	199
7.2.2 Hidrología.....	199
7.2.3 Vegetación.....	199
7.2.4 Fauna.....	200
<b>7.3 Supervisión y vigilancia de las obras, procesos y actividades autorizadas.</b> .....	<b>201</b>
<b>7. 4 Conclusión</b> .....	<b>203</b>

## 1. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

### 1.1 NOMBRE DEL PROYECTO

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el Proyecto Residencial Bosque Alto, Avándaro, Valle de Bravo, México.

### 1.2. UBICACIÓN DEL PROYECTO

El Proyecto denominado "Residencial Bosque Alto" esta ubicado en Privada de Vega de las Flores, Fraccionamiento de la Vega, Avandaro, Municipio de Valle de Bravo. Estado de México.

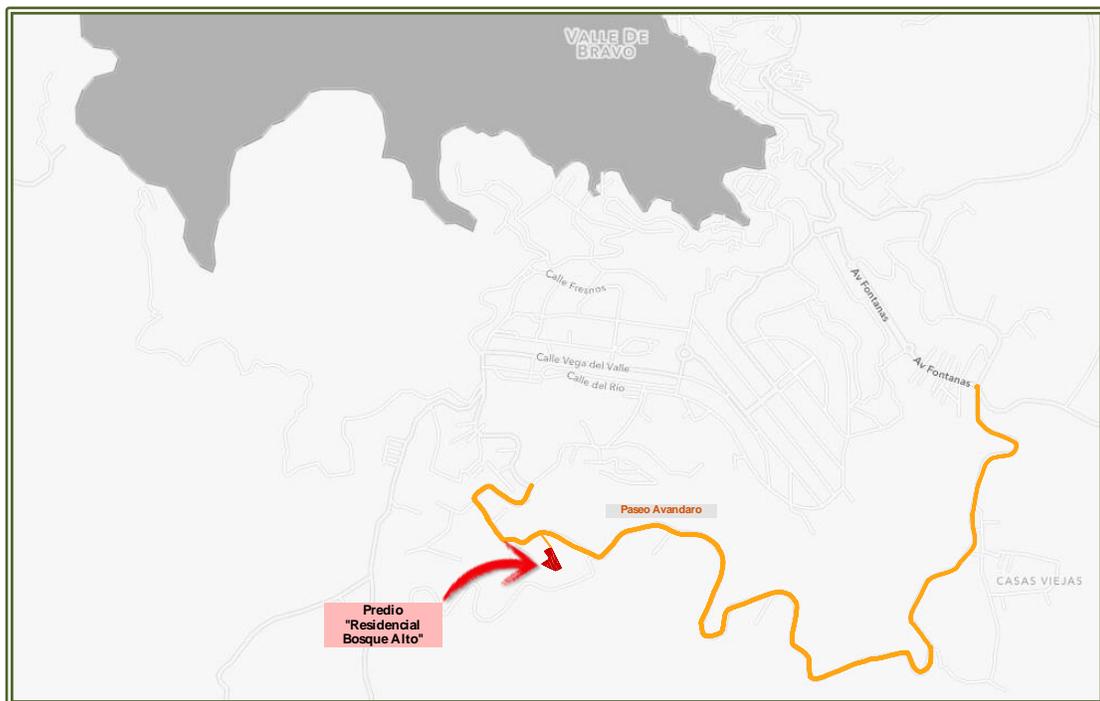


Fig. 1.1 Croquis de ubicación del predio "Residencial Bosque Alto"

### 1.3. TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO

En la etapa de preparación y construcción se prevé un tiempo 24 meses a partir de la autorización de la presente y el tiempo de vida útil del proyecto está considerado en función de su carácter permanente, además de los materiales a utilizar lo que le da una larga vida

útil, la cual está estimada en 50 años, la cual será prolongada en función del cuidado y correcto mantenimiento.

#### 1.4. PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL

En el **Anexo 1** se presenta la copia certificada de la escritura pública, 77803, firmada ante el Notario público No. 242, de la ciudad de México, entre los **PROTECCIÓN DE DATOS**, donde los segundos crean un fideicomiso para la compra del Predio Bosque Alto, además de la carta notarial ante del trámite de registro ante el Instituto de la Función registral del Estado de México.

#### 1.5. PROMOVENTE

##### 1.5.1. Nombre o Razón Social

**PROTECCIÓN DE DATOS**

##### 1.5.2 Registro Federal de Contribuyentes

**PROTECCIÓN DE DATOS**

##### 1.5.3 Dirección para recibir notificaciones

**PROTECCIÓN DE DATOS**

## 1.6 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO

### 1.6.1. Nombre o Razón social

#### PROTECCIÓN DE DATOS

### 1.6.3. Nombre del Responsable Técnico del Estudio

#### PROTECCIÓN DE DATOS

## 2: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### 2.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

#### 2.1.1. Naturaleza del proyecto

El proyecto se trata de un conjunto de 9 casas unifamiliares, un área recreativa y de esparcimiento, donde se encontrará una cancha de padel, un jacuzzi y una terraza con mobiliario para asoleamiento y lectura.

Contará con un circuito interno de vialidad vehicular y peatonal, que proporcionará el servicio de circulación al fraccionamiento, a la izquierda del acceso dará servicio a 6 casas, y a la derecha, a 3 más, llegando a los estacionamientos de cada casa, dónde contarán con dos cajones de estacionamiento para cada una de ellas y dos de visitas.

Existirá una caseta de vigilancia, para el control de entrada y salida vehicular y peatonal, de dos niveles de altura; en ella se tendrá un área de atención a los ocupantes del conjunto, descanso y servicio sanitario completo para los vigilantes.

El conjunto esta debidamente resguardado, por una barda de colindancia de 3.50 m de altura.

Cada casa tiene una superficie de desplante de 325.00 m<sup>2</sup>, construida en 2 plantas.

El sitio del proyecto, se encuentra en la comunidad de Avándaro, municipio de Valle de Bravo, por lo que se encuentra dentro del Área Natural Protegida de competencia Federal denominada: **“Área de Protección de Recursos Naturales Zona Protectora Forestal los terrenos constitutivos de las cuencas de los ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostóc y Temascaltepec, Estado de México”**, publicada en el D.O.F. con fecha 23 de Junio de 2005. Esta área comprende 8 municipios del Estado de México, incluyendo la mayor parte del territorio de Valle de Bravo, motivo por el cual se somete a evaluación dicho Proyecto.

Cabe destacar que se cuenta con la Autorización de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales para el Cambio de Uso del Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF), mediante el oficio no. DFMARNAT/3191/2015, de fecha 12 de junio de 2015, y prorroga para continuar con las actividades del CUSTF, mediante oficio DFMARNAT/3882/2016, se agrega copia simple de dicho documento en el **Anexo 3**.

### **2.1.2 Objetivos del Proyecto**

#### **General**

Debido a que ya se cuenta con la Autorización del Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales del proyecto, mediante el oficio no. DFMARNAT/3191/2015, de fecha 12 de junio de 2015; cumpliendo con la Materia Forestal, y bajo el amparo de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, se somete ante la SEMARNAT Delegación Estado de México, el presente proyecto para su evaluación en materia de Impacto Ambiental como requisito obligatorio de conformidad con el Art. 28 fracción VII y XI de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

#### **Particulares**

- Presentar los elementos Técnicos, Jurídicos, ambientales y sociales para que la SEMARNAT emita la autorización en materia de Impacto Ambiental para el proyecto denominado “Residencial Bosque Alto”, Avándaro, Valle de Bravo, México.

- Prevenir, mitigar y compensar, los posibles impactos que el desarrollo del proyecto puede ocasionar.
- Incrementar la potencialidad de la derrama económica referida hacia el turismo de valle de bravo, siendo este un Pueblo Magico.
- Con el Desarrollo del proyecto se pretende generar empleos directos e indirectos para la población circunvecina al proyecto.
- Apegarse a la legislación aplicable para la autorización en materia de Impacto ambiental.
- Promover una cultura ambiental entre el personal involucrado en la realización de las obras que consta el proyecto así como a la población que habitará en la zona, mediante el trabajo conjunto con organizaciones no gubernamentales y dependencias de gobierno especializadas en brindar servicios de educación ambiental y capacitación.

### 2.1.3. Selección del sitio

Como ya se describió, el proyecto consiste en el desarrollo de un Residencial de nueve casas y obras asociadas como área recreativa y de esparcimiento, barda perimetral, caminos internos e infraestructura para esparcimiento de los residentes.

El desarrollo del proyecto permitirá darle un uso adecuado a este terreno permitiendo la conservación de las áreas verdes y zonas de infiltración de agua de lluvia, ya que aunque se desarrollan casas habitación, esta contemplado dejar mas del 50% como áreas verdes en las cuales se sembrarán árboles nativos de la región, así mismo las vías internas de comunicación estarán recubiertas de tepojal para incrementar la superficie de infiltración.

El proyecto se localiza dentro de la zona urbana de la Comunidad de Avándaro en el municipio de Valle de Bravo, por lo cual, es una zona prevista para el desarrollo de asentamientos humanos.

Para la selección del sitio se tomaron en cuenta las siguientes condiciones del predio:

- La autorización del Cambio de Uso de Suelo en terrenos forestales, otorgada por la Delegación de la SEMARNAT en el Estado de México (**Anexo 3**).
- contar con vías de comunicación para ingresar al predio, evitando la apertura de nuevos caminos.
- Que el predio destinado esta libre de presentar algún riesgo ambiental.
- Que durante los monitoreo de flora y fauna, en el predio no se encontraron especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Que dentro del predio destinado para el desarrollo del proyecto no cruce ninguna corriente de agua permanente o intermitente.
- Que el terreno no tiene reclamos ecológicos y/o arquitectónicos.

Teniendo en cuenta todos estos criterios técnico-ambientales y en virtud que las características del predio no se contraponen a ninguno de los criterios establecidos anteriormente, se justifica que los terrenos son apropiados para el nuevo uso.

#### 2.1.4. Ubicación física del proyecto y planos de localización

El predio se ubica en Privada Vega de las Flores, Fraccionamiento de la Vega, comunidad de Avandaro, Valle de Bravo, Estado de México. Cuenta con una extensión de 10,079.02 m<sup>2</sup> y delimita con las siguientes coordenadas geográficas:

*Cuadro 2.1 Coordenadas UTM de los límites del predio*

Vértice	X	Y
1	380353	2117989
2	380423	2117861
3	380385	2117848
4	380298	2117884
5	380339	2117913
6	380342	2117925
7	380312	2117966



Fig. 2.1: Imagen de ubicación del predio

### 2.1.5. Inversión requerida

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO (\$)	MONTO TOTAL (\$)
Costo del terreno	m <sup>2</sup>	10,079.00	3,000.00	30,237,000.00
Costo de obra	m <sup>2</sup>	2,925.00	7,000.00	20,475,000.00
Áreas recreativas y vigilancia	m <sup>2</sup>	350.00	6,500.00	2,275,000.00
Áreas comunes y servicios	m <sup>2</sup>	6,804.00	1,100.00	7,484,400.00
			<b>TOTAL</b>	<b>\$ 60,471,400.00</b>

### 2.1.6. Dimensiones del Proyecto

El proyecto consiste en la construcción de 9 casas unifamiliares, construcción de caminos internos, barda perimetral, área de vigilancia y áreas comunes de recreación, además del acondicionamiento de áreas verdes. Las superficies de cada componente se muestran en el cuadro 2.3 y se representan en la figura 2.2:

*Cuadro 2.3: Dimensiones del proyecto*

Áreas	Extensión (m <sup>2</sup> )	Porcentaje con respecto al predio
Área recreativa	690.00	6.84 %
Nueve casas	2,925.00	29.02 %
Superficie privada	1,440.00	14.28 %
Planta de tratamiento y cisterna	300.00	2.97 %
Caseta de vigilancia	185.00	1.83 %
<b>Total de superficie del Proyecto</b>	<b>5,540.00</b>	<b>54.96 %</b>
<b>Áreas verdes y zonas comunes</b>	<b>4,539.02</b>	<b>45.03 %</b>
<b>Superficie total del Predio</b>	<b>10,079.02</b>	<b>100 %</b>

## MIA-P RESIDENCIAL BOSQUE ALTO AVANDARO, VALLE DE BRAVO, MÉX.

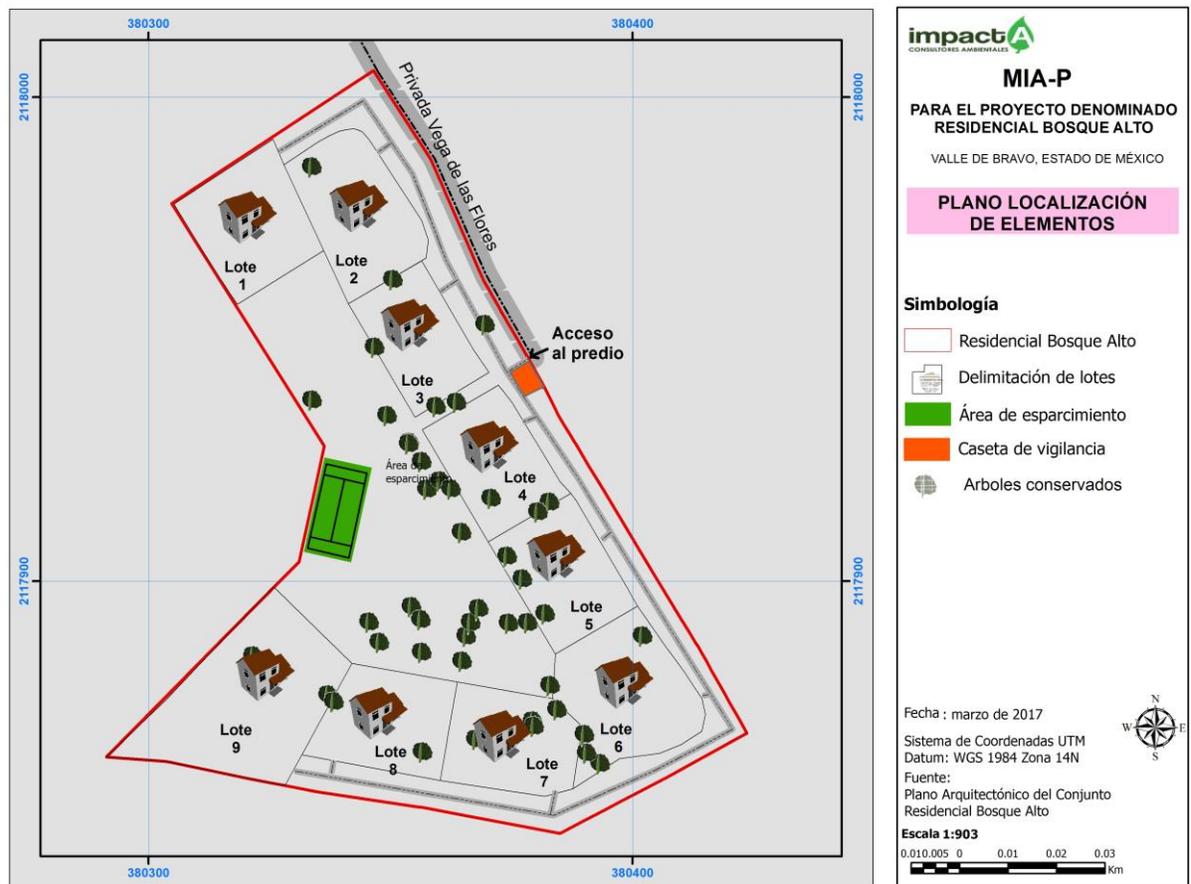


Fig. 2.2: Ubicación de los componentes del predio Residencial Bosque Alto.

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

El predio se localiza en una zona conocida como Fraccionamiento de la Vega, la cual presenta un uso de suelo **forestal**, de conformidad a la carta de Uso de Suelo y Vegetación del INEGI, 2010 (Figura 2.3). Como se muestra en la misma figura, el río más cercano al predio es el de Los Saucos que se encuentra a una distancia de más de 100 m en línea recta.

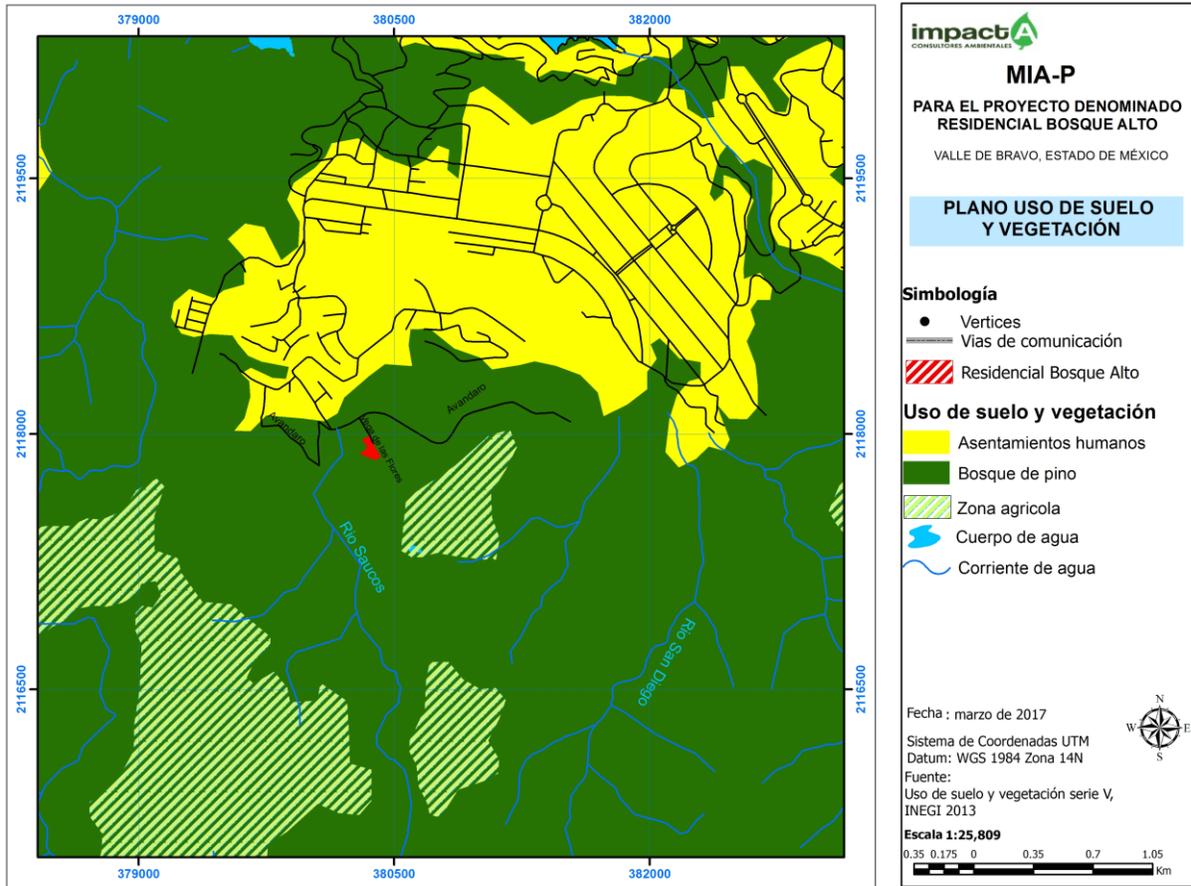


Figura 2.3: Identificación de los tipos de vegetación de acuerdo al INEGI, 2010 y la ubicación de las corrientes de agua cercanas al predio del Residencial Bosque Alto

### 2.1.7.1 Uso común o regular de suelo.

De acuerdo a la Modificación del Programa de Ordenamiento Territorial del Estado de México (MOETEM), el área del proyecto se encuentra en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA): Fo(5)229, que corresponde a Unidad Forestal como se representa en la Figura 2.6 y se describe en el cuadro 2.4

Cuadro 2.4 Características de la UGA en la que se encuentra el predio para el Residencial Bosque Alto

Unidad Ecológica	UGA	Uso Predominante	Fragilidad Ambiental	Política Ambiental	Criterios de regulación ambiental
13.4.2.016.229	Fo-5-229	Forestal	Máxima	Conservación	143-165,170-178, 185,196, 201-205

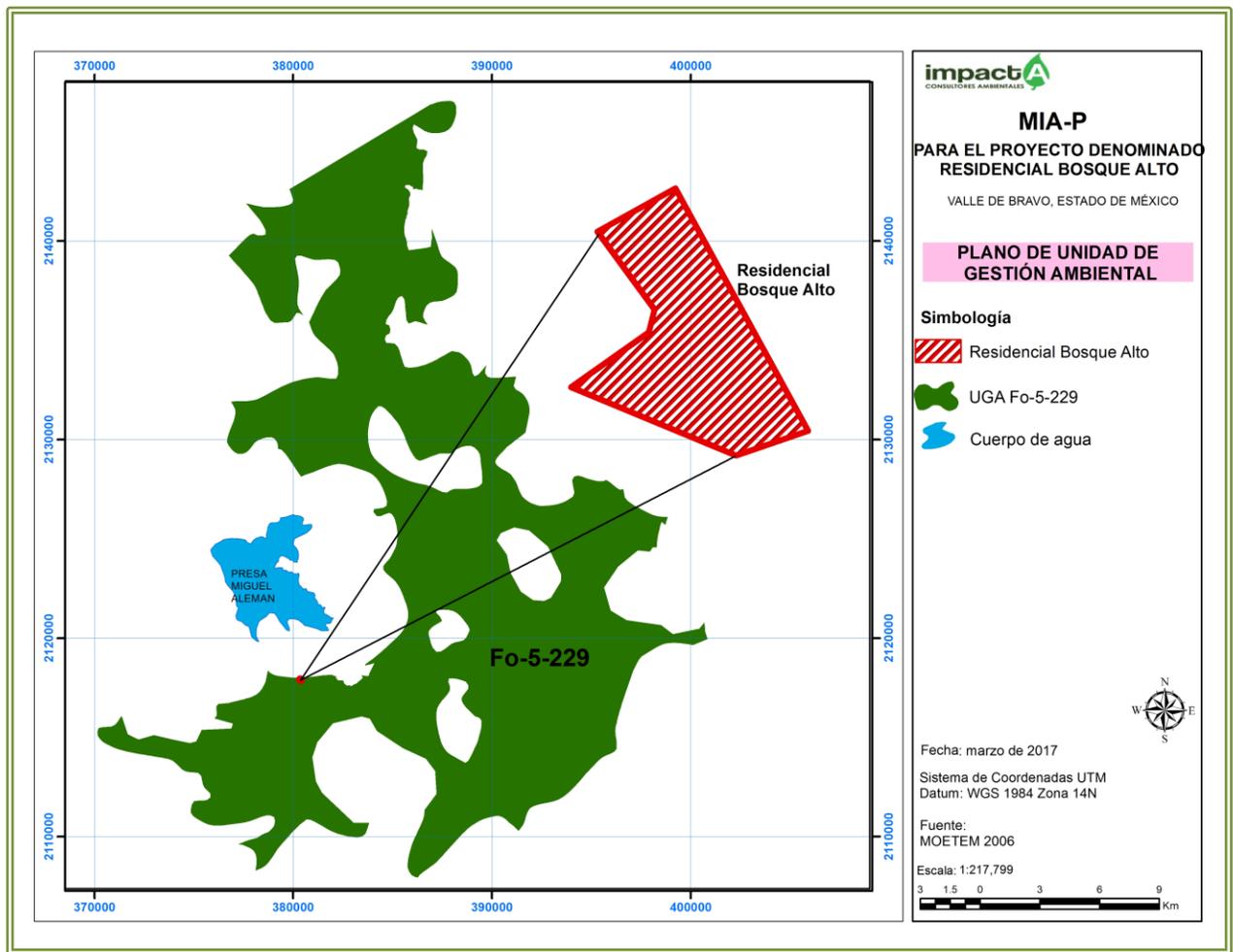


Fig. 2.4: Ubicación del predio con respecto a las UGA's señaladas en el POETEM y MOETEM

### 2.1.8. Urbanización del área y descripción de los servicios requeridos

La estructura urbana en la zona se encuentra consolidado tanto en la infraestructura vial, tendido eléctrico, suministro de agua y drenaje. El único acceso que presenta el predio se encuentra cercano a la carretera Circuito Avándaro; de donde se tiene acceso por un camino de terracería de aproximadamente 120 m y que llega a la caseta de vigilancia, de allí, se contará con un circuito interno de vialidad vehicular y peatonal, que proporcionará el servicio de circulación al fraccionamiento, a la izquierda del acceso dará servicio a 6 casas, y a la derecha, a 3 más, llegando a los estacionamientos de cada casa, dónde contarán con dos cajones de estacionamiento para cada una de ellas y dos de visitas. Dichos caminos tendrán una base de tepetate y un ancho entre los 3.5 a 4.0 m.

Estos caminos serán de uso privado, aunque inicialmente servirán para el transporte de materiales, personal y equipos menores requeridos para la construcción de las diversas obras que contempla el proyecto.

El establecimiento del conjunto residencial requerirá suministro de agua potable y energía eléctrica que serán provistos por el municipio, de acuerdo a lo establecido en el Plan Municipal de Desarrollo Urbano. En el cuadro 2.5 se encuentra la información de los servicios necesarios y su disponibilidad en el lugar.

*Cuadro 2.5 Disponibilidad de servicios urbanos presentes en la zona*

Servicio	Disponibilidad	Tipo de servicio	Información del servicio en el predio
Luz	Disponible	Básico	Existe el tendido de la red eléctrica, el contrato corresponderá para cada propietario con la Compañía Federal de Electricidad para proveer energía a cada casa. Sólo habrá alumbrado en el acceso principal y áreas comunes.
Drenaje	No disponible	Básico	Será de acuerdo al reglamento o lineamientos o indicaciones de la dependencia correspondiente (APAS de Valle) y se tendrá que resolver mediante una planta de tratamiento de aguas residuales, de uso común, en dónde se captarán las aguas negras y jabonosas para su debido tratamiento, y su reuso en riego de árboles, plantas y áreas verdes. Todas las aguas de lluvia serán filtradas al subsuelo, para la recarga de los mantos acuíferos.
Teléfono	No disponible	Intermedio	Se encuentra por el momento al exterior del predio la línea de conducción del servicio, al culminar las obras se hará la solicitud a la empresa TELMEX.
Internet	No disponible	Intermedio	Se encuentra por el momento al exterior del predio la línea de conducción del servicio, al culminar las obras se hará la solicitud a la empresa TELMEX, Teléfonos de México el servicio.
Calle	Disponible	Intermedio	Se encuentra al exterior del predio, quedando como acceso la vialidad Circuito Avándaro
Caminos internos	Disponible	Intermedio	Es necesario el trazo y desplante, dichos caminos no serán pavimentados, quedarán de tepojal, requiriendo de mejoramiento para el uso que se le pretende dar, por correr riesgos de iniciar un proceso de

			erosión.
Basura y desechos.	Disponible	Básico	El conjunto deberá contar con un sistema de recolección de desechos y basura utilizando el sistema de separación para desechos orgánicos, papel y cartón, cristal y vidrio, plástico, envases tipo tetrapak y pilas o basura electrónica. El conjunto tendrá un área de depósito general separando cada tipo de basura en cuartos y tambos especiales.

## 2.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

### 2.2.1. Programa general de trabajo

Actividades	MES											
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
<b>PREPARACIÓN DEL SITIO</b>												
Despalme y deshierbe												
Trazado de caminos												
Remoción y reubicación de arbolado												
<b>CONSTRUCCIÓN</b>												
Construcción de obras temporales												
Construcción de caminos												
Excavación en cada lote												
Compactación y nivelación												
Cimentación												
Construcción de drenajes												
Construcción de muros y losas												
Acabados												
Construcción de las zonas comunes												
Mejoramiento de las vialidades												
<b>OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>												
Ocupación de las casas												
Mantenimiento de las instalaciones.	A partir de la ocupación el mantenimiento será constante											

### **2.2.2. Programa de Protección especies presentes en la NOM-059-SEMARNAT-2010**

En la zona no se identificaron especies de flora o fauna presentes en dicha Norma Oficial, explicado a detalle en el capítulo 4, de la presente MIA, por lo que no será necesaria la aplicación de algún Programa de Protección específico para este tipo de especies.

### **2.2.3. Maquinaria, materiales y equipo a utilizar**

La eliminación de pequeños arbustos, hierbas y pastos se hará fundamentalmente con herramientas como palas, machetes y rastrillos; para dar mantenimiento o mejorar la condición del camino, se realizará tanto con herramienta manual como maquinaria, entre la maquinaria a utilizar está una motoconformadora y las herramientas son básicamente machetes, azadones, palas rectas y rastrillos. Para cargar los escombros y basura resultantes se utilizará un camión tortón el cual llevará los desperdicios colectados al relleno sanitario municipal, ubicado en el Km. 12 del camino a Mesa Rica del propio Municipio Valle de Bravo.

Por otra parte, cuando se realicen las acciones de derribo direccional, para retirar los árboles, se utilizará motosierra, cuñas, hacha y cintas.

Para términos de construcción, la maquinaria a utilizar serán Retroexcavadora, Revolvedoras de concreto (Trompo) Vibradores, Bailarina, Carro tanque (pipa) , Camiones tortón para carga y descarga de materiales de construcción , Herramientas manuales (picos, palas, machetes, carretillas, cintas, etc) , Equipo topográfico (nivel, teodolito, cintas, plomadas, clinómetro, brújulas, entre otros).

### **2.2.4. Requerimiento de energía y combustible**

Debido al uso de maquinaria pesada y camiones, así como motosierras, se requerirá de gasolina y diesel, pero será en bajas cantidades. En esta etapa, serán los mismos transportistas o trabajadores quienes se suministrarán de los insumos respectivos en la ciudad de Valle de Bravo.

### 2.2.5. Requerimiento de agua

En esta etapa fundamentalmente se utilizará agua potable para los trabajadores, para ello el contratista encargado de la obra suministrará la misma en garrafones con capacidad de 20 litros, por otra parte, el agua que se utilice para el aseo del personal se abastecerá a través de pipas las cuales llenarán tambos de 200 litros y posteriormente éstos se cubrirán con tapas para evitar en la medida de lo posible su contaminación.

### 2.2.6. Preparación del sitio

La preparación del sitio se efectuara en tres modalidades.

#### a) Desmante

Como punto inicial del proyecto, será retirada la vegetación seleccionada en base a sus características biológicas, las plantas y arbustos de baja calidad botánica serán desmontadas con personal y herramientas de corte, para ser reubicadas en áreas adyacentes, algunas especies serán almacenadas temporalmente para su reubicación y ser utilizadas en la mejor forma.

#### b) Despalme.

Para llevar a cabo la obra civil se requiere del retiro de la cubierta vegetal que será ubicada en un área adyacente para su almacenamiento y conservación para su posterior utilización en la nivelación o en su caso durante el programa de abandono del sitio. Para lo cual se prestara mayor atención por lo cual se propone rescatar dichas especies y reubicarlas en áreas con características semejantes.

- **Marqueo de las especies forestales:** de acuerdo con la Autorización de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales que expidió la SEMARNAT (el Oficio DFMARNAT/3191/2015, de fecha 12 de junio de 2015), se realizara el señalamiento de los árboles que serán removidos, el cual se llevara a cabo mediante un chorro de pintura.

- **Derribo de la vegetación:** Procedimiento que consiste en apear los árboles que se ubiquen dentro de la superficie de cambio de uso de suelo, mismo que se realizara con el uso de moto-sierras de combustión interna, aplicando la técnica de derribo direccional para evitar daños a la vegetación colindante con la superficie del proyecto, así mismo en el sitio de caída se procederá a desramar y dimensionar los árboles derribados de acuerdo a las características y dimensiones que determine la empresa, esto para permitir su fácil extracción.
- **Extracción de la vegetación:** Se efectuará con la ayuda de camiones de dos ejes, con diferentes capacidades de 3 hasta de 9 toneladas, la carga de los materiales a los camiones se realizara de manera manual, en todo momento el transporte de los productos forestales obtenidos se realizara en apego a lo dispuesto en la LGDFS. Se realizara de acuerdo a lo indicado en el Oficio DFMARNAT/3191/2015, de fecha 12 de junio de 2015.

#### **c) Limpieza.**

Consiste en eliminar los residuos vegetales derivados de la remoción de la vegetación, de tal manera que no se tenga puntas, ramas y troncos, los desperdicios serán puestos a disposición de los habitantes de las comunidades aledañas.

El equipo que se utilizara para el derribo, elaboración, extracción y limpia de los productos forestales será el siguiente: Moto-sierras, hachas, ganchos y camiones.

#### **2.2.7 Construcción del sitio**

##### **a) Descripción de las obras provisionales de la obra**

Se requiere la construcción de una bodega provisional, de 50 m<sup>2</sup> para ellos se destinarán áreas específicas para la instalación de la estructura temporal (bodega), cuyo fin será el proveer, suministrar, reunir y transportar elementos necesarios al lugar de obra, incluyendo equipo mecánico, materiales, herramientas y en general todo lo necesario para la construcción de las obras permanentes del proyecto. Cabe mencionar que estas obras solo

son temporales y al término de la construcción serán desmanteladas. La bodega se edificará con lámina de asbesto. Los almacenes así establecidos contarán de anaqueles y repisas en las que se colocarán los diferentes materiales que se requieran para el desarrollo de la obra. La ubicación de estas instalaciones será variable, debido a que podrá reubicarse conforme al avance de las obras, sin embargo, siempre se optará por la ubicación más funcional y menos impactante. Preferentemente contará con murete de contención de derrames, rejilla perimetral y cárcamo central, esta estructura deberá contar con techo, ventilación cruzada y extinguidores. Así mismo se deberá establecer un almacén provisional para el almacenamiento temporal de los posibles residuos peligrosos que se pudieran llegar a generar como parte del proceso constructivo del proyecto.

#### **b) Trazo y creación de caminos internos**

Dichos caminos son necesarios para el paso de maquinaria y trabajadores a cada uno de los lotes y así evitar hacer caminos secundarios y afectar otras zonas. Dichos caminos estará construida a base de tepetate, con un ancho de 3.50 a 4 m. Entre las acciones contempladas a realizar está el retiro de vegetación arbórea, la construcción de cunetas, revestimiento con gravilla o piedra laja, deshierbes en las zonas que lo requieran, fijación de taludes; lo anterior evitará pérdida de suelo y erosión.

El circuito interno de vialidad vehicular y peatonal con el que contará el predio, proporcionará el servicio de circulación al fraccionamiento; a la izquierda del acceso dará servicio a 6 casas, y a la derecha, a 3 más, llegando a los estacionamientos de cada casa, dónde contarán con dos cajones de estacionamiento para cada una de ellas y dos de visitas (Fig. 2.8)

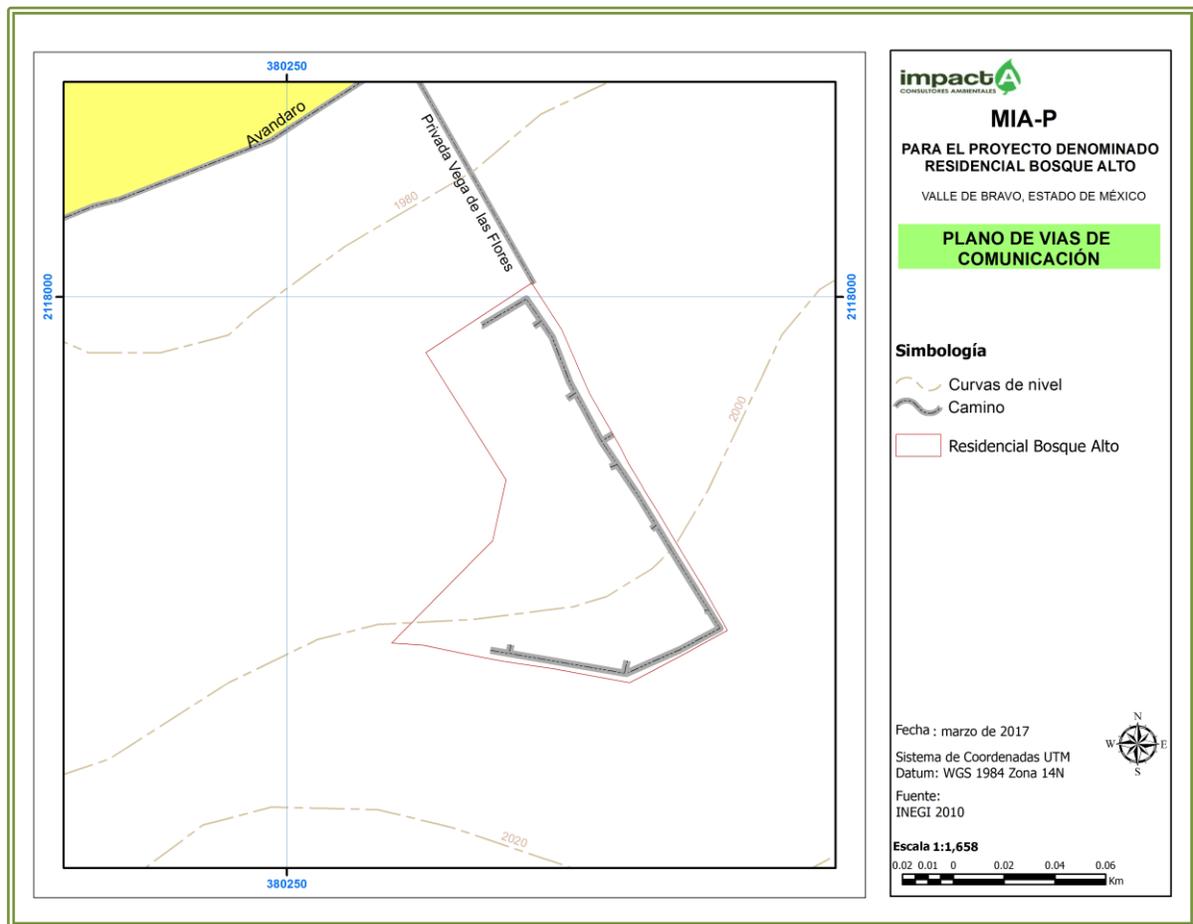


Fig. 2.5: Se muestra el trazo de los caminos internos del predio Bosque Alto

## b) Etapa de construcción de las casas

El proyecto es un conjunto de 9 casas unifamiliares, un área recreativa y de esparcimiento, dónde se encontrará una cancha de padel, un jacuzzi y una terraza con mobiliario para asoleamiento y lectura, además de una planta de tratamiento y cisterna.

Existirá una caseta de vigilancia, para el control de entrada y salida vehicular y peatonal, de dos niveles de altura; en ella se tendrá un área de atención a los ocupantes del conjunto, además de área de descanso y servicio sanitario completo para los vigilantes.

El conjunto se encuentra debidamente resguardado, por una barda de colindancia de 3.50 mts. de altura.

Las 9 casas tienen una superficie habitable de 325.00 m<sup>2</sup>, en 2 plantas, y tres terrazas con un área total de 71.00 m<sup>2</sup>, considerando lo siguiente:

### **Planta baja**

- Sala, con acceso principal,
- Comedor,
- Cocina, con acceso de servicio,
- 2 recámaras secundarias, con baño cada una,
- Cuarto de t.v., ó recámara de visitas, con baño,
- Terraza, con jacuzzi,
- Estacionamiento para dos automóviles, y dos más de visitas,
- Bodega,
- Cuarto de servicio, con baño y área de lavado, y
- Escalera, para subir a la planta alta.

### **Planta alta**

- Recámara principal, con baño y vestidor,
- Terraza principal, con asoleadero, y
- Terraza secundaria, con asoleadero.

**Perfil de fachada a la vía pública:** Solamente se observará hacia la calle la caseta de vigilancia, en dos niveles, el acceso peatonal y dos portones vehiculares, de entrada y salida, debidamente indicados. Al interior se observara la planta alta de 5 casas.

**Estacionamiento:** Cada casa cuenta con estacionamiento para 2 carros, más 2 de visitas: todos grandes.

Medidas de los cajones de estacionamiento:

**Cajón grande:            5.00 mts. X 2.40 mts. (12.00 m<sup>2</sup>)**

**Habitabilidad, accesibilidad y funcionamiento:** La altura libre en los entresijos de las casas y sus áreas comunes; considerando su uso y destino es de 3.00 y 6.00 mts. De altura y doble altura, respectivamente, con techumbres inclinadas. En general todos los espacios habitales y complementarios cuentan con los parámetros establecidos.

**Higiene, servicios y acondicionamiento ambiental:** El proyecto contará con servicio de agua potable. La provisión de agua para las viviendas será de 150 lts. Por habitante al día.

El conjunto de las 9 casas contará con una planta de tratamiento de aguas residuales, de uso común, en donde se captarán las aguas negras y jabonosas para su debido tratamiento, y su reuso en riego de árboles, plantas y áreas verdes. Todas las aguas de lluvia serán filtradas al subsuelo, para la recarga de los mantos acuíferos.

**Iluminación y ventilación natural:** Para la adecuada iluminación natural todos los espacios habitables, tendrán ventanas con más del 22% del área del local, y en los locales no habitables o complementarios más del 15%. En todos los casos las ventanas contarán con un área de ventilación de más del 10% del área de los locales.

La escalera principal y los pasillos estarán iluminados y ventilados a través de los ventanales localizados en los dos niveles de la casa.

Los baños de las recámaras contarán con iluminación y ventilación natural.

**Iluminación artificial:** Las casas contarán con iluminación artificial nocturna de 150 luxes, en las áreas de circulación (pasillos, escalera general y vestibulos a cubierto), con la suficiente luz para dar seguridad y confort a sus ocupantes.

**Elementos de comunicación y circulación:** El proyecto de la casa cumple debidamente con lo señalado en el apartado de comunicación, evacuación y prevención de emergencias y de protección civil.

Las puertas de intercomunicación y entrada principal tendrá una altura de 2.20 mts. Y un ancho para acceso principal de 1.10 mts., los locales habitables de 0.90 mts. Y para los baños de 0.85 mts. Los pasillos tienen una altura de 2.50 mts.

La escalera para subir a la planta alta tendrá un ancho de 1.00 mts. Con barandal de protección y muro en un costado; debidamente ventilada e iluminada. Las huellas son de 0.30 m. Y peraltes de 0.17 mts.; contará con 18 escalones.

**Control de ruido y audición:** Todos los equipos de bombeo considerados serán de baja capacidad por lo que no se producirán intensidades sonoras mayores a los 30 decibeles, medidos a 0.50 mts. En el exterior de la casa.

### Prevención de emergencias

Concepto	Grado de riesgo para edificaciones con vivienda		
	Bajo	Medio	Alto
Edificaciones con uso Exclusivo de vivienda	Hasta seis niveles	Más de seis y hasta diez niveles	Más de diez niveles

El proyecto en cuestión es de grado bajo, ya que tiene una altura total de 2 niveles.

**Dispositivos para prevenir y combatir incendios:** 4 extintores para cada casa. Dos en cada nivel.

### Acabados generales en las casas

En pisos		
Material	Si	No
Cimentación de zapatas de concreto armado	X	
Firmes de concreto armado	X	
Firmes de concreto simple	X	
Loseta de cerámica	X	
Azulejo en baños	X	
Piedra laja	X	
Alfombra		X
Piso laminado	X	
Lechadeado		X
Pulido a llana	X	
Escobillado	X	
Rejilla irving	X	

En muros		
Material	Si	No
1.- Tabique	X	
2.- Aplanado de mortero terminado fino	X	
3.- Aplanado de mortero terminado grueso	X	
4.- Aplanado con pasta		X
5.- Repellado	X	

6.- Aplanado de yeso	X	
7.- Lambrín de azulejo en baños	X	
8.- Serroteado		X
9.- Pintura vinílica	X	
10.- Pintura de aceite	X	

En plafones		
Material	Si	No
1.- losas de entepiso y azotea	X	
2.- aplanado de mortero fino	X	
3.- aplanado de mezcla y yeso	X	
4.- aplanado de yeso	X	
5.- tirol rustico		X
6.- azulejo en baños zona humeda	X	
7.- falso plafón de yeso	X	
8.- pasta		X
9.- pintura vinílica	X	
10.- pintura de aceite	X	

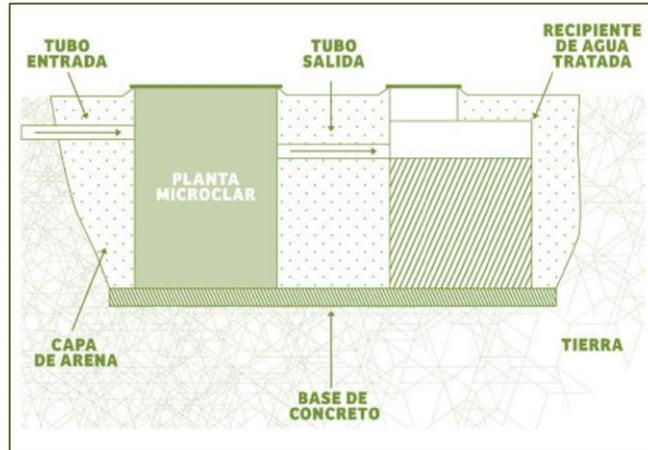
#### d) Planta de Tratamiento de agua

- **Descripción del proceso biológico:** USBF (filtración ascendente mediante un lecho de lodos), integran en un solo tanque el tratamiento biológico por medio de lodos activados (A + B) así como la separación de estos del agua tratada (C). El separador USBF reemplaza la sedimentación, un proceso que ocupa más espacio y que es menos eficiente que USBF. El proceso elimina amoníaco así como nitrógeno y no requiere ningún producto químico.



- **Instalación:** Instalación al exterior de la casa. Se requiere excavación y base de concreto y para los modelos AT20- 50 un refuerzo sencillo. Las descargas llegan

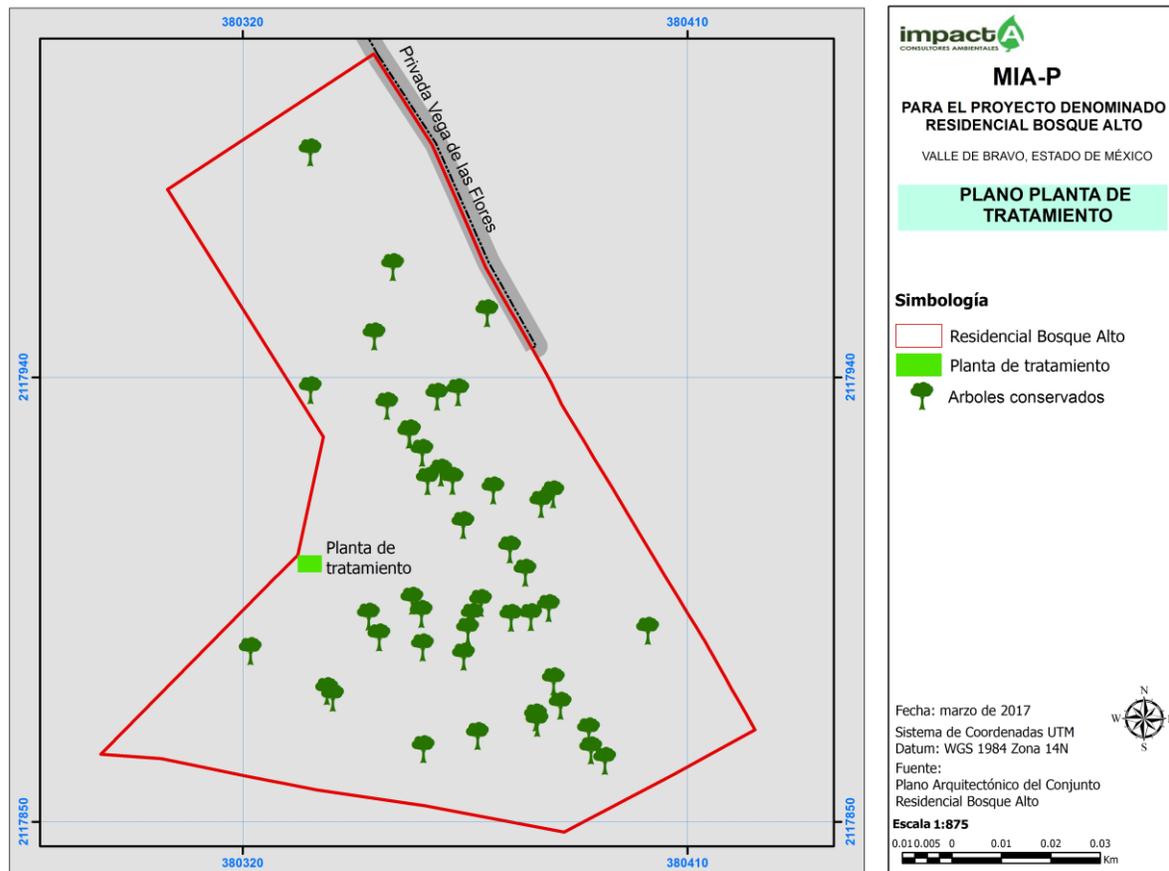
directamente a la planta, de preferencia por gravedad. Es importante que haya separación de aguas residuales y pluviales. El soplador de aire se instala a menos de 5m de la planta.



- Operación:** El arranque del sistema se hace con lodos activados de otra planta o con bacterias. El control visual y el ajuste de válvulas son las principales actividades en la operación de la planta. Los lodos activados se van acumulando con el uso de la planta y cada 9-18 meses es necesario retirar el exceso. Con una prueba de sedimentación se determina la concentración de lodos. Los lodos en exceso son aeróbicamente estables, no son tóxicos, no huelen, son seguros en el manejo y se pueden desechar en áreas verdes como bio-fertilizante.

La calidad del agua tratada cumple con la Norma Oficial Mexicana NOM-003- SEMARNAT-1997, que permite su re-uso con contacto directo.

PARÁMETRO	VALOR GARANTIZADO	VALOR PROMEDIO
DBO <sub>5</sub>	20 mg/l	15 mg/l
CDO <sub>Cr</sub>	90 mg/l	40 mg/l
SS	30 mg/l	20 mg/l
N-NH <sub>4</sub>	7 mg/l	3 mg/l
N <sub>TOT</sub>	30 mg/l	15 mg/l
P <sub>TOT</sub>	7 mg/l	3 mg/l



### 2.2.8 Etapa de mantenimiento

- **Mantenimiento general de las obras civiles e infraestructura.** Con objeto de mantener en óptimas condiciones de operación las instalaciones hidrosanitarias, eléctricas, y civiles, se realizará el mantenimiento preventivo y periódico de las mismas. Se dará mantenimiento permanente a las áreas verdes alrededor de las construcciones. Por otra parte, se dará mantenimiento periódico a los caminos y brechas existentes, con el fin de evitar pérdidas de suelo innecesarios y tener accesos transitables todo el año.
- **Conservación de la zona forestal.** Entre uno de los objetivos que busca el proyecto, está la conservación del recurso forestal y sus recursos asociados. Se contempla realizar una vigilancia permanente donde se prohibirá la extracción de suelo o cualquier especie vegetal, así como evitar la tala clandestina. En caso de requerirse,

se realizarán acciones de podas, chapeos, u aclareos para mejorar la condición de los estratos arbóreos y arbustivos.

### **2.2.9 Etapa de abandono**

Como se ha comentado los promoventes tiene el objetivo de contar con un proyecto que le permita disfrutar de forma permanente y sustentable, por ello no se contempla el abandono de sitio, ya que el proyecto pretende perdurar un largo período de tiempo. Sin embargo, se menciona que vida útil del proyecto se estima aproximadamente de 50 años, en función del mantenimiento y reparación que el promoverte de a las instalaciones que integran este proyecto.

### **2.2.10 Uso de explosivos**

No se requerirá el uso de explosivos, durante el desarrollo del proyecto.

### **2.2.11 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmosfera**

De acuerdo con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), se entiende por residuo aquel material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto en ésta Ley y demás ordenamientos que de ella deriven, dentro de la clasificación de dichos residuos se contemplan 3 categorías: Residuos sólidos urbanos; domésticos (dichos residuos serán generados por los trabajadores al realizar sus necesidades básicas, alimenticias y sanitarias; así como los generados por la remoción del material vegetal).

Residuos peligrosos; en el tema de construcción son considerados residuos peligrosos las estopas, trapos, papel o cartón impregnados con grasas, aceites quemados, gasolina o diesel, así como los envases que contienen dichas sustancias. Residuos de manejo especial; son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para

ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos. Por mencionar algunos, acorde a la naturaleza del proyecto, están los residuos de las rocas o los productos de su descomposición y los residuos de la construcción, mantenimiento y demolición, principalmente por el volumen en el que serán generados.

Referente a los residuos que incluyan material riesgoso con residuos de materiales combustibles (gasolina o thinner), serán almacenados en contenedores especiales etiquetados para su posterior entrega de forma independiente a las autoridades de saneamiento municipal.

Los residuos sólidos no peligrosos inorgánicos y orgánicos a excepción de la tierra y de restos vegetales; generados en la fase de operación y mantenimiento serán separados y puestos a disposición del servicio de limpia municipal.

Finalmente, las emisiones a la atmósfera serán principalmente de dos tipos: en primer lugar las que se generen durante la construcción del proyecto y serán emitidas por la maquinaria pesada que se emplee para realizar los trabajos de despalme, las excavaciones y nivelaciones mismas que tendrán una duración mínima de operación dado que la ejecución de estas actividades se estima será de 20 meses aproximadamente.

Aunado a lo anterior, cabe aclarar que la maquinaria que se contrate deberá cumplir con la NOM-080-SEMARNAT-1994 (que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición), así con el mantenimiento realizado cada 200 hrs para evitar emisiones. Y en segundo lugar, las emisiones de los automóviles particulares de los propietarios, por lo que se no se tiene calculado un volumen aproximado de estos residuos, así como de las emisiones a la atmósfera ya que considera que se trata de un volumen mínimo.

**Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos:** El municipio cuenta con un relleno sanitario que tiene la capacidad de tratar los desechos orgánicos e

inorgánicos. Como parte del Plan Municipal de Desarrollo 2006 se consideró la “operación adecuada del relleno sanitario” para promover la operación adecuada del relleno sanitario acorde al Programa Municipal de Gestión y Manejo de Residuos Sólidos”. En dicho plan se consideraron diversas actividades para lograr esta adecuación.

### 3. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTALY; EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE EL USO DEL SUELO

#### Introduccion

En el presente Capitulo se analizan los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental (y aquellos aplicables en su caso con la regulación del uso del suelo), que reglamentan el sitio donde se pretende desarrollar el proyecto bajo el fundamento del artículo 12, fracción III, del *Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental*, a fin de sujetarse los diferentes instrumentos de política y planeación con validez oficial que rigen la preparación, construcción y operación del proyecto residencial bosque alto, dentro de un área natural protegida de carácter federal. De acuerdo a las disposiciones contenidas en la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y su Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental, de acuerdo a esto corresponde a la Autoridad Federal otorgar la autorización del proyecto, es de importancia mencionar que ya existe la autorización en materia forestal, otorgándose el cambio de uso de suelo en terrenos forestales en 1.0079 ha. a través del oficio No. DFMARNAT/3191/2015, de fecha 12 de junio de 2015, por lo que dicha fundamentación utilizada por la autoridad será respetada y apegada en el presente estudio.

En este sentido, la evaluación del proyecto en Materia de Impacto Ambiental, compete de manera específica a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), en concordancia a lo estipulado por la fracción VII, y XI del Artículo 28 de la LGEEPA, que establece:

*"VII. Cambios de uso de suelo del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas".*

*"XI. Obras y actividades en áreas naturales protegidas de competencia de la federación."*

Por otra parte en su Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, contempla en sus incisos:

*“O: Cambios de uso de suelo del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas.”*

*“S: Cualquier tipo de obra o instalación dentro de las áreas naturales protegidas de competencia de la Federación...”*

Así mismo se establece la vinculación del proyecto con los diferentes Ordenamientos Jurídicos de planeación y regulación, aplicables al proyecto en virtud del sitio elegido para su realización.

### **3.1 Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET)**

El Ordenamiento Ecológico del Territorio (OET), es un instrumento imprescindible para transitar hacia el desarrollo sustentable, ya que fomentará cambios estructurales que pueden incidir en el comportamiento económico, social y en el mantenimiento de los bienes y servicios obtenidos del capital natural de nuestro país.

El OET como instrumento legal emanado de la LGEEPA, establece cuatro modalidades de programas de ordenamiento ecológico: General del territorio, Marino, Regional y Local, el Ordenamiento Ecológico General del Territorio (OEGT) y el Ordenamiento Marino, son de competencia exclusivamente federal.

Los Ordenamientos regionales pueden darse en dos variantes:

- 1) Los que abarcan parte o la totalidad del territorio de la Entidad federativa, que son de competencia estatal y se formulan como lo determinen las leyes locales en la materia; y
- 2) Los que abarcan zonas ecológicas de dos o mas entidades federativas los cuales se formulan de manera conjunta entre los tres ordenes del Gobierno.

Los Programas de Ordenamiento Local son expedidos por las autoridades municipales de conformidad con las leyes en materia ambiental. Los Ordenamientos locales que

comprenden parte o la totalidad de un municipio dentro de un área natural protegida (ANP) se deberán formular con los tres ordenes de gobierno. Adicionalmente y a través de la suscripción de convenios de Coordinación pueden participar los tres ordenes de gobierno en los Ordenamientos.

### 3.2 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

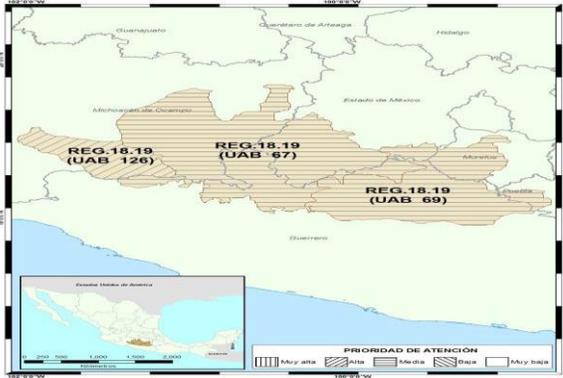
El POEGT publicado en el Diario oficial de la Federación el 7 de septiembre de 2012, propone sentar las bases para planificar los usos del suelo en el territorio nacional y las zonas sobre las cuales la nación ejerce soberanía y jurisdicción, incorporando la variable ambiental en las actividades de los Sectores de la Administración Pública Federal, cuyas atribuciones incidan, en el patrón de ocupación del territorio, de modo que se protejan las zonas críticas para la conservación de la biodiversidad y de los bienes y servicios ambientales.

La planificación tiene un esquema participativo, transversal e integral que permita articular las políticas, programas y acciones de los tres ordenes de gobierno con la participación de la sociedad civil organizada, para regular o inducir las actividades en el territorio en armonía con el ambiente y tomando en cuenta los distintos intereses, al modificar la visión del País y por los beneficios sectoriales que supone, el Programa contribuye a dar certidumbre a la inversión pública y seguridad para realizar distintas actividades, y con ello, elevar la competitividad.

El POEGT, incluye en términos de la LGEEPA y del Artículo 26 de su Reglamento en Materia de Ordenamiento Ecológico (ROE), una regionalización ecológica en las que se identifican áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial, así como los lineamientos y estrategias ecológicas aplicables a la misma. Esta regionalización responde a los intereses y métodos del presente Programa y esta basada en unidades territoriales sintéticas constituidas a partir de la integración de los principales factores del medio biofísico, clima, relieve, vegetación y suelo.

En este sentido, de acuerdo al análisis realizado en cuestión (integración del polígono donde se pretende ubicar la construcción de las casas habitación en Residencial Bosque Alto en la

cartografía del POEGT), se hace mención que el predio se encuentra ubicado en el Municipio de Valle de Bravo, México, y le corresponde la ubicada en la región: 18.19

	<p><b>Región ecológica:</b> 18.19</p>		
	<p><b>Unidad Ambiental Biofísica que corresponde:</b> 67: Depresión del balsas</p>		
<p><b>Estado Actual del Medio Ambiente 2008:</b></p>	<p><b>Localización:</b> Noroeste de guerrero y este de Michoacán</p>		
	<p><b>Superficie en km2:</b> 18,314.4</p>	<p><b>Población por UAB:</b> 861,567</p>	<p><b>Población indígena:</b> 67. Mazahua – Otomí</p>
<p>67. Inestable a Crítico. Conflicto Sectorial Nulo. No presenta superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. <b>Longitud de Carreteras (km):</b> Media. <b>Porcentaje de Zonas Urbanas:</b> Muy baja. <b>Porcentaje de Cuerpos de agua:</b> Muy baja. <b>Densidad de población (hab/km2) :</b> Baja. El uso de suelo es Forestal y Agrícola. Déficit de agua superficial. <b>Porcentaje de Zona Funcional Alta:</b> 19.3. Alta marginación social. Muy bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Bajo indicador de capitalización industrial. Muy alto porcentaje de la tasa de depen-</p>			

**MIA-P RESIDENCIAL BOSQUE ALTO  
AVANDARO, VALLE DE BRAVO, MÉX.**

	dencia económica municipal. Medio porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de carácter campesino. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.
<b>Escenario al 2033:</b>	67. Muy crítico.
<b>Política Ambiental:</b>	Restauración y Aprovechamiento Sustentable.
<b>Prioridad de Atención</b>	67. - Medio

Clave región	UAB	Nombre de la UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interes	Política ambiental	NIVEL DE ATENCIÓN PRIORITARIA	ESTRATEGIAS
18.19	67	Depresión del balsas	Forestal Minería	Agricultura Ganadería	Poblacional Preservación de flora y fauna	SCT Pueblos indígenas	Restauración y aprovechamiento sustentable	MEDIA	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 27, 28, 29, 30, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44

**Estrategias. UAB 67**

**Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio**

**Vinculación con el proyecto**

<p>A) Preservación</p>	<p><b>Estrategia 1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.</b></p> <p><b>Acciones</b></p> <p>Fomentar y consolidar las iniciativas de protección y conservación in situ, como las áreas naturales protegidas en los ámbitos federal, estatal y municipal de conservación ecológica de los centros de población, aquellas destinadas voluntariamente a la conservación y las designadas por su importancia a nivel internacional, incrementando el número de áreas que cuentan con un financiamiento garantizado para las acciones básicas de conservación.</p>	<p>El proyecto que se pretende realizar se encuentra dentro del área natural protegida de competencia federal, denominada <b>Área de Protección de los Recursos Naturales Cuencas de los Ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilotoc y Temascaltepec</b>, la cual en la actualidad no cuenta con un eje rector como es su plan de manejo sin embargo, el proyecto a realizar trata de ser lo mas amigable con el ambiente, al tratar de realizar las construcciones en una zona reducida y dejando mas del 50% de área verde, además de realizarse en zonas que por sus características antropogenicas ya se encuentran impactadas por las viviendas que se encuentran cerca del área del proyecto (avandaro), además de tratar de compensar el daño ocasionado por el cambio de uso de suelo a travez de una reforestación de 2 ha en compensación a lo indicado por el CUSTF, lo que permitirá aumentar la captación de agua como se muestran en los resultados de los cálculos de infiltración (pagina 11, resolutivo DFMARNAT/3191/2015), y poder así de esta manera proponer áreas destinadas voluntariamente a las conservación, garantizando un ecosistema amigable y recuperando la vegetación original del ANP.</p>
------------------------	---	--

	<p>Fomentar acciones para proteger y conservar los recursos hídricos, superficiales y del subsuelo, a partir de las cuencas hidrológicas en el territorio nacional.</p>	<p>Como ya se menciona y se ha empezado a ejecutar de conformidad con el resolutivo DF-MARNAT/3191/2015, se destinaron 2 ha en compensación al CUSTF otorgado, lo que permitirá aumentar la captación de agua como se muestran en los resultados de los cálculos de infiltración, además de que en la misma autorización se menciona que el proyecto de conformidad con el artículo 117 de la LGDFS, y mediante los planteamientos del Estudio Técnico Justificativo, que la afectación en el agua, suelo, y biodiversidad, por la remoción de vegetación per se para destinar el terreno a un uso distinto, es en grado admisible.</p>
	<p><b>Estrategia 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.</b></p> <p><b>Acciones</b> Impulsar el desarrollo sustentable dentro de las áreas naturales protegidas y hacia fuera de ellas.</p>	<p>El proyecto pretende además de beneficios sociales y económicos, en la región, pretende ser un proyecto amigable con el ambiente.</p>
	<p>Fortalecer en todos los niveles acciones de educación ambiental encaminadas a propiciar cambios de actitud y comportamiento en la sociedad frente a la biodiversidad.</p>	<p>El proyecto pretende realizar cambios en la actitud y comportamiento de la sociedad frente a la biodiversidad induciendo a la gente a proteger y cuidar el ambiente y la biodiversidad posible del lugar.</p>

<b>D) Restauración</b>	<p><b>14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.</b></p> <p><b>Acciones</b> Reforestar tierras preferentemente forestales con especies nativas, apropiadas a las distintas zonas ecológicas del país y acordes con los cambios en las tendencias climáticas.</p>	<p>El proyecto pretende reforestar 2 ha en compensación con el CUSTF, lo que permitirá aumentar la captación de agua como se muestran en los resultados de los cálculos de infiltración en predios con especies preferentemente forestales y nativas de la región, cumpliendo con esta acción, para la restauración de ecosistemas forestales.</p>
	<p>Compensar las superficies forestales perdidas debido a autorizaciones de cambio de uso del suelo, con acciones de restauración de suelos y reforestaciones en otras áreas.</p>	<p>El proyecto con la autorización del resolutive DFMARNAT/3191/2015, se destinaron 2 ha en compensación con el CUSTF, lo que permitirá aumentar la captación de agua como se muestran en los resultados de los cálculos de infiltración, cumpliendo a cabalidad con este criterio.</p>
<b>Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana</b>		
<b>C) Agua y saneamiento</b>	<p><b>27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.</b></p> <p><b>Acciones</b> Fomentar la calidad del servicio de agua potable y saneamiento por parte de los municipios con el apoyo de los gobiernos estatales y el Gobierno Federal.</p>	<p>Este criterio ecológico entendible y dirigido a las autoridades, se tratara de cumplir al proponer el servicio de agua potable para los habitantes, en caso contrario se tendrá un cuidado sobre este recurso abasteciéndolo con sistemas ecológicos, en cuanto al saneamiento se propone un sistema de tratamiento de aguas residuales por casa.</p>

Por lo que tomando en cuenta lo dispuesto en las fichas del POEGT, se hace mención que el proyecto, es viable, además de concordar con el resolutive DFMARNAT/3191/2015, ya que las acciones y estrategias antes señaladas, se cumplen y permiten factible el proyecto, además de tener como asociados el desarrollo poblacional.

### 3.3 Vinculación del proyecto con Ordenamientos Estatales

***Actualización del Modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México, Publicada en Gaceta del Gobierno de fecha 19 de diciembre de 2006. Sección Tercera.***

El Gobierno del Estado de México a través de la Secretaría del Medio Ambiente se dio a la tarea de elaborar en 1999 el Programa de Ordenamiento Ecológico Estatal, y se actualizó mediante decreto publicado en la Gaceta de Gobierno del Estado de México el 19 de diciembre de 2006, este Ordenamiento Ecológico es el instrumento de planeación que establece la legislación ambiental para regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas.

El enfoque metodológico aplicado en el Programa de Ordenamiento Ecológico se basa en reconocer al territorio estatal como un gran sistema, abierto a perturbaciones naturales económicas y políticas que se manifiestan en distintos niveles de aproximación en el análisis de los subsistemas

Su objetivo principal es determinar las distintas áreas ecológicas que se localicen en el territorio.

El POETEM es un instrumento de política ambiental que tiene como objetivo inducir los usos del suelo y las actividades productivas con la finalidad de lograr la protección del ambiente, la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, como soporte y guía a la regulación del uso del suelo la actualización del Modelo de Ordenamiento Ecológico consistió en redefinir las unidades ecológicas, además se actualizaron de acuerdo a la normatividad vigente los 205 criterios generales de regulación ecológica, los cuales se aplican de acuerdo a los usos del suelo establecidos y son corresponsables a la política ambiental de cada unidad ecológica

La Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Estado de México ha fijado como propósito revisar y actualizar el Modelo de Ordenamiento Ecológico con la intención que sea un instrumento en la toma de decisiones para una planeación adaptativa que se ajuste a los cambios sociales, naturales y económicos presentes en el territorio de la entidad.

## Regionalización ecológica

La regionalización ecológica dentro del proceso de la planificación tiene como objetivo primordial el dividir un territorio en áreas con características homogéneas, basándose en factores tales como los atributos físicos, bióticos y las condiciones ambientales. En cada región o unidad ecológica serán aplicadas, con base en sus condiciones actuales, las políticas ambientales de aprovechamiento, conservación, protección y restauración; así como los criterios de regulación ecológica.

## Niveles de regionalización

### ***Nivel uno.***

El mapa de regionalización de América del Norte nivel uno representa en escala 1:12'000,000. La entidad mexiquense queda contemplada en las siguientes regiones 13. Sierras Templadas.

#### **14. Selva cálida seca.**

### ***Nivel dos.***

En el mapa de Regiones Ecológicas de América del Norte Nivel Dos, escala 1:12'000,000, se diferencian las siguientes regiones dentro del territorio estatal:

#### **13.4 Sistema Neo volcánico Transversal**

#### **14.4 Depresiones Intermontanas**

### ***Nivel tres.***

En el mapa de Regiones Ecológicas de México Nivel Tres, representado a escala 1:4'000,000 se considera aspectos principalmente de carácter climático y aquellos relativos al desarrollo de ciertos ecosistemas vegetativos.

De esta manera, para este nivel, se tienen cuatro grandes regiones ecológicas en el territorio del estado, que son:

**13.4 Sistema Neovolcánico Transversal**

**13.4.1. Planicies interiores y Pie de Montes con pastizal y matorral xerófilo.**

**13.4.2. Lomeríos y sierras con bosques de coníferas, encinos y mixto.**

**13.4.3. Sierras con praderas de alta montaña y sin vegetación aparente**

**14.4 Depresiones intermontanas**

**14.4.1 Depresiones del Balsas con selva baja caducifolia y matorral xerófilo**

***Cuatro.***

El Nivel Cuatro representado a escala 1:1'000,000 es una identificación de paisajes geomorfológicos de la República Mexicana, fundamentada en la organización espacial derivada de la herencia genética semejante a la unidad anterior (geología), por lo tanto, el territorio en cuestión tiene historia geológica y un desarrollo evolutivo mesoclimáticamente similares.

Para el Estado de México se identificaron 10 sistemas terrestres, de los cuales se diferencian 65 tipologías.

***Cinco.***

Tanto la regionalización de nivel cuatro como cinco se rigen por el principio de que los sistemas naturales tienen una estructura espacial, funcional y temporal. Por esto, su identificación y diferenciación tiene un carácter taxonómico; es decir, de orden jerárquico, a partir de la extensión territorial y el grado de homogeneidad de los componentes físicos y biológicos.

La tipificación ecológica del territorio del Estado de México esta representada a **escala 1:250,000**. El Nivel Cinco esta constituido por 713 unidades ecológicas, resultado de la identificación de las unidades territoriales homogéneas y jerárquicamente organizadas, las cuales se denominan unidades ecológicas.

De acuerdo a las coordenadas del proyecto, donde se pretende realizar la construcción de 9 casas en residencial bosque alto, estas se ubican en la siguiente Unidad, Ecológica:

**MIA-P RESIDENCIAL BOSQUE ALTO  
AVANDARO, VALLE DE BRAVO, MÉX.**

Unidad Ecológica	UGA	Uso Predominante	Fragilidad Ambiental	Política Ambiental	Criterios de regulación ambiental
13.4.2.016.229	Fo-5-229	Forestal	Máxima	Conservación	143-165,170-178,185,196,201-205
14.4.1.016.399	Fo-5-339	Forestal	Media	Restauración	143-165,170-178,185,196,201-205

La Unidad Ecológica **Fo-5-229** presenta un Uso Predominante **Forestal** , Fragilidad Ambiental **Máxima** y una Política Ambiental de **Conservación** y los criterios de regulación ambiental, **143-165, 170-178, 185, 196, 201-205**.

La UGA **Fo-5-229** en cuanto a su Política de Conservación, el AMOETEM, menciona lo siguiente:

*"Cuando las condiciones de la unidad ambiental se mantienen en equilibrio, la estrategia de desarrollo sustentable será condicionada a la preservación, mantenimiento y mejoramiento de su función ecológica relevante, que garantice la permanencia, continuidad, reproducción y mantenimiento de los recursos. En tal situación, se permitirán actividades productivas de acuerdo a la factibilidad ambiental con restricciones moderadas que aseguren su preservación sin promover el cambio de uso de suelo."*

*" La superficie normada por esta política corresponde al 35.16% del total del territorio, en ella se incluye la zona de vegetación arbolada de baja densidad. Para la determinación de esta política se consideraron básicamente los usos de suelo actual y potencial, de acuerdo a la función ambiental de la región."*

Sin embargo, considerando que la escala de trabajo del AMOETEM, era de 1:250,000, esta impedía la representación y clasificación de las unidades ambientales menores a 25 ha de acuerdo a sus condiciones de uso actual del suelo, por lo que la Política de Conservación fue actualizada el 27 de mayo de 2009, y publicada en Gaceta de Gobierno del Estado de México, para que en adelante establezca lo siguiente:

*"En aquellas regiones en las cuales los ecosistemas se encuentren significativamente*

*alterados por el cambio de uso de suelo derivado de actividades humanas o factores naturales, se permitirá, con restricciones, la instalación de infraestructura agrícola, pecuaria, hidroagrológica, abastecimiento urbano o turística que garantice el beneficio ambiental y social de la región, previo cumplimiento del procedimiento de evaluación ambiental.”* (publicado en el periódico oficial del Gobierno del Estado de México, Gaceta de Gobierno, el 27 de Mayo de 2009, Acuerdo del Ejecutivo del Estado por el que se modifica la Política de Conservación establecida en el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México).

De esta manera y de acuerdo con la modificación de la Política de Conservación, se puede llevar a cabo el Proyecto, dado que el área donde se pretende realizar las construcciones de las 9 casas habitación, se encuentran significativamente alterados por el cambio de uso de suelo derivado de actividades humanas, y factores naturales.

Estas aseveraciones se realizaron a través de recorridos de campo y análisis geoespacial, llevados a cabo en las zonas donde se va a desarrollar el proyecto, ya que se considera que el proyecto no pondrá en riesgo los ecosistemas adyacentes, además de tener aspectos positivos para la región.

Conforme a lo antes descrito y a las condiciones actuales del predio donde se pretende construir el proyecto, representa un afectación leve en la UGA que le corresponden, por lo que los impactos ambientales no implicaran un riesgo para la integridad funcional de dicha unidades, ni para su capacidad de carga, ya que si bien dicha Política no considera obras y actividades como las que se proponen en el proyecto, sí permite con restricciones, el desarrollo de infraestructura agrícola, pecuaria, hidroagrológica y de abastecimiento urbano o turístico, las cuales de acuerdo al carácter inductivo para los particulares que señala el propio ordenamiento pueden equipararse a las del proyecto, al ocasionar impactos ambientales similares, en mayor o menor escala, a los esperados por el mismo, por otro lado se cumple con lo que establece la Política de Conservación actualizada, pues el proyecto se desarrollará en un área ya impactada, por actividades humanas, (viviendas), la cual tendrá beneficio social y ambiental.

### 3.4 Criterios de Regulación Ecológica

Los criterios de regulación ecológica, **tienen carácter de recomendación** y su aplicación será congruente, tanto con las características socio-económicas actuales de la región, como con la normatividad establecida por otras dependencias federales y estatales en la materia.

El Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México plantea 205 criterios de regulación, los cuales son recomendaciones para ser consideradas en los siguientes ámbitos:

- a) Desarrollo urbano.
- b) Desarrollo rural.
- c) Actividad minera de competencia estatal.
- d) Manejo de áreas naturales protegidas.

Los criterios de regulación ambiental **143-165,170-178,185,196,201-205**, aplicables al proyecto, corresponden al ámbito de **Desarrollo Rural** y como se menciona en el AMOETEM estos tienen **carácter de recomendación y su aplicación será congruente con lo establecido por otras dependencias federales y demás ordenamientos**, por lo que estos criterios no eximen o substituyen los vigentes simplemente se complementan unos a otros.

### 3.5 Análisis de criterios ecológicos correspondientes

No.	Criterios de regulación	Aplicación en el proyecto o su vinculación a éste
143	En las zonas de uso agrícola y pecuario de transición a forestal se impulsarán las prácticas de reforestación con especies nativas y asociadas a frutales.	El proyecto contempla la reforestación de las zonas verdes con arboles de la región, además de tener una compensación de 2 ha. para el incremento y compensación de la pérdida forestal, en este proyecto, y aceptado en el Cambio de uso de suelo en terrenos forestales mediante oficio no. DFMARNAT/3191/2015
144	Para evitar la erosión, la pérdida de especies vegetales con status y los hábitats de fauna silvestre, es necesario mantener la vegetación nativa en áreas con pendientes mayores al 9%, cuya pro-fundidad de suelo es menor de 10 cm y la pedregosidad mayor al 35%.	Las obras del proyecto se realizaran en áreas con pendientes menores a 9% y no existe pedregosidad en dichas áreas.
145	En áreas que presenten suelos delgados o con afloramientos de roca madre, no podrá realizarse	No aplica, ya que el proyecto no contempla realizar ningún tipo de aprovechamiento. Aun así se

**MIA-P RESIDENCIAL BOSQUE ALTO  
AVANDARO, VALLE DE BRAVO, MÉX.**

No.	Criterios de regulación	Aplicación en el proyecto o su vinculación a éste
	ningún tipo de aprovechamiento, ya que la pérdida de la cobertura vegetal en este tipo de terrenos favorecería los procesos erosivos. También deberá contemplarse, de acuerdo al Programa de Conservación y Manejo, su restauración.	realizará una reforestación para evitar la erosión del suelo.
146	Las acciones de restauración son requisito en cualquier tipo de aprovechamiento forestal, no podrá haber otro.	No aplica, ya que el proyecto no contempla realizar ningún tipo de aprovechamiento. Aun así se realizará una reforestación para evitar la erosión del suelo.
147	La reforestación deberá realizarse exclusivamente con especies nativas, tratando de conservar la diversidad con la que se contaba originalmente.	La reforestación dentro del predio y en las 2 Ha propuestas para la reforestación y compensación del suelo forestal se realizaran con pinos de la región.
148	La reforestación se podrá realizar por medio de semillas o plántulas obtenidas de un vivero.	La reforestación dentro del predio y en las 2 Ha propuestas para la reforestación y compensación del suelo forestal se realizaran con pinos de la región.
149	Se realizarán prácticas de reforestación con vegetación de galería y otras especies locales, en las márgenes de los arroyos y demás corrientes de agua, así como en las zonas colindantes con las cárcavas y barrancas, con la finalidad de controlar la erosión y disminuir el azolvamiento.	Se realizaran reforestaciones con vegetación de galería.
150	En áreas forestales, la introducción de especies exóticas deberá estar regulada con base en un Programa de Conservación y Manejo autorizado por la autoridad federal correspondiente.	El proyecto no contempla la introducción de especies exóticas.
151	Los taludes en caminos deberán estabilizarse y reforestarse con especies nativas.	Las vías de acceso tendrán franjas de vegetación nativa, con la finalidad de evitar la erosión en las zonas de taludes.
152	Veda temporal y parcial respecto a las especies forestales establecidas en el decreto respectivo.	No aplica, el proyecto no contempla realizar aprovechamientos forestales.
153	Se prohíbe el derribo de arboles, la extracción de humus, mantillo y suelo vegetal sin la autorización previa competente	El proyecto como ya se menciona ya tiene autorización previa a través de la SEMARNAT, de conformidad con el resolutivo No. DFMARNAT/3191/2015, autorizando el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, en una superficie de 1.0079 ha, en terrenos de vegetación de bosque de pino, de conformidad con INEGI, por lo que se cumple dicho criterio.
154	Invariablemente, los aprovechamientos forestales deberán observar el reglamento vigente en la materia.	El proyecto no es de naturaleza forestal por lo que no le aplica este criterio.
155	El programa de manejo forestal deberá garantizar	El proyecto no es de naturaleza forestal por lo que

**MIA-P RESIDENCIAL BOSQUE ALTO  
AVANDARO, VALLE DE BRAVO, MÉX.**

No.	Criterios de regulación	Aplicación en el proyecto o su vinculación a éste
	la permanencia de corredores faunísticos.	no le aplica este criterio, sin embargo el desarrollo de las obras tiene la finalidad de conservar la mayor cantidad de arboles posibles dentro del predio.
156	En terrenos con pendiente mayor al 15%, se promoverá el uso forestal.	Las obras del proyecto se realizaran en áreas con pendientes menores a 9%, no habiendo zonas con pendientes mayores al 15%.
157	En el caso de las zonas boscosas, el aprovechamiento de especies maderables, deberá regularse a través de un dictamen técnico emitido por la autoridad correspondiente, que esté sustentado en un inventario forestal, en un estudio dasonómico y en capacitación a los ejidatarios y pequeños propietarios que sean dueños de los rodales a explotar.	Aunque no habrá aprovechamiento de especies maderables, el proyecto ya cuenta con autorización del derribo de arbolado de conformidad con la SEMARNAT, de conformidad con el resolutivo No. DFMARNAT/3191/2015, autorizando el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, en una superficie de 1.0079 ha, en terrenos de vegetación de bosque de pino, de conformidad con INEGI.
158	En todos los aprovechamientos forestales de manutención (no comerciales), se propiciará el uso integral de los recursos, a través de prácticas de ecodesarrollo que favorezcan la silvicultura y los usos múltiples, con la creación de viveros y criaderos de diversas especies de plantas y animales, para favorecer la protección de los bosques y generar ingresos a la población.	El proyecto no es de naturaleza forestal por lo que no le aplica este criterio.
159	Las cortas de saneamiento deberán realizarse en la época del año que no coincida con los períodos de eclosión de organismos defoliadores, barrenadores y/o descortezadores.	Se contempla la realización de cortas de saneamiento en los arboles que así lo requieran dentro del predio.
160	Para prevenir problemas de erosión, cuando se realicen las cortas de saneamiento en sitios con pendientes mayores al 30%, el total obtenido será descortezado y enterrado en el área.	Los desechos obtenidos de las cortas de saneamiento serán enterrados dentro del predio.
161	En caso de que el material resultante de la corta se desrame y se abandone en la zona, éste será trozado en fracciones pequeñas y mezclado con el terreno para facilitar su descomposición y eliminar la posibilidad de incendios.	Los desechos obtenidos de las cortas de saneamiento serán enterrados dentro del predio.
162	No se permite la eliminación del sotobosque y el aprovechamiento de elementos del bosque para uso medicinal, alimenticio, ornamental y/o construcción de tipo rural, queda restringido únicamente al uso local y doméstico.	No aplica, el proyecto no contempla la utilización de estos elementos en el desarrollo del proyecto.
163	Los aprovechamientos forestales de cada uno de los rodales seleccionados, deberán realizarse en los períodos posteriores a la fructificación y	Debido a que no es el objetivo del proyecto realizar aprovechamientos forestales, este criterio no aplica.

**MIA-P RESIDENCIAL BOSQUE ALTO  
AVANDARO, VALLE DE BRAVO, MÉX.**

No.	Criterios de regulación	Aplicación en el proyecto o su vinculación a éste
	dispersión de semillas de las especies presentes.	
164	Las cortas a matarrasa podrán realizarse en forma de transectos o de manchones, respetando la superficie máxima de una hectárea, se atenderá a lo establecido por la autoridad federal o estatal responsable.	Este criterio no le aplica al proyecto ya que no se pretende el aprovechamiento forestal en ningún momento.
165	Los tocones encontrados en las áreas seleccionadas para la explotación forestal no podrán ser removidos o eliminados, en especial aquellos que contengan nidos o madrigueras, independientemente del tratamiento silvícola de que se trate.	El proyecto no es de naturaleza forestal por lo que no le aplica este criterio.
170	Los jardines botánicos, viveros y unidades de producción de fauna podrán incorporar actividades de ecoturismo.	Debido a que no es el objetivo del proyecto este criterio no aplica
171	Promover la instalación de viveros municipales de especies regionales de importancia.	Este criterio no establece hacia quien va dirigida la obligación del promover viveros municipales, por lo que no le es aplicable al proyecto.
172	Se podrá establecer viveros o invernaderos para producción de plantas para fines comerciales.	Debido a que no es el objetivo del proyecto este criterio no aplica
173	Se deberá crear viveros en los que se propaguen las especies sujetas al aprovechamiento forestal y las propias de la región.	Debido a que no es el objetivo del proyecto este criterio no aplica
174	Se prohíbe la extracción, captura y comercialización de las especies de fauna incluidas en la NOM - 059-SEMARNAT-2001 y, en caso de aprovechamiento, deberá contar con la autorización y/o Programa de Conservación y Manejo correspondiente.	El proyecto no contempla la extracción de especies faunísticas.
175	El aprovechamiento de determinadas especies estará sujeto a un manejo cuyo objetivo sea el rendimiento sostenido, evitando su sobreexplotación.	Debido a que no es el objetivo del proyecto este criterio no aplica.
176	Los proyectos extensivos para engorda deberán comprar sus crías a las unidades existentes que cuenten con la garantía de sanidad.	Debido a que no es el objetivo del proyecto este criterio no aplica.
177	Las unidades que actualmente sean de ciclo completo (incubación y engorda) deberán comercializar las crías preferentemente en las unidades localizadas dentro de la localidad.	Debido a que no es el objetivo del proyecto este criterio no aplica.
178	Salvaguardar la diversidad genética de las especies silvestres de las que depende la comunidad evolutiva; así como asegurar la preservación y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad	Dentro del proyecto se contempla respetar todos los árboles que no presenten daños o parásitos, con la finalidad de mantener las especies arbóreas de la región.

No.	Criterios de regulación	Aplicación en el proyecto o su vinculación a éste
	del territorio estatal, en particular preservar las especies que están en peligro de extinción, las amenazadas, las endémicas, las raras y las que se encuentran sujetas a protección especial.	
185	Durante los trabajos de exploración y explotación minera, se deberán disponer adecuadamente los residuos sólidos generados.	Este criterio no le aplica al proyecto
196	Desarrollo de sistemas de captación de agua de lluvia en el sitio.	El proyecto tiene áreas verdes dentro del predio para ayudar a la infiltración del agua.
201	Se establecerá una franja de amortiguamiento en las riveras de los ríos. Esta área tendrá una amplitud mínima de 20 metros y será ocupada por vegetación arbórea.	Como ya se menciona en el predio del no se encuentran cercanos cuerpos de agua, ni alguna rivera de río.
202	No deberán ubicarse los tiraderos para la disposición de desechos sólidos en barrancas próximas a escurrimientos pluviales, ríos y arroyos.	Los residuos generados durante las diversas etapas del proyecto serán debidamente depositados en los sitios que para tal efecto la Autoridad competente disponga, además de existir ya el servicio de limpia en el área, por el sistema municipal de Valle de Bravo, sin embargo el proyecto no pretende establecer o permitir la disposición de desechos sólidos en las barrancas próximas o ningún tipo de escurrimiento.
203	Se prohíbe la disposición de residuos sólidos y líquidos.	Los residuos generados durante las diversas etapas del proyecto serán debidamente depositados en los sitios que para tal efecto la Autoridad competente disponga, además de existir ya la debida recolección de basura por el sistema municipal de Valle de Bravo.
204	Se permite la disposición adecuada de residuos sólidos y líquidos, mediante el manejo previsto en el manifiesto de impacto ambiental y cumpliendo con la NOM-083-SEMARNAT-2003 o demás normatividad aplicable.	No aplica al proyecto este criterio
205	Se prohíbe en zonas con política de protección la ubicación de rellenos sanitarios.	El proyecto se pretende ubicar en una UGA con política de conservación por lo que no es aplicable el criterio.

### 3.5.1 Respeto a los criterios ecológicos correspondientes a las UGA,

Una vez analizados los criterios de regulación ecológica destinados para la **Fo-5-229**, la cual tiene asignado como uso predominante el forestal, esta, no hace mención de otros usos que estén permitidos o prohibidos.

De los criterios de regulación ecológica 143-165,170-178,185,196,201-205, estos solo están orientados hacia el Desarrollo Rural, atendiendo actividades pecuarias, aprovechamientos forestales, de vida silvestre y extracción minera, por lo que no prohíben o regulan la construcción de casas habitación y por lo tanto ningún criterio ecológico de la Unidad Ecológica **Fo-5-229**, se contraponen con el desarrollo del proyecto, es de importancia recalcar que conforme a lo mencionado en el resolutivo No DFMARNAT/3191/2015, de materia forestal se menciona que *esa Delegación considera que no existe contravención alguna para la realización del proyecto, toda vez que considera viable con respecto a los lineamientos establecidos en el MOETEM.*(pagina 15, resolutivo No DFMARNAT/3191/2015).

### **3.6 Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de La Subcuenca de Valle de Bravo Amanalco, Publicado En La Gaceta del Gobierno del Estado de México, el 30 de Octubre de 2003.**

De acuerdo con lo señalado en el propio decreto del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de la Subcuenca de Valle de Bravo, este es el instrumento de Política ambiental cuyo objetivo es regular o inducir el uso de suelo, fuera de centros de población y las actividades productivas que se practican en la zona, con el fin de lograr un desarrollo sustentable, compatible con la protección del medio ambiente, en este sentido contribuye a la ordenación, desde el punto de vista ambiental, de los asentamientos humanos, la reducción de zonas con usos de suelo inadecuados, las practicas agropecuarias conservacionistas y el desarrollo de las actividades económicas bajo criterios de regulación ecológica.

La zonificación ecológica es resultado de la integración de los diagnósticos social, económico y natural de la subcuenca, la delimitación de las UGA's se determinó a partir de variables complejas tales como: calidad ecológica de los recursos naturales, fragilidad natural, presión antropogénica sobre los recursos naturales, vulnerabilidad ambiental, capacidad del territorio para la prestación de servicios ambientales, aptitud de uso de suelo y cambios y conflictos en el uso de suelo.

En el Ordenamiento Ecológico Regional de la Subcuenca de Valle de Bravo – Amanalco se identifican 111 unidades de gestión ambiental. La simbología para denominar a las unidades incluye el uso de suelo predominante, la fragilidad ambiental y el número consecutivo de la unidad.

Bajo este contexto, el sitio del proyecto se localiza dentro de la siguiente Unidad de Gestión Ambiental: Fo-3-105

Página 116 "GACETA DEL GOBIERNO" 30 de octubre del 2003

CARACTERÍSTICAS GENERALES		CENTROIDE UTM		UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL
NOMBRE:	Valle Escondido	LONGITUD E	395925	<b>Fo 3 105</b>
MUNICIPIO:	Valle de Bravo	LATITUD N	2124368	
SUPERFICIE:	1113.09 ha			
<b>ASPECTOS NATURALES</b>		<b>USO DEL SUELO PREDOMINANTE</b>		
VEGETACIÓN	Bosque de pino, y pino-encino, dominando las densidades del 80% al 80%; pequeñas áreas de agricultura	Fo Forestal		
GEOMORFOLOGIA	Superficies complejas de lava y piroclásticas, laderas y lomeríos riolíticos y basálticos, derrames basálticos tipo lengua y tipo mesa	CLAVE DE LA UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL		
EDAFOLOGIA	Cambisol, leptosol, andosol y feozem	Fo 3 111		
SUBCUENCA	Yerbabuena, Los Confites, El Campanario, San Diego, Santa Mónica, El Fresno, Carrizal, y Pinar de Oscuras	USO PREDOMINANTE   FRAGILIDAD AMBIENTAL   NÚMERO DE UNIDAD ECOLÓGICA		
<b>CALIDAD ECOLÓGICA</b>	<b>FRAGILIDAD AMBIENTAL</b>	<b>PRESIÓN ANTROPOGÉNICA</b>	<b>VULNERABILIDAD AMBIENTAL</b>	
4 Alta	3 Alta	3 Media	2 Baja	
<b>POLÍTICA TERRITORIAL:</b>		<b>Conservación</b>		

La UGA **Fo-3-105**, se llama Valle Escondido, presenta un uso de suelo predominante **Forestal**, uso compatible **Flora y Fauna** y condicionado a la minería, una **calidad ecológica alta**, fragilidad ambiental, **alta**, presión antropogénica **media** y vulnerabilidad ambiental **baja**.

A esta UGA le corresponde una Política Territorial de **Conservación**, la cual menciona lo siguiente:

*"Política de conservación: Se aplica a las unidades donde se privilegia el mantenimiento de la función natural del ecosistema, con restricciones en el cambio de uso de suelo."*

Es importante mencionar que si bien el propio decreto del ordenamiento señala la existencia de 47 criterios para el uso forestal, 128 para el uso agrícola, 21 para los refugios de flora y fauna, 51 para el pecuario, 38 para el manejo de ecosistemas, 25 para áreas naturales protegidas, 54 para la acuacultura, 5 para la minería, 10 para la pesca, 7 para el turismo, 20 para los asentamientos humanos, 26 para la construcción y 53 para equipamiento e infraestructura, que los mismos se pueden consultar en el documento del ordenamiento, dicho documento a la fecha, no se encuentra disponible ni en forma electrónica, ni en papel en las oficinas de la Secretaría de Medio Ambiente del Gobierno del Estado de México, sin embargo con el fin de tener un planteamiento de los usos predominantes del proyecto se consultó con la Facultad de Geografía de la UAEM (Universidad Autónoma del Estado de México), que fue la dependencia que realizó dicho ordenamiento en donde se obtuvo la descripción de cada criterio ecológico, cabe hacer mención que dichos criterios ecológicos no se encuentran publicados en el decreto establecido en octubre del 2003, aunado a que el propio instrumento jurídico señala que será el comité mediante, la conjugación de las Políticas, los usos dominantes y los criterios de regulación ecológica, quien promoverá las acciones concretas para cada unidad de gestión UGA, incluyendo recursos asignados, tiempos e indicadores, lo que al día que transcurre, en el predio no se ha hecho ningún tipo de actividades de este tipo y/o recibido algún tipo de apoyo por parte del comité mencionado en el instrumento.

Bajo este mismo tenor y continuando con las deficiencias de este instrumento ecológico, dentro de la Gaceta de Gobierno en la página 123 se menciona en el apartado de **Criterios de Regulación Ecológica** que el ordenamiento ecológico de la subcuenca, al ser de carácter regional, *plantea recomendaciones generales, a fin de inducir modos de aprovechamiento*

*racional de los recursos naturales asociados a los usos de suelo en la región y a las actividades productivas.*

Por lo que dichos **criterios son de tipo de recomendación**, entendidos como recomendaciones sobre condiciones y acciones que habría que considerar o realizar en cada UGA, para hacer posible la política y usos asignados (página 48 del POERSBVA), dentro del contexto de inducir el aprovechamiento racional y sostenido de los recursos naturales, empleando tecnologías limpias y no degradantes, además de indicaciones restrictivas en cuanto a prácticas inadecuadas de manejo de recursos.

Sin embargo el promovente con el firme propósito de minimizar los posibles impactos ambientales que se generen en la ejecución y operación del proyecto, pretende ejecutar medidas de prevención, mitigación y compensación de los posibles daños ambientales que se generen.

De la búsqueda de estos criterios ecológicos entendidos como recomendaciones y de la Facultad de Geografía, se obtuvo la copia de dichos criterios, que como se menciona anteriormente no se encuentran publicados en el decreto del POERSBVA de 2003, sin embargo se realiza su análisis de cada uno de ellos.

Criterios de regulación ecológica de la cuenca de valle de bravo, aplicables para la UGA Fo-3-105.

### **Predominantes**

<b>USO</b>	<b>No.</b>	<b>CRITERIOS</b>	<b>Aplicación en el proyecto o su vinculación a éste</b>
FO	1	Se podrán llevar a cabo aprovechamientos forestales comerciales que garanticen el mantenimiento de la estructura y función del bosque.	Dentro del proyecto aún y cuando se realizará en una zona de bosque de pino, solo se enfocará a lo que se manifiesta en este documento que es la construcción de 9 casas, área recreativa, planta de tratamiento y cisterna, por lo que el criterio no le aplica ya que no se llevará a cabo ningún tipo de aprovechamiento forestal.

FO	2	Las unidades de producción forestal deberán contar con un PROGRAMA DE MANEJO autorizado por SEMARNAT a través de la evaluación de impacto ambiental correspondiente.*	Por la naturaleza de la obra propuesta, este criterio no aplica.
FO	4	Los programas de manejo deberán especificar los métodos de corte, los periodos de rotación y las superficies destinadas a aprovechamiento, conservación, restauración y protección.	Por la naturaleza de la obra propuesta, este criterio no aplica.
FO	5	El aprovechamiento de especies maderables y las cuotas de extracción, deberán regularse a través de un programa de manejo forestal, sustentado en estudios dasonómicos, inventarios forestales y capacitación a los ejidatarios y pequeños propietarios.	Por la naturaleza de la obra propuesta, este criterio no aplica.
FO	6	Es obligatorio presentar medidas que mitiguen los impactos generados por el aprovechamiento.	Por la naturaleza de la obra propuesta, este criterio no aplica.
FO	7	Solamente se permite el aprovechamiento fitosanitario del bosque, en concordancia con el Plan de Manejo.	Por la naturaleza de la obra propuesta, este criterio no aplica.
FO	8	Las áreas de aprovechamiento contiguas a áreas protegidas deberán establecer medidas para evitar la contaminación por desechos sólidos, líquidos, gaseosos o ruido.	Por la naturaleza de la obra propuesta, este criterio no aplica
FO	19	Los aprovechamientos forestales deberán garantizar la permanencia de corredores faunísticos.	Por la naturaleza de la obra propuesta, este criterio no aplica
FO	20	Se deberán crear viveros en los que se propaguen las especies sujetas al aprovechamiento forestal.	Por la naturaleza de la obra propuesta, este criterio no aplica.
FO	21	En la creación de viveros se deberán utilizar semillas extraídas del bosque que se pretende restaurar o reforestar.	Por la naturaleza de la obra propuesta, este criterio no aplica.

**MIA-P RESIDENCIAL BOSQUE ALTO  
AVANDARO, VALLE DE BRAVO, MÉX.**

FO	23	Los aprovechamientos forestales deberán estar acompañados de un programa de reforestación con especies nativas	Por la naturaleza de la obra propuesta, este criterio no aplica
FO	24	Todo aprovechamiento forestal deberá contar con un plan de prevención de incendios forestales.	El proyecto contempla medidas para prevenir y controlar incendios forestales.
FO	25	Será obligación de propietarios y poseedores de terrenos forestales la apertura de guardarrayas, limpieza y control de material combustible y la integración de brigadas preventivas.	El promovente estará a cargo de las acciones para proteger al predio en caso de incendios y se promoverá la realización de brechas cortafuego.
FO	26	Se prohíbe la explotación y/o extracción de resinas de especies bajo protección especial, de acuerdo a lo establecido en la NOM-059-ECOL-1994.	Por la naturaleza de la obra propuesta, este criterio no aplica.
FO	27	Se prohíbe el cambio del uso de suelo.	<p>El cambio de uso de suelo en terrenos forestales de conformidad con los artículos 117 y 121 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y al artículo 28 fracción VII, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente son de competencia federal, por lo anterior, y como se describe en este Programa, el cual <b>plantea recomendaciones generales, a fin de inducir modos de aprovechamiento racional de los recursos naturales asociados a los usos de suelo en la región y a las actividades productivas</b>, este criterio no le aplica.</p> <p>Por lo que de conformidad, con el estudio técnico justificativo presentado para el proyecto en mención y de acuerdo a los fundamentos jurídicos, legales y motivaciones técnicas del proyecto, se obtuvo la autorización del cambio de uso de suelo en terrenos forestales por una superficie de 1.0079 ha, a través de la SEMARNAT, Delegación Estado de México, por medio del oficio resolutivo No. DFMARNAT/3191/2015, de</p>

			fecha 12 de junio de 2015.
FO	28	Se prohíbe el cambio de uso del suelo o la remoción total o parcial de la vegetación de terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales.	<p>El cambio de uso de suelo en terrenos forestales de conformidad con los artículos 117 y 121 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y al artículo 28 fracción VII, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente son de competencia federal, por lo anterior, y como se describe en este Programa, el cual <b>plantea recomendaciones generales, a fin de inducir modos de aprovechamiento racional de los recursos naturales asociados a los usos de suelo en la región y a las actividades productivas</b>, este criterio no le aplica.</p> <p>Por lo que de conformidad, con el estudio técnico justificativo presentado para el proyecto en mención y de acuerdo a las fundamentaciones jurídicas, legales y motivaciones técnicas del proyecto, se obtuvo la autorización del cambio de uso de suelo en terrenos forestales por una superficie de 1.0079 ha, a través de la SEMARNAT, Delegación Estado de México, por medio del oficio resolutivo No. DFMARNAT/3191/2015, de fecha 12 de junio de 2015.</p>
FO	29	Se prohíbe la conversión de tierras agrícolas a aprovechamientos forestales.	Este criterio no aplica ya que es un terreno forestal y en donde no se realizará en ningún momento algún tipo de aprovechamiento forestal.
FO	30	Se alentará la conversión de terrenos agrícolas y ganaderos hacia usos forestales.	Este criterio no aplica ya que es un terreno forestal y en donde no se realizará en ningún momento algún tipo de aprovechamiento forestal.
FO	31	Se promoverá el establecimiento de cortinas rompevientos para la protección de renuevos.	Como parte de las medidas de mitigación se contemplan ese tipo de estructuras, reforestando el perímetro del predio con la finalidad de establecer cortinas rompe vientos..
FO	32	En las áreas de tala, los residuos vegetales deberán permanecer en el sitio en una proporción que no re-	No habrá residuos vegetales de tala, los obtenidos en el despalme se triturarán para incorporarlos al suelo o se enviarán a un una

**MIA-P RESIDENCIAL BOSQUE ALTO  
AVANDARO, VALLE DE BRAVO, MÉX.**

		presente un riesgo por acumulación de combustible.	planta de composta o relleno sanitario o en su caso a un tiradero autorizado.
FO	33	Se dará preferencia a la rehabilitación de terracerías existentes, nunca a la nueva construcción de terracerías.	Se utilizarán los caminos existentes, y si es necesario se le dará mantenimiento a los caminos que actualmente existen.
FO	34	En áreas con pendientes mayores a 8% se deberá conservar o, en su caso restaurar la vegetación del sotobosque.	Las áreas con pendientes mayores a 8%, se conservaran por el contrario se realizarán actividades de conservación de suelos.
FO	35	En los aclareos se evitará el corte de raíz, se recomienda dejar los tocones en pie.	No aplica ya que no habrá aprovechamientos forestales
FO	36	En áreas sujetas a restauración, con erosión severa se recomienda la utilización comercial de <i>Cassuarina</i> sp. Con un primer aclareo a los 10 años y un segundo aclareo total de la población a los 20 años, previo a la introducción de especies maderables nativas	No se ocupará un área sujeta a erosión severa. Se propone reforestar con especies nativas
FO	37	Las autoridades deberán promover campañas periódicas de reforestación.	Aunque este criterio va dirigido a las autoridades, el proyecto contempla acciones de reforestación.
FO	38	Se preferirá la regeneración natural del bosque a la reforestación.	En el predio se tratara de aplicar este criterio
FO	39	Se promoverá el enriquecimiento de acahuales con especies maderables y no maderables con valor de uso y comercial.	No aplica, no tiene relación con el proyecto..
FO	40	Los aprovechamientos forestales, y la apertura de caminos forestales deberán evitar la modificación u obstrucción de corrientes de agua superficiales y subterráneas.	El criterio presente no le aplica ya que no se va hacer en ninguna etapa del proyecto algún aprovechamiento forestal, además de no existir en el predio corrientes de agua superficiales en el predio.
FO	41	En las áreas de aprovechamiento forestal se deberán monitorear las cualidades fisicoquímicas de los cuerpos de agua.	Por su naturaleza del proyecto este criterio no le aplica.
FO	42	Los monitoreos de cuerpos de agua subterráneos y superficiales estarán	Por su naturaleza del proyecto este criterio no le aplica.

		dirigidos a la prevención de la acumulación de nitratos y nitritos.	
FO	43	Se deberá preservar o restaurar la vegetación contigua a los cuerpos de agua, estableciendo una franja protectora no menor de 20 metros entre los cuerpos de agua, cauces permanentes y las zonas de aprovechamiento forestal.	No hay cuerpo de agua cercanos y dentro del predio
FO	44	El manejo, aplicación, control, almacenamiento y disposición final de desechos de pesticidas y fertilizantes, deberá seguir los criterios de la NOM-001-ECOL-1996 (o la actualizada) y las consideraciones del Catálogo Oficial de Plaguicidas vigente.	Por su naturaleza del proyecto este criterio no le aplica.
FO	45	Se prohíbe la aplicación de herbicidas.	Por su naturaleza del proyecto este criterio no le aplica.
FO	46	El uso de plaguicidas se hará conforme a lo establecido al Diario Oficial de la Federación del 3 de enero de 1991.	Por su naturaleza del proyecto este criterio no le aplica.
FO	47	Se prohíbe el uso de maquinaria pesada.	El uso de maquinaria será de manera temporal y en un horario diurno y en periodos cortos, con la finalidad de no perturbar a la fauna silvestre.
FO	48	Se deberá garantizar la no infiltración de residuos contaminantes (combustibles, aceites, insecticidas, etc) al subsuelo.	Se vigilará que no se presenten derrames en las áreas de trabajo y en caso de un derrame se procederá a tratar y/o disponer el material conforme a lo que indica la normatividad vigente.
<b>COMPATIBLES</b>			
<b>USO</b>	<b>NUMERO</b>	<b>CRITERIOS</b>	<b>Aplicación en el proyecto o su vinculación a éste</b>
FF	1	Se deben establecer zonas de amortiguamiento entre las áreas de protección y aprovechamiento; a partir del límite del área de protección, con un ancho mínimo de 200 m.	El proyecto no contempla en ninguna de sus etapas el aprovechamiento forestal, no existiendo zonas de protección y aprovechamiento.

**MIA-P RESIDENCIAL BOSQUE ALTO  
AVANDARO, VALLE DE BRAVO, MÉX.**

FF	3	Se prohíbe el aprovechamiento de leña para uso doméstico.	No aplica
FF	5	Se permite el aprovechamiento de flora y fauna silvestre con fines de autoconsumo por parte de las comunidades locales	No se aprovechara de ninguna manera el autoconsumo de alguna especie de flora o fauna silvestre ya que los dueños de los predios pretenden mejorar las condiciones ecológicas actuales de los predios e incrementar con esto la posible ocurrencia de algunas especies de flora y fauna.
FF	6	Se prohíbe la tala o desmonte de la vegetación marginal de los cuerpos de agua o riparia.	Este tipo de vegetación no será afectado.
FF	7	Se promoverá el uso de técnicas tradicionales en el aprovechamiento de los recursos naturales	Este criterio no aplica al proyecto ya que no habrá en ninguna etapa del desarrollo del proyecto aprovechamiento de recursos naturales.
FF	8	Se prohíbe la modificación de las áreas de oviposición de aves.	Se respetará cualquier sitio de refugio y anidación de la fauna.
FF	9	En las construcciones, deberán dejarse en pie los árboles más desarrollados de la vegetación original.	En el desarrollo del proyecto se dejarán todos los árboles, solo se removerán 22, los cuales no son los más desarrollados.
FF	10	Se prohíbe la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna silvestre, salvo autorización expresa para pie de cría.	Queda estrictamente prohibido la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna silvestre, se pondrán 8 letreros con la finalidad de enunciar dicha prohibición.
FF	11	Se permite establecer viveros e invernaderos.	Por la naturaleza de la obra propuesta, este criterio no aplica.
FF	12	Solo se permite el comercio de fauna silvestre dentro de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS).	Por la naturaleza de la obra propuesta, este criterio no aplica.
FF	13	Se permite la instalación de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS) en la modalidad de manejo intensivo para uso comercial, repoblación o recreación.	Por la naturaleza de la obra propuesta, este criterio no aplica.
FF	14	Se promoverá el cultivo de especies de aves, anfibios y reptiles.	El proyecto contempla acciones encaminadas al fomento a la preservación y cuidado de

**MIA-P RESIDENCIAL BOSQUE ALTO  
AVANDARO, VALLE DE BRAVO, MÉX.**

			la fauna silvestre.
FF	15	Se prohíbe la introducción de especies exóticas.	En las acciones de reforestación sólo se utilizarán especies nativas.
FF	16	Se promoverá la erradicación de ( <i>Casuarina equisetifolia</i> y <i>Eucalyptus ssp.</i> ) y el reestablecimiento de la flora nativa.	En las acciones de reforestación sólo se utilizarán especies nativas.
FF	17	En las áreas jardinadas se emplearan preferentemente plantas nativas y el uso de especies exóticas se restringirá a aquellas especies cuya capacidad de propagación esté suprimida.	Las áreas jardinadas consideradas en el proyecto estarán constituidas sólo por especies nativas.
FF	18	Se deberá mantener o en su caso restaurar la vegetación nativa en áreas con pendientes mayores al 8% y con una profundidad del suelo menor de 10 cm y en zonas con pedregosidad mayor al 35%.	En el área del proyecto no se tiene zonas de alta pedregosidad ni de suelos superficiales, sin embargo las áreas con pendientes mayores al 8% se respetarán y sólo se realizarán actividades de conservación de suelos.
FF	19	En las áreas sujetas a manejo y aprovechamiento forestal queda estrictamente prohibida la tala durante el periodo de migración de la mariposa monarca ( <i>Danaus plexippus</i> ).	El predio no presenta zonas de refugio de mariposa monarca.
FF	20	El aprovechamiento de plantas medicinales estará restringido al uso doméstico.	El proyecto no contempla el aprovechamiento de plantas medicinales.
FF	21	Se prohíbe la quema de la vegetación	Durante las etapas de preparación de los terrenos en donde se construirán las casas habitación no se permitirá realizar la quema de vegetación, esta será retirada manualmente.
MAE	1	Se prohíbe el cambio de uso del suelo	El cambio de uso de suelo en terrenos forestales de conformidad con los artículos 117 y 121 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y al artículo 28 fracción VII, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente son de competencia federal, por lo anterior, y como se describe en este Programa, el cual <b>plantea recomendaciones generales, a fin de inducir modos de aprovechamiento racional</b>

**MIA-P RESIDENCIAL BOSQUE ALTO  
AVANDARO, VALLE DE BRAVO, MÉX.**

			<p><i>de los recursos natu- rales asociados a los usos de suelo en la región y a las actividades productivas</i>, este criterio no le aplica.</p> <p>Por lo que de conformidad, con el estudio técnico justificativo presentado para el proyecto en mención y de acuerdo a las fundamentaciones jurídicas, legales y motivaciones técnicas del proyecto, se obtuvo la autorización del cambio de uso de suelo en terrenos forestales por una superficie de 1.0079 ha, a través de la SEMARNAT, Delegación Estado de México, por medio del oficio resolutivo No. DFMARNAT/3191/2015, de fecha 12 de junio de 2015.</p>
<b>MAE</b>	<b>18</b>	En las áreas urbanizadas, los espacios abiertos conservarán la cubierta correspondiente al estrato arbóreo.	En el área destinada para el proyecto se tiene contemplada una superficie para áreas verdes, en la cual se contara con los tres estratos, arbóreo, arbustivo y herbáceo.
<b>MAE</b>	<b>19</b>	Se deberá mantener o en su caso restaurar la vegetación de la zona federal de ríos y cuerpos de agua con especies como ( <i>Taxodium mucronatum, Fraxinus uhdei, Alnus acuminata ssp arguta, Salix bomplandiana y Acer negundo var. mexicanum</i> )	En las acciones de reforestación sólo se utilizarán especies nativas.
<b>MAE</b>	<b>20</b>	Se promoverá la reforestación en los sitios de recarga del acuífero	La vegetación que existe a la orilla de la corriente intermitente se mantendrá y en las áreas donde existan claros se reforestara primeramente con especies nativas y/o en su caso con <i>Taxodium mucronatum, Fraxinus uhdei, Alnus acuminata ssp arguta, Salix bonpandiana y Acer negundo var. mexicanum</i>
<b>MAE</b>	<b>24</b>	Se prohíbe el desmonte de la cobertura vegetal.	El cambio de uso de suelo en terrenos forestales de conformidad con los artículos 117 y 121 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y al artículo 28 fracción VII, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente son de competencia federal, por lo anterior, y como se describe en este Programa, el cual <b>plantea</b>

			<p><i>recomendaciones generales, a fin de inducir modos de aprovechamiento racional de los recursos naturales asociados a los usos de suelo en la región y a las actividades productivas, este criterio no le aplica.</i></p> <p>Por lo que de conformidad, con el estudio técnico justificativo presentado para el proyecto en mención y de acuerdo a las fundamentaciones jurídicas, legales y motivaciones técnicas del proyecto, se obtuvo la autorización del cambio de uso de suelo en terrenos forestales por una superficie de 1.0079 ha, a través de la SEMARNAT, Delegación Estado de México, por medio del oficio resolutivo No. DFMARNAT/3191/2015, de fecha 12 de junio de 2015.</p>
MAE	25	Se prohíbe el despalme.	Las áreas destinadas para el despalme de la obra civil el despalme será mínimo y se ejecutará un programa de reforestación como medida de compensación.
MAE	26	Se promoverá la reforestación con flora nativa.	En las acciones de reforestación sólo se utilizarán especies nativas.
MAE	27	Se promoverá la restauración preferentemente con especies como ( <i>Abies religiosa, Cedrela dugesii</i> S. Wats, <i>Juni-perus deppeana</i> Steud, <i>Pinus ayacahuite</i> var. Shaw, <i>P. Martinezii</i> Larsen, <i>Populus simaroa</i> , <i>P. Tremuloides</i> y <i>Platymiscium lasiocarpum</i> Sanw.	En las acciones de reforestación sólo se utilizarán especies nativas.
MAE	28	En la restauración de bancos de préstamo de arena o material pétreo, la reforestación deberá llevarse a cabo con especies arbóreas y arbustivas nativas.	Por la naturaleza de la obra propuesta, este criterio no aplica.
MAE	29	En la restauración, la reforestación deberá llevarse a cabo con una densidad mínima de 1000 árboles por hectárea.	La reforestación se realizará a una densidad mínima de 1,100 plantas/ha

MAE	30	En la restauración, se deberá asegurar el desarrollo de la vegetación plantada y en su caso se repondrán los ejemplares que no sobrevivan.	La reforestación se realizará en estricto apego a este criterio.
MAE	31	Las zonas perturbadas deberán entrar a un esquema de restauración, permitiéndose la recuperación natural de la vegetación.	Con la reforestación y restauración del área se está dando cumplimiento a este criterio.
MAE	32	Solo se permitirá desmontar la cobertura vegetal necesaria para la restauración y mantenimiento del sitio arqueológico.	Por la naturaleza de la obra propuesta, este criterio no aplica.
MAE	33	Los proyectos a desarrollar deberán garantizar la conectividad de la vegetación natural entre predios colindantes para la movilización de la fauna silvestre.	Se tiene contemplada una superficie de áreas verdes la cuales servirán como corredores biológicos para interconectar el área del proyecto con las demás áreas verdes
<b>CONDICIONADO</b>			
MI	2	Solo se permite la extracción de material para el autoconsumo de las comunidades, previo acuerdo con las autoridades locales y evaluación en materia de impacto ambiental	No aplica no se trata de aprovechamientos para autoconsumo.
MI	3	Se deberán rehabilitar los caminos de acceso al área existentes en lugar de abrir otros nuevos.	Solo se utilizaran los caminos existentes los cuales están en buenas condiciones de transitar
MAE	32	Solo se permitirá desmontar la cobertura vegetal necesaria para la restauración y mantenimiento del sitio arqueológico.	No aplica
EI	51	Solo se permite el establecimiento de infraestructura destinada a la conservación y rescate de la zona arqueológica.	Por la naturaleza de la obra propuesta, este criterio no aplica.

Una vez analizado el proyecto y su correspondencia con los criterios ecológicos del POERSBVA, en la UGA FO-3-105, enfocados a los usos forestales, en donde como se ha mencionado **plantea recomendaciones generales, a fin de inducir modos de aprovechamiento racional de los recursos naturales asociados a los usos de suelo en la**

*región y a las actividades productivas*, no prohíbe la construcción de casas habitación, incluso dentro de los criterios compatibles se menciona que el criterio FF9 *En las construcciones, deberán dejarse en pie los árboles más desarrollados de la vegetación original*. Dando cabal cumplimiento a este criterio, de regulación ecológica, entendido como recomendaciones sobre condiciones y acciones que habría que considerar en cada UGA para hacer posible la Política y usos asignados (página 48 del POERSBVA), dentro del contexto de inducir el aprovechamiento racional y sostenido de los recursos naturales, empleando tecnologías limpias y no degradantes, además de indicaciones en cuanto a prácticas inadecuadas de manejo de recursos, el proyecto es congruente con el programa antes citado.

Aunado a lo anterior, el 21 de mayo de 2015, se publicó en el periódico oficial del Gobierno del Estado de México, Gaceta del Gobierno, lo siguiente:

**3.7. Acuerdo que amplía y modifica criterios de Ordenamiento Ecológico del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de La Subcuenca de Valle de Bravo-Amanalco, Publicado El 21 De Mayo De 2015, En La Gaceta Del Gobierno, Del Estado De México.**

Mediante el cual se amplían y modifican los siguientes criterios de Ordenamiento Ecológico, de los cuales para la unidad de gestión ambiental FO-2-83, que es la unidad donde se pretende desarrollar el proyecto le aplican al proyecto los siguientes criterios quedando su redacción y vinculación como sigue:

**CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA PARA EL MANEJO DE FLORA Y FAUNA**

Uso	No.	CRITERIOS	Aplicación en el proyecto o su vinculación a éste
FF	6	Se prohíbe la tala o desmonte de la vegetación marginal de los cuerpos de agua o riparia, sin contar previamente con la autorización correspondiente en materia de impacto ambiental emitida por la autoridad competente	La vegetación marginal de cuerpos de agua no será retirada, sin embargo se cuenta con autorización del cambio de uso de suelo en terrenos forestales por una superficie de 1.0079 ha, a través de la SEMARNAT, Delegación Estado de México, por medio del oficio resolutivo

			No. DFMARNAT/3191/2015, de fecha 12 de junio de 2015.
FF	9	En las construcciones, deberán dejarse en pie los arboles más desarrollados de la vegetación original, siempre y cuando el proyecto que se pretenda desarrollar cuente con un análisis realizado por un técnico forestal registrado ante la autoridad facultada para tal fin, debiendo en caso de ser procedente, contar con la autorización correspondiente	En el desarrollo del proyecto se dejarán todos los árboles, solo se removerán 22, los cuales no son los más desarrollados, esto realizado por un técnico forestal registrado ante la autoridad federal, siendo procedente la autorización, por lo que ya se cuenta con autorización del cambio de uso de suelo en terrenos forestales por una superficie de 1.0079 ha, a través de la SEMARNAT, Delegación Estado de México, por medio del oficio resolutivo No. DFMARNAT/3191/2015, de fecha 12 de junio de 2015.

**CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA PARA EL MANEJO DE ECOSISTEMAS**

Uso	No.		Aplicación en el proyecto o su vinculación a éste
MAE	24	En aquellas zonas en las cuales los ecosistemas se encuentren significativamente alterados por el cambio de uso de suelo derivado de las actividades humanas o factores naturales, se permitirán con restricciones las actividades de desmonte, que tengan como finalidad la de colocar instalaciones cuyo objetivo sea la seguridad nacional que garantice la integridad, desarrollo y el beneficio socioambiental, así como el desarrollo sustentable de los recursos naturales presentes en la región, previo cumplimiento al procedimiento de evaluación en materia de impacto ambiental y forestal ante la autoridad correspondiente.	De conformidad, con el estudio técnico justificativo presentado para el proyecto en mención y de acuerdo a los fundamentos jurídicos, legales y motivaciones técnicas del proyecto, se obtuvo la autorización del cambio de uso de suelo en terrenos forestales por una superficie de 1.0079 ha, a través de la SEMARNAT, Delegación Estado de México, por medio del oficio resolutivo No. DFMARNAT/3191/2015, de fecha 12 de junio de 2015, cumpliendo cabalmente con este criterio inductivo.
MAE	25	En aquellas zonas en las cuales los ecosistemas se encuentren significativamente alterados por el cambio de uso de suelo derivado de las actividades	de conformidad, con el estudio técnico justificativo presentado para el proyecto en mención y de acuerdo a las fundamentaciones jurídicas, legales y

	<p>humanas o factores naturales, se permitirán con restricciones las actividades de despalme, con la finalidad la de colocar instalaciones de seguridad nacional que garanticen la integridad, desarrollo y el beneficio socio-ambiental, así como el desarrollo sustentable de los recursos naturales presentes en la región, previo cumplimiento al procedimiento de evaluación en materia de impacto ambiental y forestal ante la autoridad correspondiente.</p>	<p>motivaciones técnicas del proyecto, se obtuvo la autorización del cambio de uso de suelo en terrenos forestales por una superficie de 1.0079 ha, a través de la SEMARNAT, Delegación Estado de México, por medio del oficio resolutivo No. DFMARNAT/3191/ 2015, de fecha 12 de junio de 2015, cumpliendo cabalmente con este criterio inductivo.</p>
--	---	---

Por lo que una vez analizada esta nueva modificación a los criterios ecológicos, los cuales siguen teniendo el carácter de inducción, se recomienda en el criterio ecológico FF 9, que en las construcciones se dejen de pie los arboles mas fuertes, condición que se aplicará en el proyecto y se tiene de conformidad, con el estudio técnico justificativo presentado para el proyecto en mención ya que en el se menciona que En el desarrollo del proyecto se dejarán todos los árboles, solo se removerán 22, los cuales no son los más desarrollados y de acuerdo a las fundamentaciones jurídicas, legales y motivaciones técnicas del proyecto, se obtuvo la autorización del cambio de uso de suelo en terrenos forestales por una superficie de 1.0079 ha, a través de la SEMARNAT, Delegación Estado de México, por medio del oficio resolutivo No. DFMARNAT/3191/2015, de fecha 12 de junio de 2015, cumpliendo cabalmente con este criterio inductivo.

Por otro lado los criterios MAE 24 y MAE 25 hablan de la posibilidad de realizar el cambio de uso de suelo en cuanto al despalme y desplante, siempre y cuando se tenga previo cumplimiento al procedimiento de evaluación en materia de impacto ambiental y forestal ante la autoridad correspondiente, por lo que de conformidad, con el estudio técnico justificativo presentado para el proyecto en mención y de acuerdo a las fundamentaciones jurídicas, legales y motivaciones técnicas del proyecto, se obtuvo la autorización del cambio de uso de suelo en terrenos forestales por una superficie de 1.0079 ha, a través de la SEMARNAT, Delegación Estado de México, por medio del oficio resolutivo No. DFMARNAT/3191/2015, de fecha 12 de junio de 2015, cumpliendo cabalmente con este

criterio inductivo, dado todo lo anterior, y a la modificación de estos criterios no hay ninguna contravención en el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de la Subcuenca de Valle de Bravo.

### **3.8 Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de la Mariposa Monarca, en el Territorio del Estado de México. *Publicado el miércoles 26 de Diciembre de 2007, en la Gaceta del Gobierno del Estado de México, Periódico Oficial del Estado Libre y Soberano de México.***

Este Ordenamiento Ecológico es un instrumento de apoyo a la planeación territorial que busca el balance entre las actividades productivas y la conservación de la naturaleza, con base en la identificación de las potencialidades del territorio, la demanda y el uso actual de los recursos naturales (aptitud territorial) para orientar el desarrollo regional a partir de la participación activa de la sociedad.

Que dada la relevancia de la zona y en un esfuerzo para orientar el desarrollo regional hacia la sustentabilidad, en 1988, los Gobiernos de los Estados de México y Michoacán, en coordinación con la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, SEMARNAT, impulsaron la primera propuesta de Programa de Ordenamiento Ecológico para la Región (POETMM), elaborado por el Colegio de México.

La Región de la Mariposa Monarca, se ubica entre los Estados de México y Michoacán, en la Sierra de Chincua. Esta es una de las zonas consideradas de atención prioritaria por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, SEMARNAT, por ser la región donde el Lepidóptero (*Danaus plexipus*) mariposa monarca, efectúa anualmente su hibernación y reproducción, por lo que ha sido considerada por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, como una Región Terrestre Prioritaria.

El Ordenamiento Ecológico de la Región de la Mariposa Monarca, es un programa regional elaborado con información técnica a escala 1:250,000. La Región esta integrada por 93 unidades de gestión ambiental en los 11 municipios del Estado de México y 16 de Michoacán.

Para el caso de los 11 municipios del Estado de México. El Modelo de Ordenamiento Ecológico se encuentra conformado por 49 unidades de gestión ambiental y comprende ocho tipos de usos de suelo predominante, distribuyéndose de la siguiente manera: Áreas Naturales Protegidas 6.21%, Forestal 4.63%, Provisión de Bienes y Servicios Ambientales (PBSA) 25.29%, Agrícola de Temporal 45.79%, Agricultura de Riego 8.25%, Pecuario 7.51%, Cuerpos de Agua 1.84% y Asentamientos Humanos 0.48%.

De acuerdo con el **Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de la Mariposa Monarca, en el Territorio del Estado de México**, y con el SIGEIA (Sistema de Información Geográfica para la Evaluación de Impacto Ambiental, la zona del proyecto se localiza en las UGA:

UGA	Uso del suelo	Aptitud del Territorio	Conflictos ambientales	Política Ambiental	Lineamientos ecológicos	Grado prioridad
U 73	Provisión de Bienes y Servicios Ambientales	Áreas Naturales Protegidas	Sin conflicto	Protección	L1 L6 L7 L8	Alto

Por lo que la UGA (U 73), presenta un uso de suelo de Provisión de Bienes y Servicios Ambientales, y una Política de Protección, según el **Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de la Mariposa Monarca, en el Territorio del Estado de México**, la política ambiental de Protección, se enuncia como sigue:

*“Política de Protección: Se aplica a áreas naturales que son susceptibles de integrarse al Sistema de Áreas Naturales Protegidas federal o estatal, o que ya forman parte de él. Con esta Política se busca proteger los ambientes naturales con características relevantes, con el fin de asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos, así como salvaguardar la diversidad genética de las especies silvestres y acuáticas, principalmente las endémicas, raras, amenazadas o en peligro de extinción.”*

Este instrumento ecológico identifica a la zona como una zona en la U73, sin conflicto que se refiere a que el uso actual refleja la aptitud potencial del territorio, sin existir sobre posiciones con las aptitudes de otros sectores.

En la que deben de observarse una serie de criterios de regulación ecológica aplicables los cuales son:

**Uga U73**

Lineamiento ecológico	Objetivo específico	Criterio de regulación ecológica	Vinculación respecto con el Proyecto
<p><b>L1. Fortalecer y consolidar los usos del suelo actuales, en las áreas que no presentan conflictos ambientales</b></p>	<p>1. Mantener el aprovechamiento forestal productivo</p>	<p>El uso del suelo podrá ser forestal productivo</p>	<p>De acuerdo a lo pretendido por el proyecto y a la autorización del cambio de uso de suelo en terrenos forestales No. DFMARNAT/3191/2015, de fecha 12 de junio de 2015, solo se pretende el cambio de uso puntual, por lo que la demás área aledaña seguiría conservando su vocación forestal.</p>
	<p>2. Mantener el uso agropecuario</p>	<p>El uso del suelo podrá ser agropecuario</p>	<p>El predio donde se pretende construir el proyecto, no tiene vocación agrícola, ni agropecuaria por lo que no le aplica este criterio.</p>
	<p>3. Mantener el uso para bienes y servicios ambientales</p>	<p>El uso del suelo podrá ser para bienes y servicios ambientales</p>	<p>Los servicios ambientales no se verán afectados por el contrario con la ejecución de las medidas de mitigación y la reforestación de las 2 hectáreas que se ha llevado a cabo compensará la pérdida de vegetación.</p>

<p><b>L6.- Incrementar la calidad ambiental de las áreas que han sufrido procesos moderados, fuertes y extremos de declinación, de fertilidad y materia orgánica, erosión o pérdida de función productiva.</b></p>	<p>18.- Aumentar la fertilidad y contenido de materia orgánica.</p>	<p>Las actividades de restauración deberán ubicarse prioritariamente en aquellas áreas que requieren el aumento de la fertilidad y el contenido de materia orgánica.</p>	<p>Con la compensación llevada a cabo por la ejecución del cambio de uso de suelo en terrenos forestales y la medida de mitigación de 2 ha se Aumentará la fertilidad y contenido de materia orgánica.</p>
	<p>19. Disminuir la erosión hídrica con deformación del terreno que incluye cárcavas, canales, y movimientos de remoción en masa.</p>	<p>Las actividades de restauración deberán ubicarse prioritariamente en aquellas áreas que requieren la disminución de la erosión hídrica con deformación del terreno (incluye las cárcavas y movimientos de remoción en masa)</p>	<p>El desarrollo del proyecto permitirá encausar las aguas pluviales a través de las obras que se realizarán con las cuales se disminuirán las afectaciones por erosión hídrica</p>
	<p>20. Disminuir la erosión hídrica con pérdida de suelo que incluye la laminar y superficial</p>	<p>Las actividades de restauración deberán ubicarse prioritariamente en aquellas áreas que requieren disminuir la erosión hídrica con pérdida de suelo</p>	<p>Las actividades de restauración se ha llevado acabo en prioritariamente en aquellas áreas que requieren disminuir la erosión hídrica con pérdida de suelo</p>
	<p>21. Disminuir la pérdida de la función productiva y tierras sin uso</p>	<p>Las actividades de restauración deberán ubicarse prioritariamente en aquellas áreas que requieren disminuir la pérdida productiva</p>	<p>Las actividades de restauración se ha llevado acabo en prioritariamente en aquellas áreas que requieren disminuir la erosión hídrica con pérdida de suelo</p>

**MIA-P RESIDENCIAL BOSQUE ALTO  
AVANDARO, VALLE DE BRAVO, MÉX.**

	23. Evitar el establecimiento de asentamientos humanos en las áreas catalogadas con un nivel de amenaza moderado, alto y muy alto.	Los asentamientos humanos deberán ubicarse fuera de las áreas con deslizamiento o en caso necesario deberán incluir medidas de prevención y control, estas disposiciones deberán incluirse en los nuevos programas y/o planes municipales de desarrollo urbano, así como en sus actualizaciones.	El proyecto pretende realizars en zona plana con un maximo de pendiente de 8 grados, ubicada fuera de áreas con deslizamiento.
	24. Disminuir el grado de rezago social en zonas con niveles de marginación alto y muy alto	Se deberá poner énfasis en aquellos municipios con niveles de marginación alto y muy alto	Este criterio le corresponde a cada municipio por lo que no le aplica al proyecto.
<b>L7: Mantener los asentamientos humanos en sus zonas urbanas y urbanizables, así como fuera de las áreas con amenaza de deslizamientos.</b>	22. Controlar y mantener el crecimiento de los asentamiento humanos en las superficies previstas en los Planes Municipales de Desarrollo Urbano, ya sean las zonas urbanas o urbanizables.	Los asentamientos humanos deberán ubicarse en las zonas urbanas y urbanizables, de acuerdo con sus Planes Municipales de Desarrollo Urbano.	El proyecto se realiza dentro de la zona Urbana de la Comunidad de Avandaro
<b>L8. Mantener la calidad de las áreas prioritarias para la provisión de bienes y servicios ambientales</b>	25. Mantener la calidad de las áreas naturales protegidas decretadas.	Las actividades de protección y conservación deberán orientarse principalmente en las áreas naturales protegidas	El proyecto pretende realizarse en el Área Natural Protegida de Valle de Bravo, llevando a cabo actividades de protección y conservación de áreas verdes y mitigado con la compensación pagada al fondo forestal mexicano de conformidad con el resolutivo No. DFMARNAT/3191/2015

**MIA-P RESIDENCIAL BOSQUE ALTO  
AVANDARO, VALLE DE BRAVO, MÉX.**

			y con la reforestación llevada a cabo en 2 ha. para así incrementar la funcionalidad ambiental y de corredor ecológico que presenta.
	26. Mantener la calidad de las áreas prioritarias para la provisión de bienes y servicios ambientales que no cuantan con decreto (107, 180 hectareas)	Las actividades de protección y conservación, deberán orientarse preferentemente en las áreas para la provisión de bienes y servicios ambientales.	El proyecto pretende realizarse en el Área Natural Protegida de valle de bravo, llevando a cabo actividades de protección y conservación de áreas verdes y mitigado con la compensación pagada al fondo forestal mexicano de conformidad con el resolutivo No. DFMARNAT/3191/2015 y con la reforestación llevada a cabo en 2 ha. para así incrementar la funcionalidad ambiental y de corredor ecológico que presenta.

Del análisis realizado al **Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de la Mariposa Monarca, en el Territorio del Estado de México**, se puede concluir que ningún criterio prohíbe la realización del proyecto, además de que pretende realizarse en el Área Natural Protegida de valle de bravo, llevando a cabo actividades de protección y conservación de áreas verdes y mitigado con la compensación pagada al fondo forestal mexicano de conformidad con el resolutivo No. DFMARNAT/3191/2015, en materia de cambio de uso de suelo y con la reforestación llevada a cabo en 2 ha. para así incrementar la funcionalidad ambiental y de corredor ecológico que presenta.

### 3.9 Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Valle De Bravo

El H. Ayuntamiento de Valle de Bravo, en coordinación con la Secretaría de Desarrollo Urbano del Estado de México, elaboró el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Valle de Bravo (PMDUVB) con el objetivo de generar mecanismos de planeación actualizados para el municipio de Valle de Bravo, acordes a su dinámica económica, ambiental y poblacional. La generación de estos mecanismos es necesaria debido a que el Plan de Centro de Población Estratégico de Valle de Bravo ha sido rebasado como instrumento para atender y ordenar tanto el crecimiento poblacional como la protección de los valiosos recursos naturales del municipio.

El PMDUVB se plantea como objetivo central el siguiente:

- Atender las necesidades de suelo e infraestructura de la población protegiendo el entorno natural del municipio, de manera que se impulse un desarrollo económico sostenible que no degrade los recursos naturales y paisajísticos del municipio, en el entendido de que esto es importante desde el punto de vista no sólo ambiental sino también económico, pues es el entorno natural de Valle de Bravo, particularmente la Presa Miguel Alemán y los bosques que la rodean, lo que constituye el eje de la economía municipal, basada en el ingreso proveniente del turismo y de la construcción.

Para lograr lo anterior, el PMDUVB se centra en las siguientes tres líneas generales:

1. Definir las áreas que deben protegerse y las áreas susceptibles de desarrollarse, así como las modalidades de su ocupación y aprovechamiento, con el objetivo de evitar impactos negativos al entorno natural, asegurar la funcionalidad urbana del territorio municipal y simultáneamente promover el desarrollo económico del municipio.
2. Promover el ecoturismo, entendido como el turismo dirigido al disfrute y respeto de los recursos naturales.
3. Promover el desarrollo de servicios alternativos que puedan diversificar las fuentes de ingreso, ofreciendo una derrama económica que no dependa del fin de semana y de los

periodos vacacionales: el desarrollo de centros académicos, de investigación, de salud y culturales.

El sitio de pretendida ubicación del proyecto se encuentra regulado por el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Valle de Bravo, en el cual se establece que al sitio del proyecto se ubica dentro de la zona denominada como ZFB.

De conformidad con el PMDUVB, se encuentra lo siguiente:

La mayor parte del área forestada del municipio se encuentra bajo este uso de suelo.

Son zonas en las que las variables señaladas arriba presentan parámetros relativamente menores: pendientes menores al 40%, densidad boscosa media o baja (rodales con cobertura arbórea menor al 70%) y menor valor ambiental o paisajístico.

En las zonas ZFB se permite una densidad sumamente baja de una vivienda cada 5 hectáreas, debiendo dejarse por lo menos 99% de la superficie del terreno sin construir. Las construcciones tendrán un máximo de dos niveles y 7.5 metros de altura máxima.

### 3.10 Normas Oficiales Mexicanas

Otro de los instrumentos que se deben de vincular con el Proyecto, son las Normas Oficiales Mexicanas mismas que durante las diferentes etapas del proyecto deberán ser observadas para su cumplimiento; la misma Ley General del Equilibrio Ecológico y de la Protección al Ambiente establece que toda actividad que implique el uso de los recursos naturales, deberán de sujetarse a las disposiciones jurídicas y a los instrumentos normativos que impliquen la protección al ambiente; para el caso del proyecto le aplican las siguiente NOMS.

*Tabla. Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto*

NORMA OFICIAL MEXICANA	DESCRIPCIÓN	APLICACIÓN CON EL PROYECTO
NOM-003-SEMARNAT-1996	Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los siste-	Durante la preparación del sitio y la construcción se contratará el servicio de letrinas ecológicas para los servi-

**MIA-P RESIDENCIAL BOSQUE ALTO  
AVANDARO, VALLE DE BRAVO, MÉX.**

	mas de alcantarillado urbano o municipal	cios de los trabajadores. En la operación del proyecto se deberá de prestar atención de esta Norma para evitar el vertido de altas tasas de contaminantes al alcantarillado municipal de Valle de Bravo.
<b>NOM-041-SEMARNAT-2006</b>	Establece los limites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible	Durante las etapas de preparación, construcción y operación, el cumplimiento de estas NOMs se garantizará requiriendo a los propietarios de los vehículos utilizados en la preparación, construcción y operación del Proyecto, que realicen el monitoreo de las emisiones de sus equipos, de tal forma que demuestren que no rebasan los límites máximos establecidos y en caso contrario, se realice el mantenimiento conveniente que corrija esta situación, por simple educación ambiental.
<b>NOM-045-SEMARNAT-2006</b>	Vehículos en circulación que usan diesel como combustible. Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	Durante la preparación del sitio y durante la construcción del proyecto, el equipo y la maquinaria que se utilice, deberá estar dentro de los límites que establece la presente Norma . Por lo que deberán de tener un mantenimiento que permita asegurar que están en buenas condiciones y minimizar las emisiones de humo.
<b>NOM-052-SEMARNAT-2005</b>	Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	Los equipos y las unidades vehiculares que se utilizaran durante las diferentes etapas del proyecto utilizaran diesel, aceites, lubricantes y aditivos que deberán de tener una disposición adecuada para evitar así alguna posible contaminación del suelo y de los mantos freáticos.
<b>NOM-059-SEMARNAT-2010</b>	Protección ambiental –especies nativas de México de flora y fauna silvestres- categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclu-	Esta Norma llegará a aplicar únicamente en caso de que se llegue a encontrar alguna especie de flora o fauna que habite en el predio y que

	sión o cambio lista de especies en riesgo.	este en el listado de especies en riesgo de esta Norma.
<b>NOM-081- SEMARNAT-1994</b>	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	Las unidades vehiculares que se utilicen en las diferentes e-tapas del proyecto, deberán estar dentro de los límites máximos permisibles de esta norma en cuanto a las emisiones de ruido.

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

**Área Natural Protegida de competencia Federal “Zona protectora forestal de los terrenos que forman las Cuencas de los Ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec”.**

Con base en las disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) la SEMARNAT ha integrado el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SINAP), a fin de incluir en el mismo, las áreas que por su biodiversidad y características ecológicas sean consideradas de especial relevancia en el país. Conforme lo establecido en el Reglamento de la LGEEPA en la materia, la razón para incorporar como Área Natural Protegida (ANP), a una zona es que presente especial relevancia en algunas de las siguientes características:

- Riqueza de especies;
- Presencia de endemismos;
- Presencia de especies de distribución restringida;
- Presencia de especies en riesgo;
- Diferencia de especies con respecto a otras áreas protegidas ya incorporadas al SINAP;
- Diversidad de ecosistemas presentes;
- Presencia de ecosistemas relictuales;
- Presencia de ecosistemas de distribución restringida;
- Presencia de fenómenos naturales importantes o frágiles;
- Integridad funcional de los ecosistemas;

- Importancia de los servicios ambientales generados; y
- Viabilidad social para su preservación.

Por lo tanto la poligonal del proyecto se encuentra ubicado dentro del Área Natural Protegida "Zona protectora forestal de los terrenos que forman las Cuencas de los Ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec".

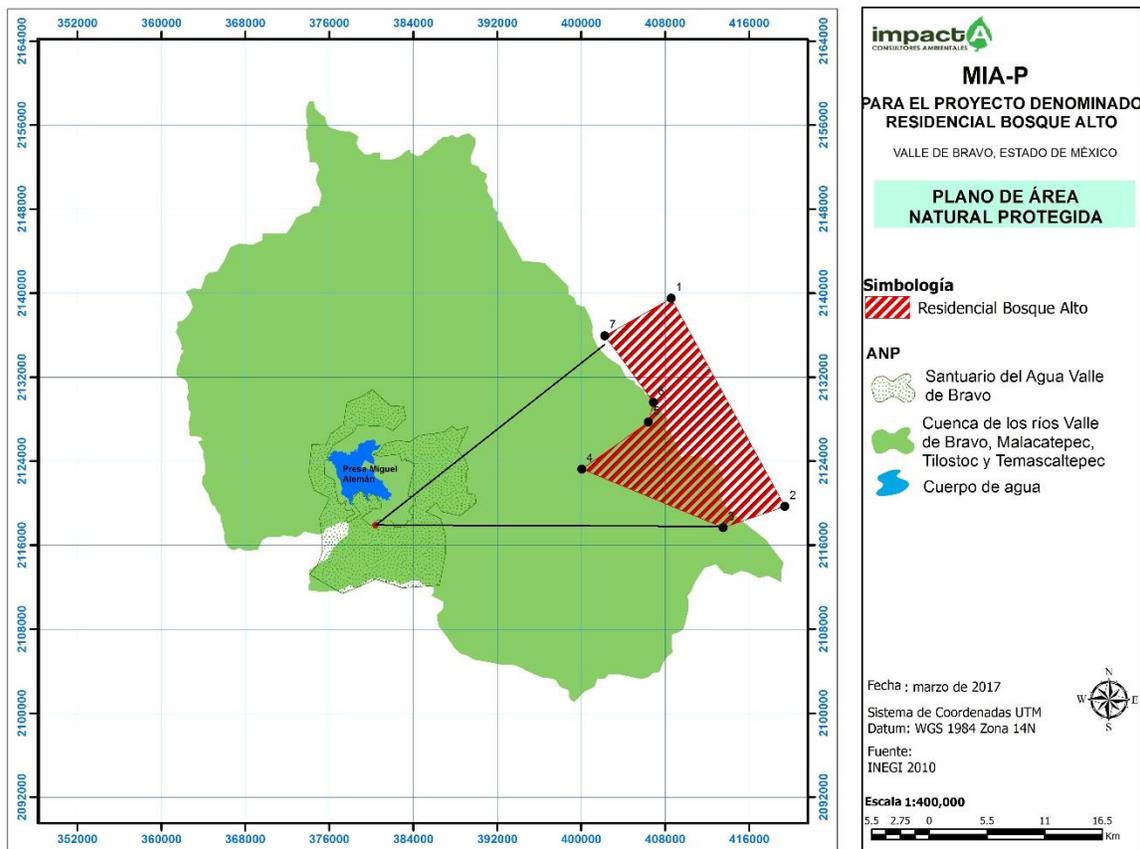


Figura 3.1. Esquemática del predio dentro del ANP.

Esta área fue determinada como Área Natural Protegida de competencia federal con categoría de "Área de Protección de Recursos Naturales" por acuerdo del Ejecutivo con fecha 23 de Junio de 2005 (publicación del Diario Oficial de la Federación).

En el Decreto presidencial del 15 de Noviembre de 1941, estable lo siguiente:

**DECRETO:**

- **"ARTICULO UNICO.-** Se declara "Zona Protectora Forestal" la formada por los terrenos constitutivos de las cuencas de los ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec, dentro del Estado de México, respectivamente; desde la confluencia de los dos primeros, aguas arriba; del tercero desde la confluencia con el río Ixtapan del Oro aguas arriba; y del cuarto, conocido también por río Verde, desde su paso por la población de Temascaltepec aguas arriba."

Además, se ha considerado lo establecido en el Acuerdo publicado en el Diario Oficial de la Federación con fecha de 23 de junio de 2005, en el que se publica lo siguiente:

**"ACUERDO**

- **ARTICULO PRIMERO.-** Se determina como área natural protegida de competencia federal, con la categoría de área de protección de recursos naturales, la zona que a continuación se menciona:

- Zona Protectora Forestal los terrenos constitutivos de las cuencas de los ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec, México, publicado en el **Diario Oficial de la Federación** el 15 de noviembre de 1941, abarcando desde la confluencia de los dos primeros, aguas arriba; del tercero desde la confluencia con el río Ixtapan del Oro aguas arriba, y del cuarto conocido también por río Verde, desde su paso por la población de Temascaltepec aguas arriba.

- **ARTICULO SEGUNDO.-** Las sucesivas comunicaciones oficiales relativas a la denominación del área natural protegida a que se refiere el artículo primero, será la consignada en el presente instrumento, es decir, Área de Protección de Recursos Naturales Zona Protectora Forestal los terrenos constitutivos de las cuencas de los ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec, México.

- **ARTICULO TERCERO.-** El presente Acuerdo no modifica en forma alguna las disposiciones contenidas en el Decreto Presidencial a través del cual se estableció el área natural protegida a que se refiere el artículo primero, en consecuencia se sujetará a las

*disposiciones aplicables de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, para la categoría correspondiente, así como a lo previsto en la declaratoria correspondiente.*

- **ARTICULO CUARTO.-** *La Secretaría someterá a consideración del titular del Poder Ejecutivo Federal, las modificaciones correspondientes, de conformidad con el procedimiento establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, derivado de los estudios técnicos justificativos, cuando se determine la necesidad de modificar cualquiera de las disposiciones previstas en la declaratoria respectiva.*

- **ARTICULO QUINTO.-** *La Secretaría ejercerá las acciones jurídicas y administrativas conducentes ante las instancias o autoridades competentes, para la cabal consecución de lo previsto en el presente Acuerdo.”*

Por otra, parte se ha considerado relevante mencionar el Artículo 53 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), en el cual se establece lo siguiente:

**"ARTÍCULO 53.-** *Las áreas de protección de recursos naturales, son aquellas destinadas a la preservación y protección del suelo, las cuencas hidrográficas, las aguas y en general los recursos naturales localizados en terrenos forestales de aptitud preferentemente forestal, siempre que dichas áreas no queden comprendidas en otra de las categorías previstas en el artículo 46 de esta Ley.*

*Se consideran dentro de esta categoría las reservas y zonas forestales, las zonas de protección de ríos, lagos, lagunas, manantiales y demás cuerpos considerados aguas nacionales, particularmente cuando éstos se destinen al abastecimiento de agua para el servicio de las poblaciones.*

*En las áreas de protección de recursos naturales sólo podrán realizarse actividades relacionadas con la preservación, protección y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales en ellas comprendidos, así como con la investigación, recreación,*

*turismo y educación ecológica, de conformidad con lo que disponga el decreto que las establezca, el programa de manejo respectivo y las demás disposiciones jurídicas aplicables.”*

Por lo antes expuesto, se presenta el estudio de la manifestación de impacto ambiental, ya que si bien es mencionado que el proyecto se encuentra en un área natural protegida de competencia de la federación, **“Zona protectora forestal de los terrenos que forman las Cuencas de los Ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec”**, y que este de acuerdo con el artículo 53 de la LGEEPA, se realizaran obras de conformidad con lo que disponga el decreto y su programa de manejo, es muy importante mencionar que este no cuenta oficialmente con un **Programa de Manejo**, por lo que pone en total incertidumbre al promovente, sin embargo, es importante mencionar que el desarrollo del proyecto contemplará la ejecución de medidas específicas de protección ambiental con la finalidad de reducir los impactos a la biodiversidad local, orientadas a favorecer los procesos naturales que ocurren en los ecosistemas que se distribuyen en el área de estudio, y con el manejo adecuado de residuos sólidos y líquidos de acuerdo a la normatividad aplicable, con objeto de proteger y conservar el ambiente, ya que si bien el decreto menciona que la principal función del área natural protegida es la captación de agua, este se llevará a cabo manteniendo la funcionalidad de la zona.

Aunado a esto es de importancia mencionar que de conformidad con la autorización en materia de cambio de uso en terrenos forestales, otorgada por la SEMARNAT, Delegación Estado de México, a través del oficio resolutivo No. DFMARNAT/3191/2015, de fecha 12 de junio de 2015, en este resolutivo se menciona que el proyecto cumple con los supuestos normativos del artículo 117 párrafo primero de la LGDFS, ya que cumple con los supuestos siguientes:

1.- Que no se comprometa la biodiversidad por la fundamentación y motivación del estudio justificativo menciona:

*Por lo anterior y conforme a los razonamientos arriba expresados, esta Autoridad Administrativa considera que se encuentra acreditada la primera hipótesis normativa establecida por el artículo 117 primer párrafo de la LGDFS, en cuanto a que con estas medidas a implementar, ha quedado técnicamente demostrado que el desarrollo del "Proyecto" de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales en cuestión, no compromete la biodiversidad. (pagina 9, resolutivo No. DFMARNAT/3191/2015).*

2. Que no se provocará la erosión de los suelos

*Con base en el análisis y evaluación de la información y conclusiones que presentó el "Promovente", esta autoridad administrativa considera que el desarrollo del "Proyecto" no provocará erosión de los suelos, debido a que se realizarán acciones de reforestación y conservación de suelos. (pagina 10, resolutivo No. DFMARNAT/3191/2015)*

3. Que no se provocará el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación; cumpliendo con uno de los objetivos de protección del ANP en mención, ya que si bien el decreto menciona que la principal función del área natural protegida es la captación de agua, este se llevará a cabo manteniendo la funcionalidad de la zona.

Por lo anterior con base en las condiciones arriba expuestas, esta Autoridad Administrativa estima que se encuentra acreditada la tercera de la hipótesis normativa que establece el artículo 117 de la LGDFS, en cuanto a que ha quedado técnicamente demostrado que el desarrollo del "Proyecto" no provocará el deterioro de la calidad del agua o la disminución de su captación.

Por lo anterior y basado en dicho antecedente se demuestra que el proyecto ya fue autorizado en materia forestal y cumple con lo el desarrollo del proyecto contemplará la ejecución de medidas específicas de protección ambiental con la finalidad de reducir los impactos a la biodiversidad local, orientadas a favorecer los procesos naturales que ocurren en los ecosistemas que se distribuyen en el área de estudio, y con el manejo adecuado de residuos sólidos y líquidos de acuerdo a la normatividad aplicable, con objeto de proteger y conservar el ambiente, ya que si bien el decreto menciona que la principal función del área

natural protegida es la captación de agua, este se llevará a cabo manteniendo la funcionalidad de la zona.

### 3.12 Santuario del Agua Valle de Bravo

El parque estatal denominado "Santuario del Agua Valle de Bravo" fue expedido mediante Declaratoria del Ejecutivo del Estado, publicado en el Periódico Oficial "Gaceta del Gobierno" el 12 de noviembre de 2003.

Su programa de manejo fue publicado el 8 de febrero de 2007, en el Periódico Oficial "Gaceta del Gobierno", el cual busca planear, guiar y controlar el aprovechamiento, protección, conservación y restauración de los recursos naturales con los que cuenta el parque, así como las actividades y acciones que se lleven a cabo en un periodo de tiempo específico.

El objetivo general del programa es:

*Proteger, conservar y restaurar el parque estatal denominado "Santuario del Agua Valle de Bravo", a través del establecimiento de bases de planificación, con la finalidad de dar un aprovechamiento sustentable a los recursos físicos, biológicos y humanos.*

De acuerdo a la zonificación del parque estatal denominado "Santuario del Agua Valle de Bravo", el predio se localiza en:

#### **D. Zonas de aprovechamiento**

El aprovechamiento se basa en el uso sustentable y racional de los recursos naturales. Este puede darse en zonas de conservación, en zonas de restauración, áreas de suelo mixto (agrícola- habitacional), zonas de uso agrícola, zonas de pastizal, centros de población, zonas urbanas consolidadas, zonas urbanas programadas y cuerpos de agua, estos aprovechamientos se realizarán en base a los criterios de las actividades permisibles y prohibitivas de cada zona y área.

De igual manera, el aprovechamiento va encaminado hacia la sustentabilidad de los recursos naturales con la finalidad de satisfacer a las necesidades de la población y sin poner en riesgo la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras.

Las áreas de Aprovechamiento Sustentable en el El parque estatal denominado "Santuario del Agua Valle de Bravo", son:

- Uso de suelo agrícola
- Uso de suelo mixto (agrícola habitacional)
- Uso de suelo pastizal
- Zonas turísticas
- Zonas destinadas a actividades económicas productivas
- Zonas urbanas consolidadas
- Zona urbanizable programada

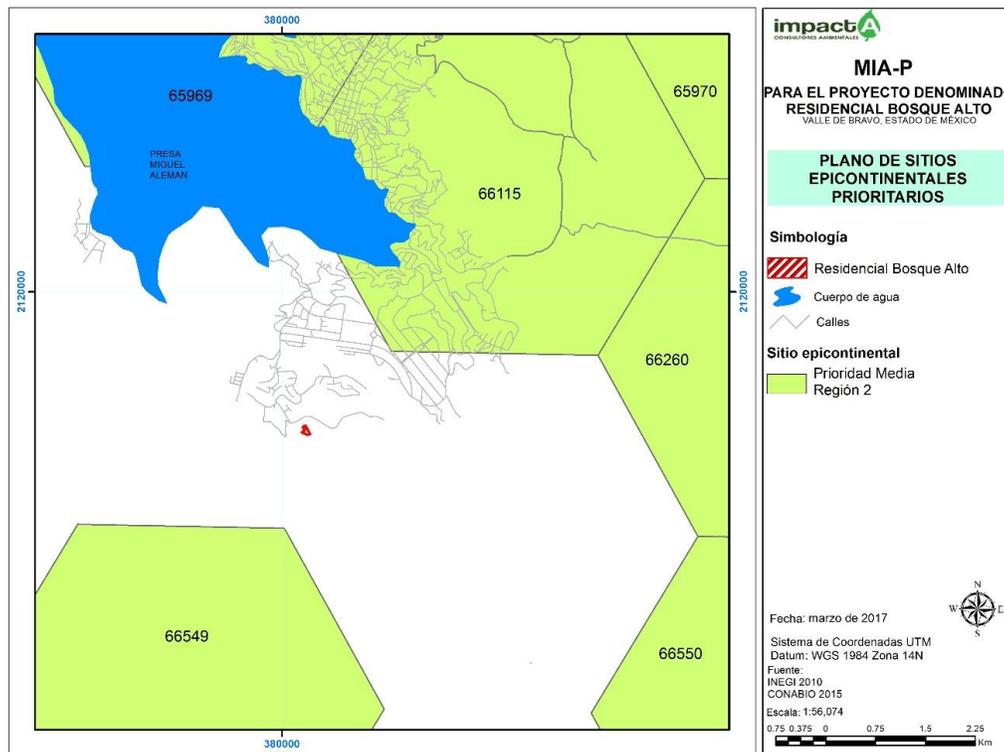
Las actividades de aprovechamiento permisibles y prohibitivas que podrían ser aplicables a las características y restricciones de cada zona, son entre otras:

<b>PERMITIDAS</b>	<b>PROHIBIDAS</b>
Colectas Científicas.	Alteración de la Calidad Escénica.
Actividades Productivas de Extracción.	Aprovechamiento forestal en Zonas de Baja Densidad.
Actividades Agrícolas.	*LOS PERMISOS DE APROVECHAMIENTOS FORESTALES SUSTENTABLES ANTES DEL DECRETO SERAN RESPETADOS.
Actividades Turísticas.	
Cambio de uso de suelo de acuerdo a las normas.	
Manejo Forestal Sustentable.	
Saneamiento forestal (Poda de árboles muertos o plagados, Limpias de Monte).	
Recolección de madera caída naturalmente.	
Control de Incendios.	
Construcción y mantenimiento de brechas corta fuego.	
Reforestación.	
Estudios e Investigaciones.	
Actividades Ecoturísticas.	
*ZONAS CAMPESTRES DE BAJA DENSIDAD (EN ACUERDO A LO ESTABLECIDO AL PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO DE VALLE DE BRAVO)	

**MIA-P RESIDENCIAL BOSQUE ALTO  
AVANDARO, VALLE DE BRAVO, MÉX.**

Por lo que de acuerdo a sus actividades permitidas se encuentra el Cambio de Uso de suelo de acuerdo a las Normas, lo que concuerda con la autorización en materia forestal otorgada en el predio a través del oficio No. DFMARNAT/3191/2015, de fecha 12 de junio de 2015, otorgado por la SEMARNAT.

Es de importancia recalcar que el proyecto del conjunto residencial bosque alto se presenta de formalidad con el artículo 35 de la LGEEPA, en términos estricta y exclusivamente ambientales, por lo que los permisos estatales y municipales corresponderán a las autoridades correspondientes.



**Fig. 3.2 Sitios epicontinentales y su relación con el predio del Residencial Bosque Alto**

MIA-P RESIDENCIAL BOSQUE ALTO  
AVANDARO, VALLE DE BRAVO, MÉX.

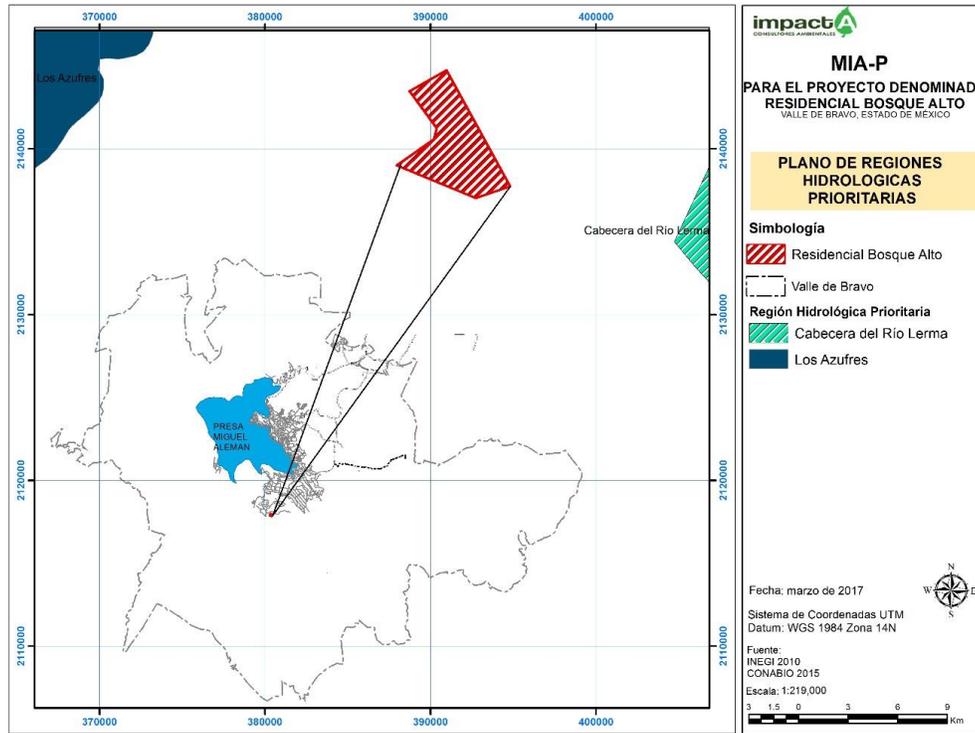


Fig. 3.3 Relación de las Regiones Hidrológicas Prioritarias y el predio del Residencial Bosque Alto

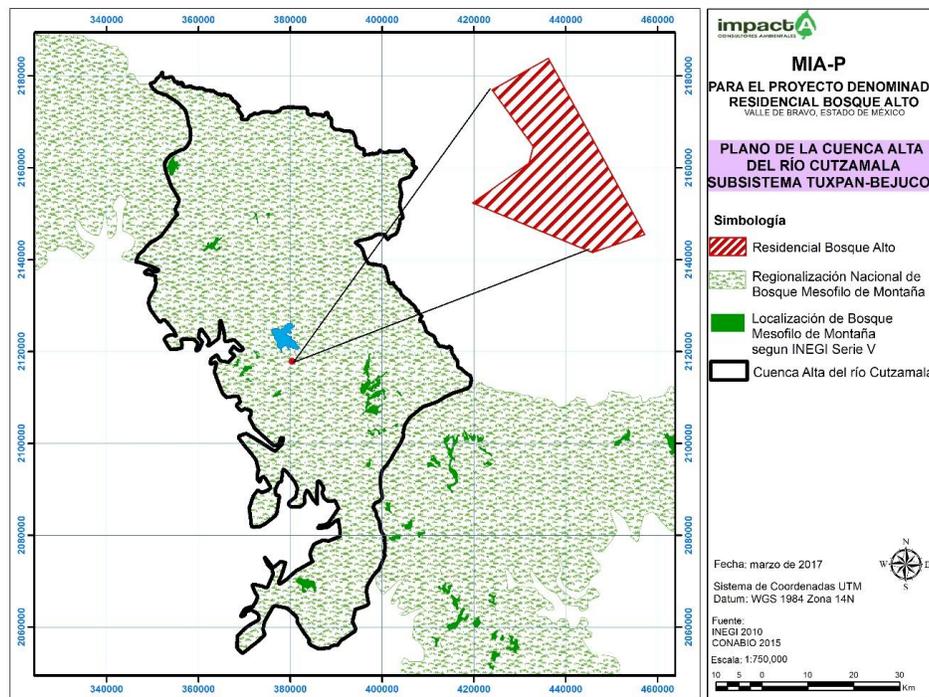


Fig. 3.4 Relación de los Bosques Mesófilos y el Predio de Residencial Bosque Alto

## 4: DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL

### Introducción

La planificación del territorio, con fines de manejo de los recursos naturales se hace cada vez mas importante debido a varias razones como la organización del desarrollo socioeconómico para mejorar las condiciones de vida de la sociedad o la de impedir la pérdida constante de los recursos por sobreexplotación y contaminación; resultado en muchas ocasiones, del desconocimiento de sus características (Mendoza-Cantú, 1997).

Una herramienta básica de la planificación es la regionalización, cuya finalidad es poder explicar la estructura espacial de los diferentes elementos presentes en el paisaje entendiéndolo a este como la uniformidad de uno o varios de sus componentes.

El paisaje se puede definir como una esencia sintética e integral de la superficie terrestre con una unidad de espacio donde confluyen y se expresan de manera interactiva los contenidos de los componentes territoriales, desde los que definen los rasgos físicos del ambiente natural como la morfoestructura, clima, relieve y aguas, los componentes bióticos como el suelo, vegetación y fauna, así como los antrópicos, que intervienen no sólo como modificadores ambientales, sino como componentes de la estructura funcional del mismo y que se distinguen de otros por fronteras geográficas (Troll, 2003). Estos aspectos intervienen en varias relaciones tan estrechas que hacen del conjunto un sólo bloque, con estructuras y funciones únicas. De este modo, pueden ser obtenidas unidades de paisaje funcionalmente integradas, derivando a unidades geoecológicas ligadas en tiempo y espacio (López-Barajas y Cervantes-Borja, 2002).

#### 4.1 Delimitación del Área de Estudio

Para delimitar el área de estudio se utilizó la regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental generadas por el Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de México (POETEM), el cual tuvo su última actualización en Diciembre del 2006 (Gaceta de Gob, 16 de Dic. De 2006). Esta clasificación se tomo como referencia debido a que dicho Programa es un instrumento de política ambiental que tiene como objetivo inducir los usos del suelo y las actividades productivas con la finalidad de lograr la protección del ambiente, la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, como soporte y guía a la regulación del uso del suelo.

La utilidad de un instrumento de planeación de estas características es principalmente para la ordenación del territorio en el ámbito estatal y regional; que permita la protección, conservación, restauración y aprovechamiento de los recursos naturales y la orientación sustentable de las actividades sociales y productivas.

El predio denominado "Residencial Bosque Alto", tiene una extensión de 10,079.02 m<sup>2</sup> y de acuerdo al POETEM, se encuentra en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA): **Fo-5-229**, la cual se describe a continuación:

Dicha UGA pertenece al Sistema Terrestre: Selvas Cálido-Secas en Depresiones Intermontanas, pertenecientes a la Depresión del Balsas con Selva Baja Caducifolia y Matorral Xerófilo, con Relieve Volcánico con Laderas Modeladas y Altura que va de los 200 a 500 m con escasa disección fluvial.

La UGA Fo-5-229 presenta una extensión de 36710.58 hectáreas, abarca la porción oriental del municipio de Valle de Bravo, llegando a los municipios de Donato Guerra y Villa Victoria. Es la UGA mas grande para el municipio y abarca la mayor parte de la zona boscosa.

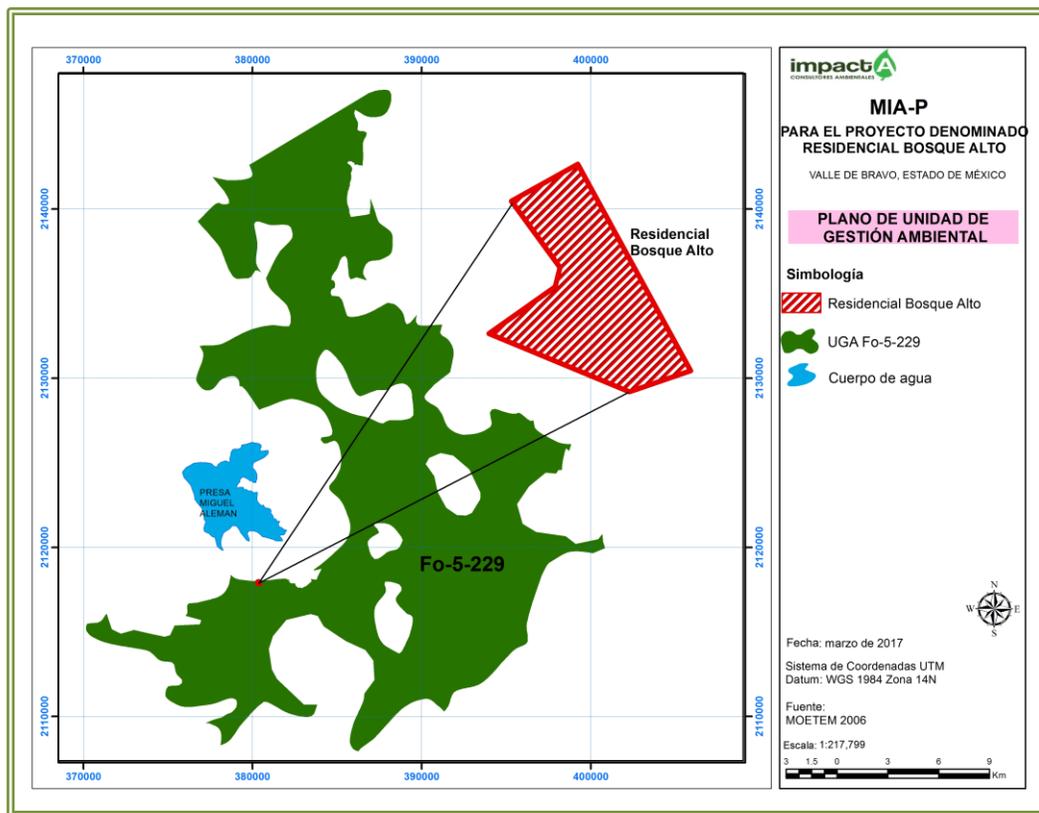


Fig. 4.1 Ubicación del predio del Club Residencial Bosque Alto de acuerdo a la clasificación del POETEM

## 4.2 Caracterización y Análisis del Sistema Ambiental

### 4.2.1 Aspectos abióticos

#### 4.2.1.1 Clima

En la Unidad Ambiental existe un solo tipo de clima, conforme a la clasificación climática Köppen, modificada por Enriqueta García para el país:

*Cw<sub>2</sub>: Clima Subhúmedo, templado moderado con T° media anual entre 12° a 18 °C, la T° del mes más frío se encuentra entre -3° a +18 °C y la precipitación media anual es menor a 55.3 mm. En la región se encuentra por encima de la cota 2200.*

Esta información es comprobable a partir de la información generada en la estación meteorológica de CONAGUA que se ubica en la comunidad “El Fresno”, que se encuentra aproximadamente a 6 kms de distancia en línea recta del predio; como se aprecia en la figura 4.2.

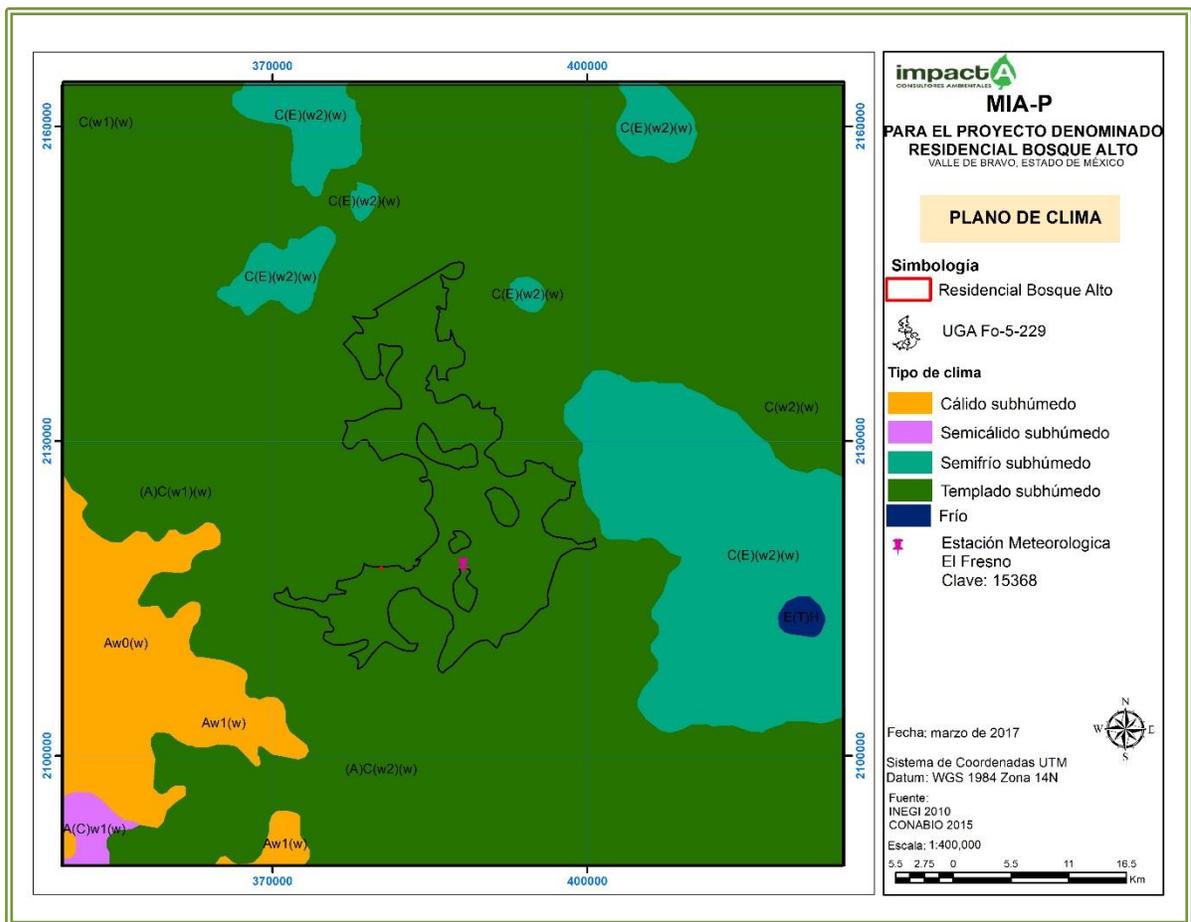
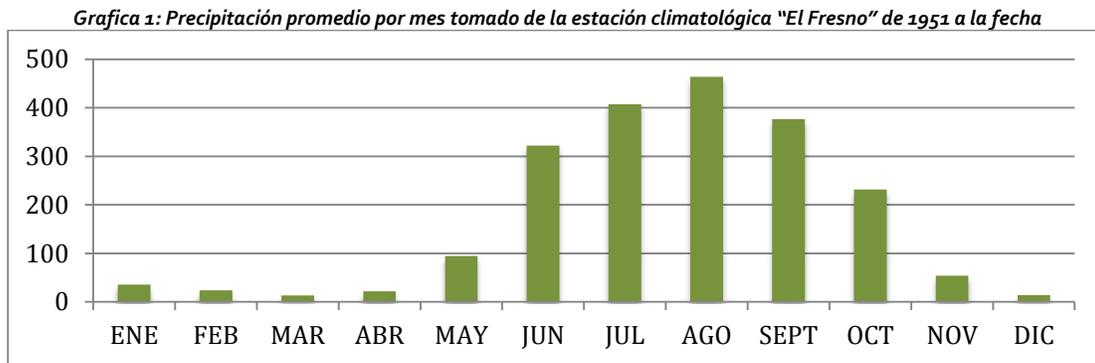


Fig. 4.2 Identificación de los tipos de climas presentes en el Sistema Ambiental

### a) Precipitación

Como se muestra en la gráfica 1 la precipitación máxima se presenta en Agosto con 463.5 mm tomando como referencia la estación climatológica “El Fresno”, donde presenta registros desde 1951 a la fecha.

En el periodo abarcado entre mayo y octubre se observa un incremento en las lluvias, mismo que alcanza los niveles mayores en el mes de agosto, como se observa en la gráfica; por lo que la temporada de lluvia corresponde con el verano.



## b) Heladas

Respecto a las heladas, entre la cota 2200 a 3000 msnm se dan entre 20 a 60 días al año; entre la cota 2000 a 2400 msnm se dan entre 0 a 20 días al año, y por debajo de la cota de 2000 msnm son ausentes; esta ultima es una condición presente en el predio objeto de este estudio.

Respecto a granizadas, en esta región son escasas y en algunos años ausentes.

### 4.2.1.3 Geología y Geomorfología

#### a) Características litológicas

Valle de Bravo presenta básicamente dos tipos de rocas: ígneas y metamórficas.

La mayor parte del territorio está formado por rocas ígneas, producto de la actividad

volcánica, con un predominio de extrusivas, las cuales se enfriaron fuera de la corteza terrestre, dentro de este grupo de rocas, se encuentran los basaltos, los cuales forman parte de los eventos lávicos básicos del periodo Cuaternario.

En particular, en la UA es la roca mas abundante, es el Basalto con 88.82 %, seguido de la Andecita y la Riolita, además de Roca de tipo Aluvial en muy poca cantidad, sin embargo en el caso del Basalto son las importantes debido a que son las que se distribuyen en el predio del Residencial Bosque Alto.

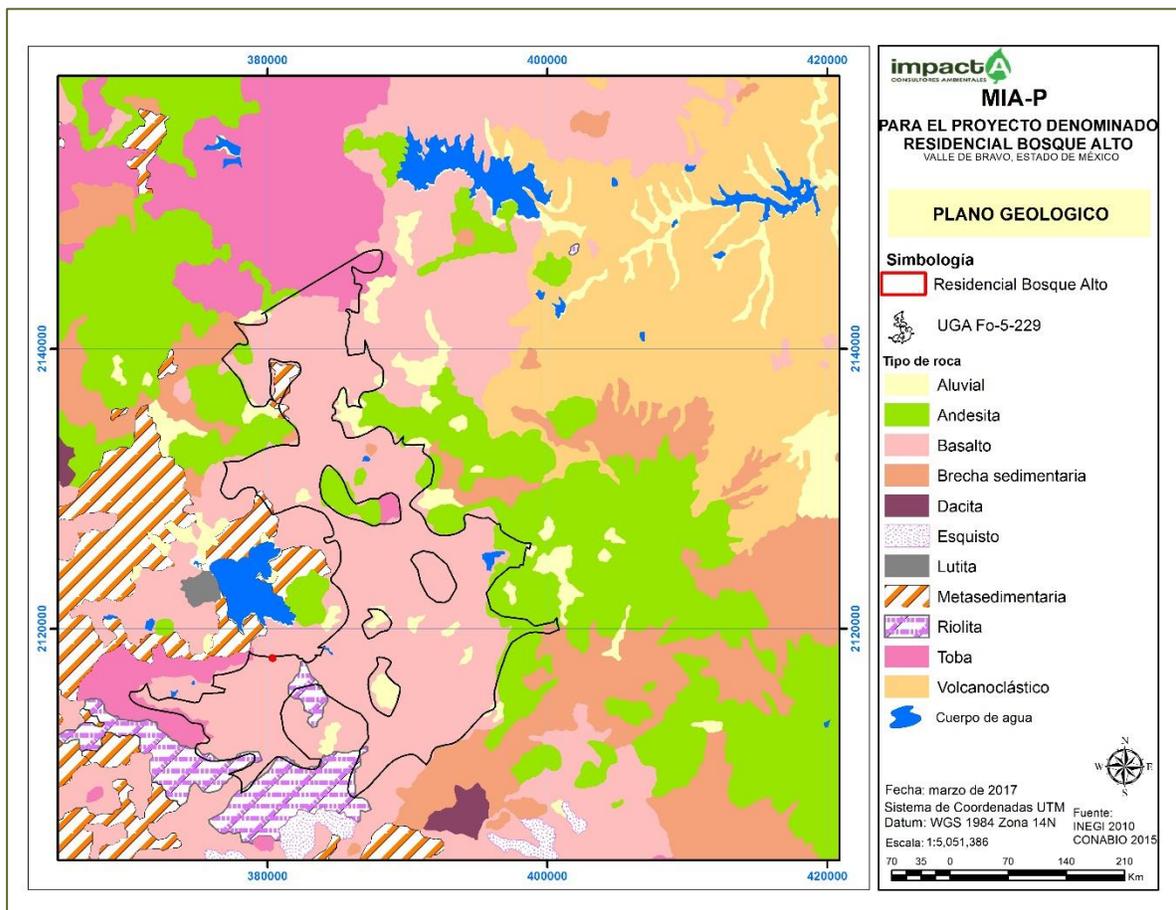


Figura 4.3 Características geológicas de la Unidad Ambiental y del predio del Club Residencial Bosque Alto

## b) Características fisiográficas

El Estado de México está comprendido en dos grandes provincias, que son la provincia de la Sierra Madre del Sur y la provincia del eje Neovolcánico Transmexicano, las que por sus características se subdividen en varias subprovincias.

La provincia del eje Neovolcánico Transmexicano, se caracteriza por una enorme masa de rocas volcánicas de diferente tipo, acumulada en innumerables y sucesivos episodios volcánicos. La integran grandes sierras volcánicas, enormes coladas lávicas, conos cineríticos dispersos o en enjambre, depósito de arena y ceniza. Comprende también la cadena de grandes estratovolcanes como el Nevado de Toluca. Esta provincia se divide en tres sub-provincias: la de Mil Cumbres, la de Llanos y Sierra de Querétaro e Hidalgo y la de Lagos y Volcanes de Anáhuac.

La Subprovincia Mil Cumbres es una región accidentada y complicada por la diversidad de sus geoformas que descienden hacia el sur, abarca sierras volcánicas complejas debido a la variedad de sus antiguos aparatos volcánicos, mesetas lávicas escalonadas y lomeríos basálticos. La Sub-provincia penetra en el oriente del Estado de México, ocupa el 6.49% de la superficie total estatal y abarca completamente el municipio del Oro, y parte de los municipios de Amanalco, Donato Guerra, Jocotitlán, San Felipe del Progreso, Temascalcingo, Temascaltepec, Valle de Bravo, Villa de Allende y Villa Victoria.

El sistema de topofomas más importante en el Sistema Ambiental es el de lomerío de colinas redondeadas con meseta de basalto de la región de Valle de Bravo donde se presentan además sierra de laderas abruptas, sierra de laderas tendidas, sierra compleja, el lomerío suave con mesetas, el valle de laderas tendidas, la meseta lávica y pequeños llanos aislados. De acuerdo al Modelo Digital del Terreno, las alturas van de los 1360 a los 2900 msnm, siendo que el predio tiene altitudes que van de los 1880 a los 2120 msnm (Figura 4.4)

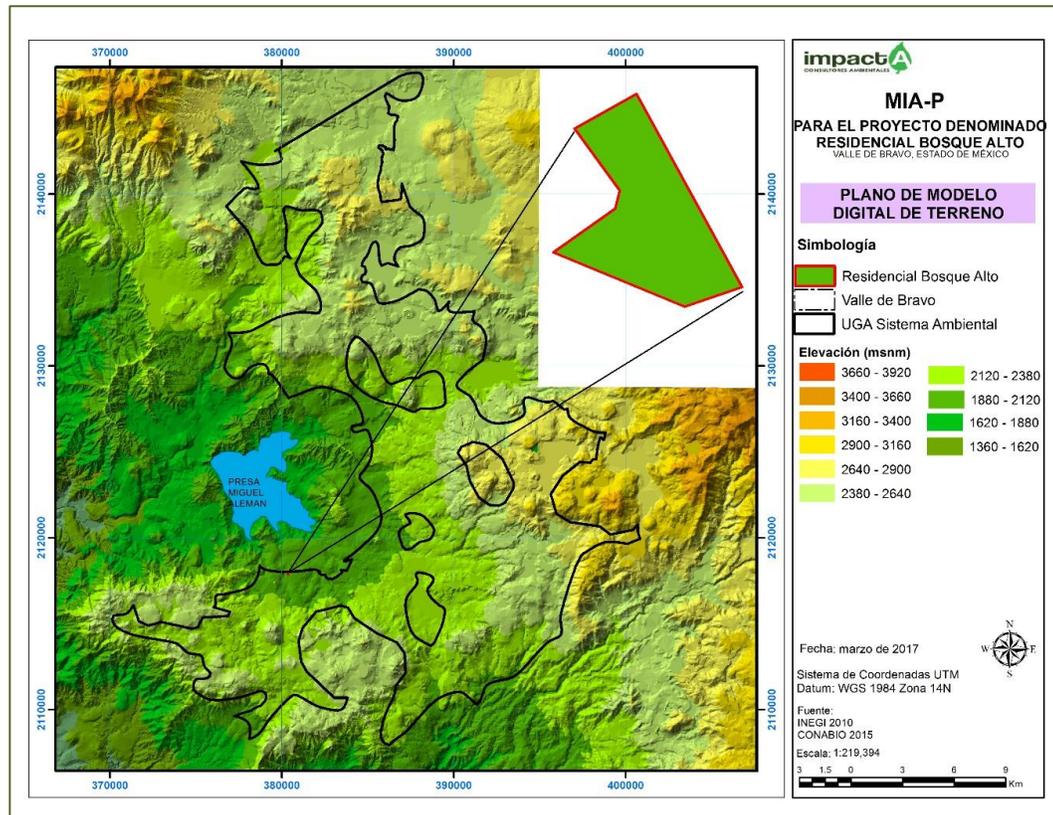


Fig. 4.4 Modelo Digital de Terreno, donde se muestran las alturas del Sistema Ambiental

### c) Riesgos

**Sismicos:** Los peligros y amenazas que se presentan en el área de estudio son aquellos referidos al riesgo en el que se encuentra la población en función de las características propias de los asentamientos humanos, tomando en cuenta la geología del lugar, las condiciones hidrometeorológicas y los peligros inherentes a la población

Referente a la regionalización sísmica, el área de influencia queda enclavada en la zona B de la Regionalización Sísmica de la república mexicana (como se puede observar en la figura 4.5), en esta zona los sismos fuertes son poco frecuentes y pueden llegar a tener aceleraciones en el terreno hasta de  $0.9m/s^2$  para movimientos telúricos en un tiempo de recurrencia de 50 años.

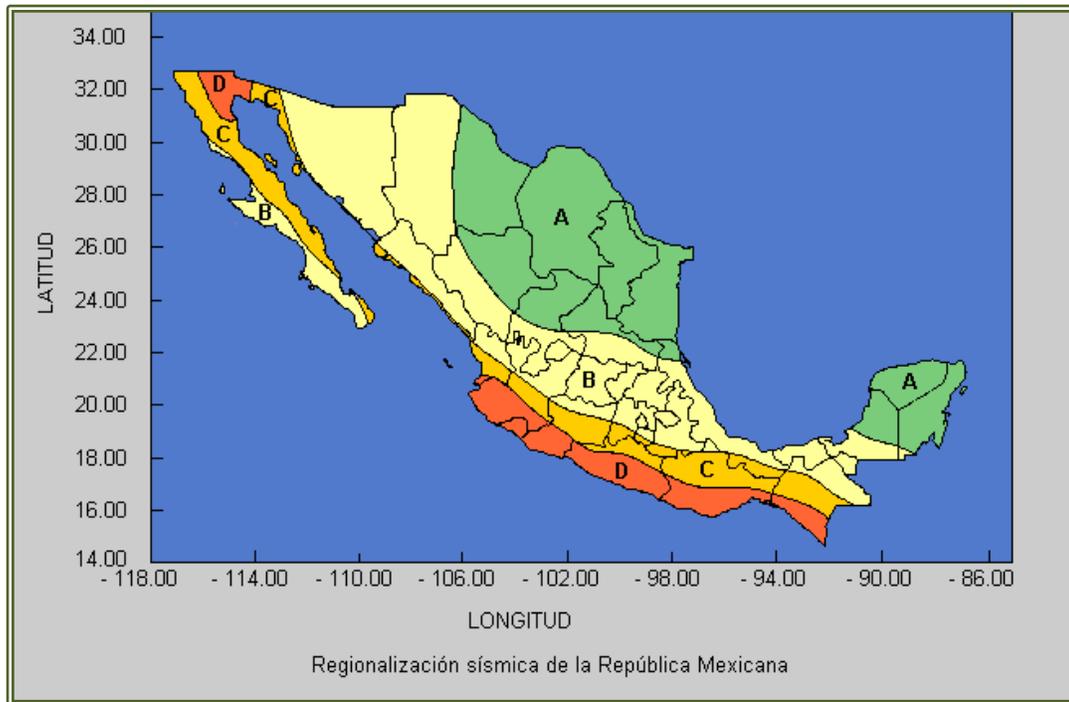


Fig. 4.5 Regionalización sísmica del territorio mexicano

**Deslizamientos:** De acuerdo a Protección Civil, es un término general que se emplea para designar los movimientos talud abajo de materiales térreos, que resultan de los movimientos hacia abajo y hacia afuera de suelos, rocas y vegetación, bajo la influencia de la gravedad. Los materiales se pueden mover por derrumbe o caída, deslizamiento, flujo y desplazamiento lateral.

Desde luego para la Protección Civil, fundamentalmente por lo que se refiere a la seguridad de las personas, son de particular preocupación los deslizamientos rápidos. Aunque los deslizamientos usualmente suceden en taludes escarpados, también a menudo se presentan en laderas de poca pendiente.

Los deslizamientos pueden ocurrir como fallas de laderas de cerros, cañadas, barrancas y riberas de ríos, lagunas o vasos de presas; de cortes y terraplenes de carreteras, minas a cielo abierto y bancos de materiales; y, fallas de taludes en terraplenes para presas, bordos y otras obras, así como en excavaciones para la construcción.

De acuerdo al Atlas de riesgo del Estado de México, 2007, el proyecto se localiza en una zona de bajo o nulo riesgo y como se muestra en el plano de la fig., hay áreas cercanas al

predio con riesgo medio, los cuales en realidad no presentaría influencia con dicho predio. Las zonas de riesgo alto se presenta solo en áreas de cañerías.

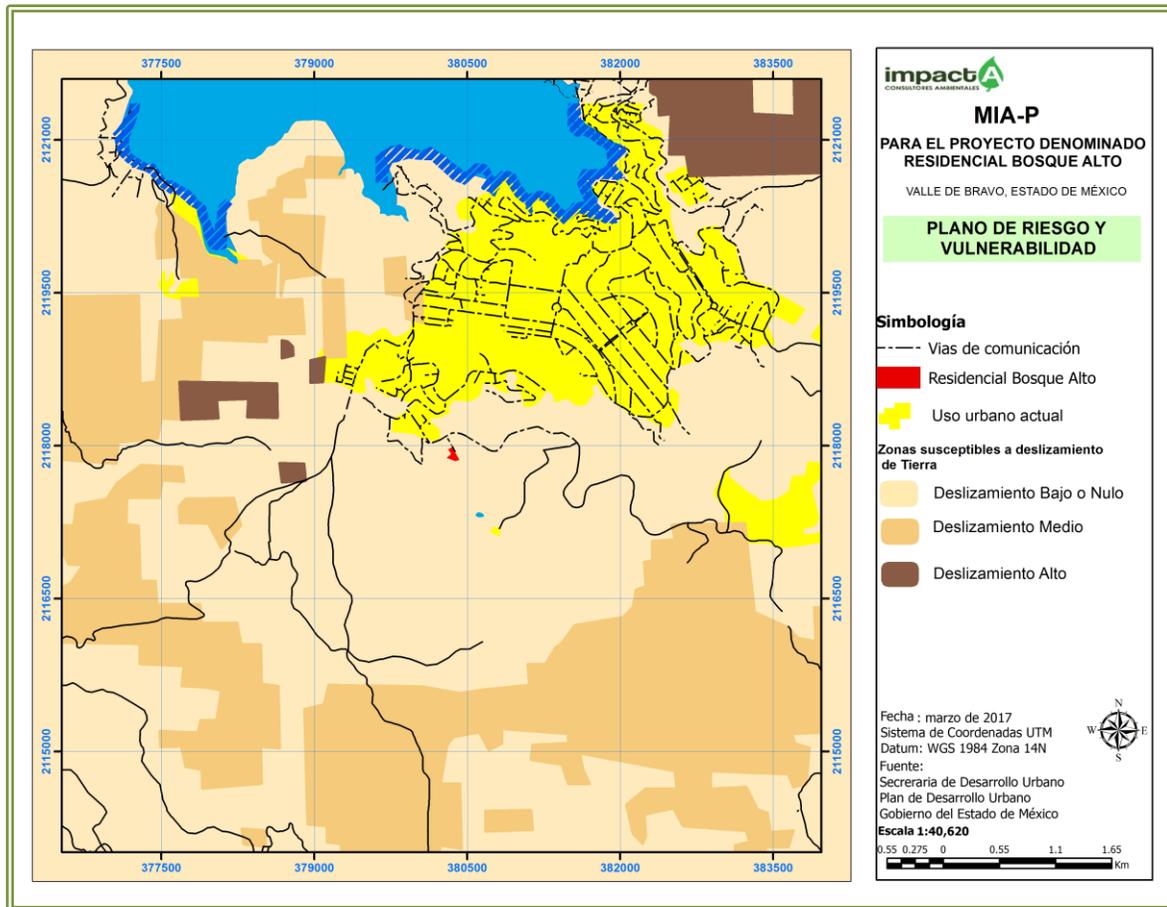


Fig. 4.6 Plano de riesgo y vulnerabilidad en relación al predio Bosque Alto

#### 4.2.1.4 Suelos

De acuerdo al mapa edafológico del INEGI (2005), en las Unidades Ambientales en estudio podemos encontrar 4 diferentes tipos de suelos con su respectiva subclasificación, por lo que corresponderían a 5 tipos de acuerdo a la clasificación de la FAO-UNESCO (2006), los cuales a continuación se describen:

**Acrisol:** Este suelo tiene un nivel de fertilidad bajo lo cual se hace evidente en los bajos rendimientos de los cultivos que en ellos se establecen. Debido a la acidez requieren de encalado y pueden presentarse minerales aluminio-silicatados que fijan el fósforo y limitan

su aprovechamiento. Pueden presentar problemas de fertilidad, acidez y fijación de fósforo, un uso recomendable es para pastoreo, donde cuenta con el fertilizante suficiente.

Este tipo de suelo es el segundo mas distribuido en el Sistema Ambiental con el 5.09 %, y en el predio del Club Residencial Bosque Alto, es el que cubre el 68.34%

**Andosol:** Son suelos que se desarrollan por erupciones volcánicas. Estan formados de cristales volcánicos y material eyectado en las erupciones volcánicas (principalmente cenizas, tobas y pomez), ademas presentan abundancia de silicatos. Los podemos encontrar en zonas montañosas, con grandes rangos de humedad y en diferentes tipos de vegetación. Se usan principalmente para la agricultura, aunque en algunos casos pueden tener problemas en su uso por la fijación excesiva de silicatos por lo que se deben utilizar técnicas especializadas para reducir tal efecto como la aplicación de limos.

En la Unidad Ambiental este tipo de suelo es el mas abundante cubriendo el 79.55% del territorio y en particular, dentro del predio del Club Residencial Bosque Alto, cubre el 31.66% .

MIA-P RESIDENCIAL BOSQUE ALTO  
AVANDARO, VALLE DE BRAVO, MÉX.

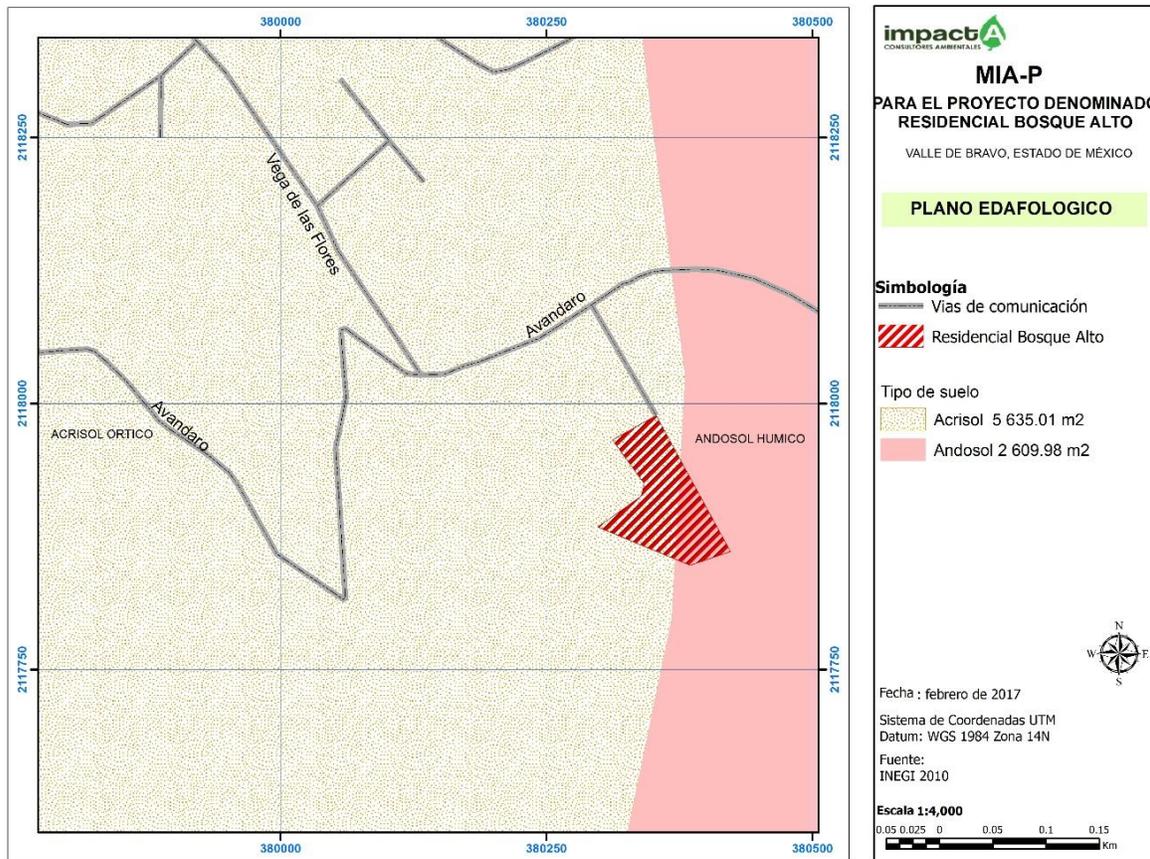


Figura 4.7: Tipos de suelos presentes en el predio Bosque Alto

**Luvisol:** Tienen gran cantidad de arcillas en el subsuelo como resultado de procesos pedogénicos. Presentan una gran cantidad de material no consolidado incluyendo depósitos glaciales, aluviales y depósitos coluviales. Son muy comunes en colinas poco inclinadas y en ambientes templados y fríos o en regiones cálidas con marcadas estaciones secas y húmedas. Son suelos fértiles e ideales para una gran variedad de usos agrícolas. Los luvisoles con alta concentración de limos son susceptibles al deterioro. Los que se distribuyen en las laderas requieren medidas de control de erosión. En zonas templadas estos suelos son utilizados para el cultivo de gramíneas, forrajes, huertos, pastos y para la silvicultura.

En el Sistema Ambiental solo abarca el 1.55 % de la superficie, encontrándose en una pequeña mancha al noroeste del Sistema cercano a el área urbana del poblado de Valle de Bravo. No se encuentra en el predio del Club Residencial Bosque Alto.

**Cambisol:** Suelos con una insipiente capa de suelo formado. La transformación del material parental es evidente y una capa humeda incrementada por la cantidad de arcillas y carbonatos. Contienen gran cantidad de materia orgánica, Aluminio y Fierro. Se pueden encontrar en zonas montañosas y en una amplia variedad de vegetación se puede desarrollar en este tipo de suelo.

Este tipo de suelo generalmente es usado para la agricultura intensiva. Son los suelos mas productivos del planeta y llegan a ser usados tambien para el pastoreo. En pendientes, este tipo de suelos tienen usos forestales.

El Sistema Ambiental presenta una extensión de 2.96 % dividido en 8 pequeños fragmentos distribuidos principalmente hacia la zona sur del Sistema Ambiental

**Feozem.** Presenta una capa superficial oscura. El grupo de los feozem, localizados en planicies, se caracterizan por ser suelos aptos para la agricultura con rendimientos altos, asimismo, aquellos localizados en laderas o pendientes pronunciadas se emplean en actividades pecuarias. Al estar presentes en zonas semiáridas son susceptibles a la desertificación. Muestran erosión laminar por su ubicación en laderas. En el Sistema Ambiental se encuentra en una pequeña porción (1.68%) en una zona de ladera hacia el Este en una zona de lomeríos. No presente en el predio donde se llevarán a cabo las actividades.

**Luvisol.** Es de clase textura fina en los 30 cm., superficiales de suelo, presenta una fase física lítica localizada en la parte norte del SA, con una superficie de 624.560 hectáreas (1.68 % del SA).

**Ranker:** Sobre rocas silíceas (granitos y gneises). Propio de climas fríos de montaña y fuerte pendiente. Suelo ácido pobre en carbonatos. Sin horizonte B. Poco evolucionados. Condicionados por roca madre y mal drenaje. Dentro del Sistema Ambiental se encuentra en una zona de laderas muy pronunciadas hacia la zona norte con una extensión menor al 1%

**Vertisol:** Se caracteriza por ser duro y presentar agrietamientos que se generan durante la temporada de secas y expansivos cuando se encuentran húmedos. Para el desarrollo de la

agricultura son fértiles y altamente productivos, pero por duro son pesados para la labranza y con frecuencia susceptibles a inundación, ya que cuando se encuentra húmedo sus partículas se expanden y cuando se seca, disminuye su volumen y da lugar a agrietamientos, por lo que presenta drenaje interno lento. Su aptitud al desarrollo urbano depende de la pendiente.

En el Sistema Ambiental se encuentra en una pequeña fracción hacia el Norte con una extensión de 1.31 %. Dicho suelo no se encuentran en el predio del Residencial Bosque Alto.

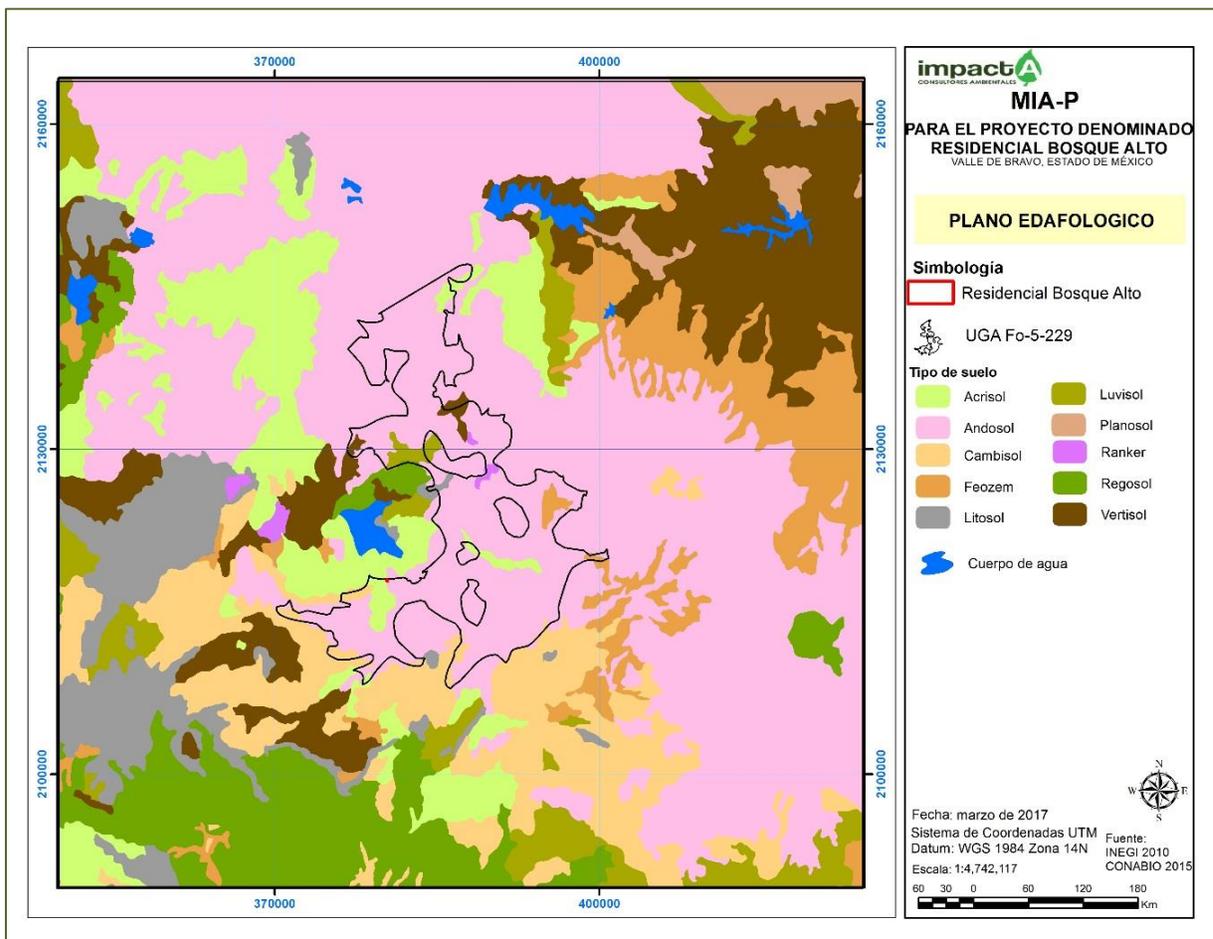


Fig. 4.8 Localización de los diferentes tipos de suelos del Sistema Ambient

### Estimación de la erosión.

Existen diferentes maneras de medir la erosión de una determinada área, una de las más comunes es la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo, la cual estima el valor de pérdida del suelo que se produce en una parcela o superficie de terreno, debidas a la

erosión superficial, laminar y en regueros, ante determinadas condiciones de clima, suelo, relieve, vegetación o usos de suelo (González 1991), y se denota con la siguiente fórmula:

**Formula universal de perdida de suelo.**

$$E = R * K * L * S * C * P$$

**Donde:**

- P = Pérdida de suelo (ton- ha-año)
- R = Erosividad de la lluvia (Mj mm ha-1 hr-1 año-1)
- K = Erodabilidad del suelo (t hr-1 Mj-1 mm-1)
- L = Factor por longitud de pendiente (adimensional)
- S = Factor por grado de pendiente (adimensional)
- C = Factor por cubierta vegetal (adimensional)
- P = Factor por prácticas de manejo (adimensional)

**Metodología**

Para el cálculo de este parámetro se emplearon las ecuaciones propuestas por Cortés y Figueroa (1991), las que fueron estimadas para las diferentes regiones de la República Mexicana y reporta valores de erosividad que varían de 500 a 29 mil mega joules mm/ha hr año. El propone catorce modelos de regresión a partir de datos de precipitación media anual (x) para estimar el valor de R de la ecuación RUSLE.

El predio se ubica en la región número IV por lo que se utilizó la ecuación cuadrática de dicha región la cual es  $R = 3.4880X + 0.00088X^2$ . Donde a partir de datos de precipitación anual (P) se estimó el valor de R.

*Ecuación para la región del proyecto para el cálculo del Factor R.*

REGIÓN	ECUACIÓN	R <sup>2</sup>
V	$R = 3.4880X + 0.00088X^2$	0.94

Si la precipitación media de la región es de 1200 mm anuales, entonces a partir de la ecuación anterior y utilizando la precipitación de 1200 mm el valor es:

R: 2918.4 Mj mm/ha hr año.

**Factor K (erodabilidad):** Es la susceptibilidad del suelo a ser erosionado. Su valor depende del contenido de materia orgánica, textura superficial, estructura del suelo y permeabilidad (Figueroa, 1991). Según FAO (1980) el método más usado para encontrar el valor del índice de erosionabilidad es el valor de K, que se define como la velocidad de erosión por unidad de índice de erosión para un suelo determinado, en barbecho continuo cultivado, con un declive de 9% y longitud de 22.13 m. El factor K se calcula a partir de la textura superficial y la unidad de suelo a que pertenece según la clasificación FAO/UNESCO.

*Unidades de suelo según la clasificación de la FAO.*

T	Andosol
Tm	Mólico
Th	Húmico
To	Órtico
Tv	Vitrico

*Valor de erosionabilidad estimado en función de la unidad de suelo y su textura (Ton. Ha. Hr. /Ha. MJ. Mm)*

Orden	Textura		
	G	M	F
Th	0.013	0.020	0.007

De acuerdo con la tabla anterior, el tipo de suelo del proyecto es de tipo Andosol húmico y textura media por lo que le corresponde una valor de **0.020**.

**Longitud (L) y grado de pendiente (S):** Este factor considera la longitud y el grado de pendiente. La pendiente media del terreno se obtiene dividiendo la diferencia de elevación del punto más alto del terreno al más bajo entre la longitud del mismo.

Para calcular LS (el factor de grado y longitud de la pendiente) se puede utilizar la siguiente formula:

$$LS = (\lambda)^m (0.0138 + 0.00965 S + 0.00138 S^2)$$

**Dónde:**

LS = Factor de grado y longitud de la pendiente.

$\lambda$  = Longitud de la pendiente

S = Pendiente media del terreno.

m = Parámetro cuyo valor es 0.5

$$S = \frac{(H_f - H_i)}{L} * 100$$

***Donde:***

S = Pendiente media del terreno (%).

H<sub>f</sub> = Altura más alta del terreno (m).

H<sub>i</sub> = Altura más baja del terreno (m)

L = Longitud del terreno (m).

Se realizó el cálculo de S para el predio Residencial Monte Alto, aplicando las formulas antes mencionadas, una vez obtenidos los valores de S, se calculó LS.

**Factor de protección de la vegetación (C).** El factor de protección (C) se estima dividiendo las pérdidas de suelo de un lote con un cultivo de interés y las pérdidas de suelo de un lote desnudo. Los valores de C son menores que la unidad y en promedio indican que a medida que aumenta la cobertura del suelo el valor de C se reduce y puede alcanzar valores similares a 0. Por ejemplo, cuando existe una selva con una cobertura vegetal alta. Los valores de (C) que se reportan para diferentes partes del mundo y para México se presentan en el siguiente Cuadro.

*Valores de C que se pueden utilizar para estimar pérdidas de suelo.*

**MIA-P RESIDENCIAL BOSQUE ALTO  
AVANDARO, VALLE DE BRAVO, MÉX.**

Cultivo	Nivel de Productividad.		
	Alto	Moderado	Bajo
Maiz	0.54	0.62	0.80
Maiz labranza cero	0.05	0.10	0.15
Maiz rastrojo	0.10	0.15	0.20
Algodón	0.30	0.42	0.49
Pastizal	0.004	0.01	0.10
Alfalfa	0.020	0.050	0.10
Trébol	0.025	0.050	0.10
Sorgo grano	0.43	0.55	0.70
Sorgo grano rastrojo	0.11	0.18	0.25
Soya	0.48		
Soya después de maiz con rastrojo	0.18		
Trigo	0.15	0.38	0.53
Trigo rastrojo	0.10	0.18	0.25
Bosque natural	0.001	0.01	0.10
Sabana en buenas condiciones	0.01	0.54	
Sabana sobrepastoreada	0.1	0.22	
Maiz - sorgo, Mijo	0.4 a 0.9		
Arroz	0.1 a 0.2		
Algodón, tabaco	0.5 a 0.7		
Cacahuete	0.4 a 0.8		
Palma, cacao, café	0.1 a 0.3		
Piña	0.1 a 0.3		

En el caso de suelos desnudos el valor es de 1.

Para el factor se tomó en cuenta el tipo de vegetación presente en el predio así y en función a la clasificación que le da INEGI en la carta de uso de suelo de la serie V, el cual corresponde a pastizal inducido y se considera de mediana productividad (moderada), entonces el valor de C sería de 0.01.

Para el factor C se consideraron los tres escenarios siguientes:

C=.01 para las condiciones actuales

C=1 bajo el supuesto de haber realizado las actividades.

C=.1 bajo el supuesto de haber realizado las actividades y aplicando medidas de mitigación propuestas.

**FACTOR P:** En la EUPS, es la relación entre las pérdidas de suelo con la práctica utilizada en comparación con un lote desnudo con laboreo continuo.

Prácticas mejoradas de labranza, rotaciones con pastizales y los residuos de cosecha dejados sobre la superficie contribuyen al control de la erosión (Wischmeier and Smith, 1978).

Los beneficios de la conservación por cultivos y prácticas de manejo se consideran en el factor C.

El factor P se estima comparando las pérdidas de suelo de un lote con prácticas de conservación y un lote desnudo y el valor que se obtiene varía de 0 a 1. Si el valor de P es

cercano a 0, entonces hay una gran eficiencia en la obra o práctica seleccionada y si el valor es cercano a 1, entonces la eficiencia de la obra es muy baja para reducir la erosión.

Al factor P se le dio un valor de 1, este factor se considera cuando no existen obras de conservación de suelos.

Para el factor P se considerado en los tres escenarios fueron los siguientes:

P=.01 para las condiciones actuales

P=1 bajo el supuesto de haber realizado las actividades.

P=.1 bajo el supuesto de haber realizado las actividades y aplicando medidas de mitigación propuestas.

En lo que respecta al predio de Residencial Monte Alto, se calculó la erosión hídrica mediante la Ecuación Universal de pérdida de suelo, para esto se tuvieron que calcular cada una de las variables de la formula.

**Resultados de la Ecuación Universal de Perdida de Suelo, en condiciones actuales.**

$$E= R K L S C P$$

Obra	Superficie m2	Superficie en Has	R	K	LS	C	P	Erosión ton/ha/año	Erosión Condición actual (Ton/año)
Bosque alto	10079.02	1.0079	2918.	0.02	4.42	0.01	1	2.582	2.603

**Resultados de la Ecuación Universal de Perdida de Suelo, bajo el supuesto de haber realizado las actividades.**

$$E= R K L S C P$$

Obra	Superficie m2	Superficie en Has	R	K	LS	C	P	Erosión ton/ha/año	Erosión con actividad (Ton/año)
------	---------------	-------------------	---	---	----	---	---	--------------------	---------------------------------

**MIA-P RESIDENCIAL BOSQUE ALTO  
AVANDARO, VALLE DE BRAVO, MÉX.**

Bosque alto	10079.021	1.0079	2918. 4	0.02	4.42	1	1	258.224225	260.264738
-------------	-----------	--------	------------	------	------	---	---	------------	------------

Se realizó el cálculo de pérdida de suelo bajo el supuesto de aplicar las medidas de mitigación en un área adyacente al proyecto con la finalidad de garantizar que dichas medidas ayudaran a evitar la pérdida de suelo o mínimamente que no se pierda más de lo que actualmente se pierde.

Para esto se calculó la pérdida de suelo actual y una vez aplicada las obras de conservación de suelos en cada uno de los polígonos donde se realizaran dichas obras.

**Resultados de la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo, en el área donde se realizaran las obras de conservación de suelos, en condiciones actuales (reforestación en 2 hectáreas y zanjas trinchera).**

$$E = R K L S C P$$

Obra	Superficie m <sup>2</sup>	Superficie en Has	R	K	LS	C	P	Erosión ton/ha/año.	Erosión Condicion actual (Ton/año)
Bosque alto	20000.00	2.0000	2918.	0.02	16.15	0.01	1	9.428	18.855

**Resultados de la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo, en el área donde se realizaran las obras de conservación de suelos, una vez aplicadas las obras de conservación de suelos.**

$$E = R K L S C P$$

Obra	Superficie m <sup>2</sup>	Superficie en Has	R	K	LS	C	P	Erosión ton/ha/año.	Erosión con conservación (Ton/año)
Bosque Alto	20000	2	2918. 4	0.02	16.152	0.01	0.1	0.94277373	1.88554747

**Comparativo de la pérdida de suelo en los tres escenarios del área de CUSTF y donde se realizaran las medidas de mitigación.**

Comparación de la estimación de erosión total, actual, con proyecto y con medidas de mitigación.

EROSION EOLICA EN LOS TRES ESCENARIOS			
Sin la obra (superficie 1.0079 hectárea)	Habiendo realizado las actividades (superficie 1.0079 hectáreas)	Aplicado las medidas de mitigación en las 2.0 hectáreas	
		CONDICION ACTUAL	CON LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN
2.603 ton/año.	260.64 ton/año.	18.855 ton/año	1.88 ton/año.

En análisis de los datos anteriores tenemos que en las condiciones actuales se pierden 2.603 ton/año., una vez ejecutadas las actividades dentro del predio, se tendría una pérdida de suelo mucho mayor con 260.64 ton/año. Por otro lado una vez analizada la situación de perdida de suelo en el área donde se realizarán las medidas de mitigación se tiene que actualmente se pierden 18.85 ton/año y una vez aplicada las medidas de mitigación se estarían perdiendo 1.88 ton/año, por lo que se estará reduciendo la perdida de suelo más que en las condiciones de haber realizado las actividades o al menos la misma cantidad que se proponen medidas de mitigación.

#### **Principales causas de deterioro de la vegetación y del suelo.**

Las principales causas existentes que afectan en la zona a la vegetación y el suelo encontramos una degradación histórica ocasionado por actividades antropogenicas, lo cual, disminuye las afectaciones ambientales generadas por el proyecto

Los principales problemas en cuanto a la flora, consisten en: la tala clandestina, que se genera principalmente en las localidades de Los Saucos, Monte Alto, Mesa Rica y Pinal del Marquesado; en segundo lugar, el aumento de la frontera agrícola y pecuaria, para dar lugar a actividades agropecuarias o urbanas, en detrimento del bosque. Finalmente, el aprovechamiento no programado de los bosques es otra causa importante en la disminución de las superficies arboladas.

Los incendios forestales constituyen otro gran problema que afecta a estos ecosistemas, ya que se generan fundamentalmente en los meses de marzo a mayo y ocasionan la devastación de grandes superficies, cuya capacidad de regeneración es cada vez menor.

#### 4.2.1.5 Hidrología

##### a) Cuencas y subcuencas

La cuenca de la presa Valle de Bravo es una importante "generadora de agua" del Sistema Cutzamala para abastecer a las Ciudades de Toluca y México.

De los 61548.47 ha de la superficie total de la cuenca, 89.40 % (55,009.78 ha) se encuentran en alturas superiores a los 2000 msnm, de esas 30,632.89 ha (49.8 % del total) están arriba de 2500 msnm, de esas 5,481.87 ha (8.9 % del total) se ubican arriba de los 3000 msnm.

En toda la cuenca abundan los cauces perennes de aguas limpias y cristalinas, alimentados por manantiales, los cuales existen en toda la cuenca (oriente, centro y sur), en especial en las áreas boscosas, a diferentes niveles de altura. En el norte, (cuenca cerrada de San Simón, y el norte de las subcuencas del Arroyo El Arenal).

La cuenca Valle de Bravo se puede subdividir en las siguientes subcuencas:

- La Cuenca del Río Amanalco
- La Cuenca del Río Valle de Bravo
- La cuenca del Río Temascaltepec
- La cuenca del Río Tilostoc

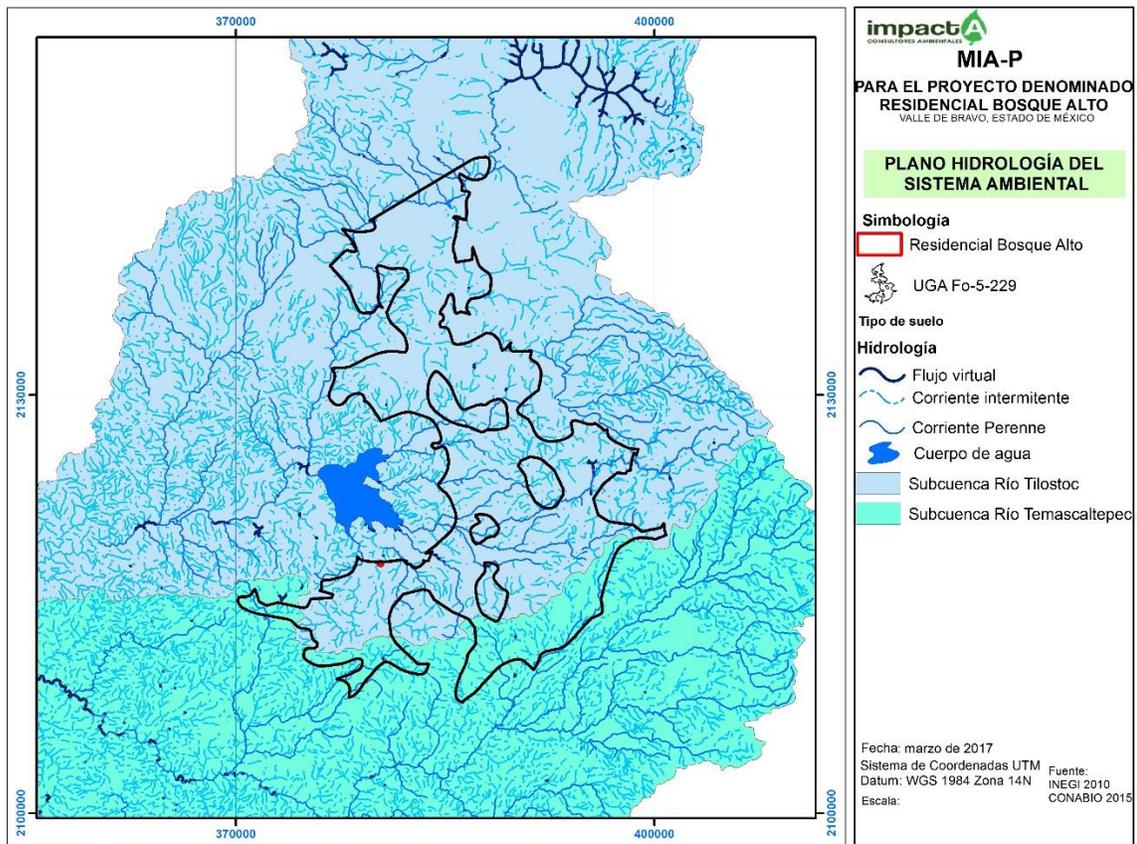


Figura 4.9: Ubicación del SA con respecto a las subcuencas hidrológicas Tilostoc y Temascaltepec

Como se puede apreciar en la figura 4.7, el Sistema Ambiental se encuentra principalmente dentro de la subcuenca del Río Tilostoc (83.88 %) y una pequeña parte corresponde a la subcuenca del río Temascaltepec (16.11 %), siendo que el total del predio "Club Residencial Bosque Alto", la encontramos en la primer subcuenca.

#### b) Cuerpos de agua en el área

El predio se encuentra en un área cercana al río Los Saucos (Figura 4.8) , por lo que corresponde a un área de escurrimiento hacia zonas bajas, por lo que es una zona de escurrimiento, es importante indicar que dentro del proyecto no habrá actividades que afecten dicho proceso.

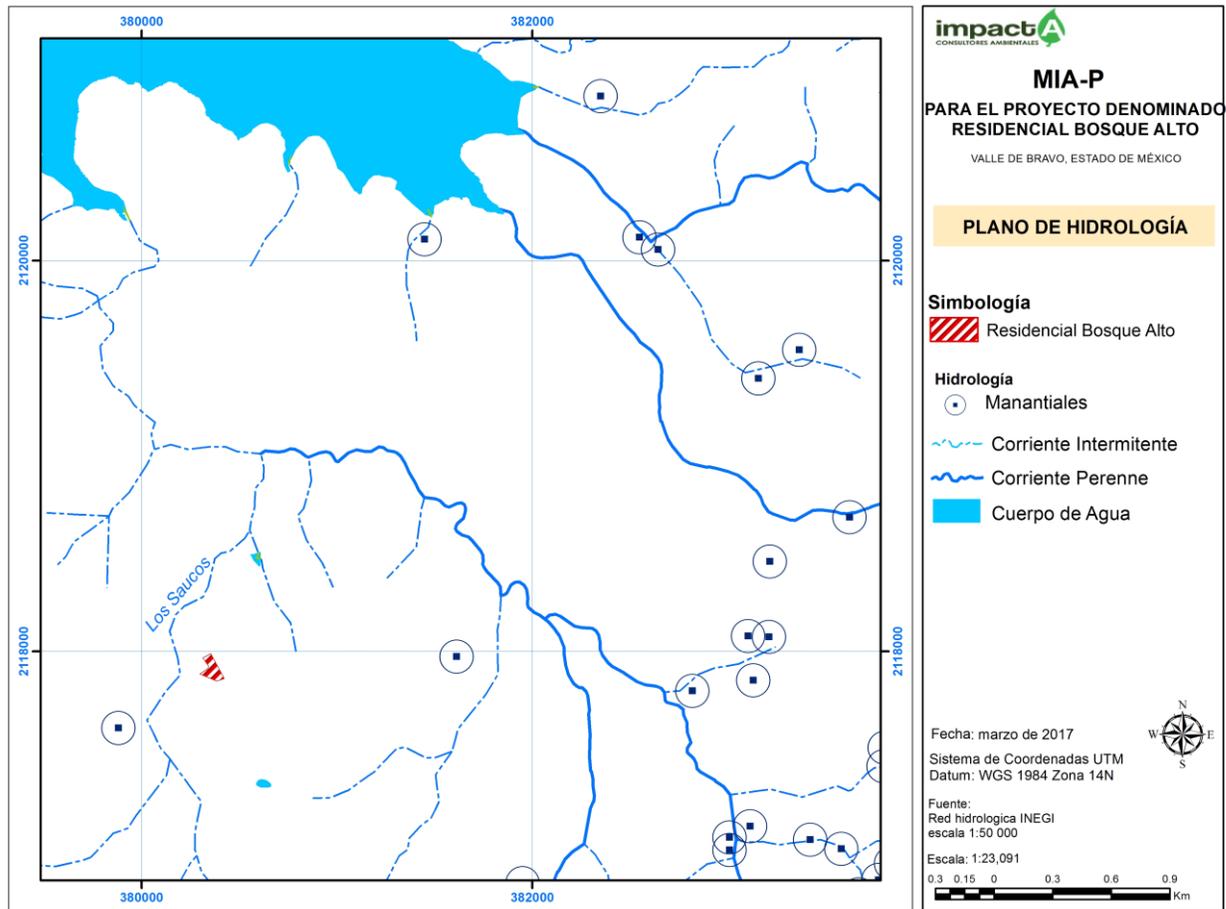


Fig. 4.10 Localización de los cuerpos de agua que se localizan alrededor del predio

## 4.2.2 Aspectos bióticos

### 4.2.2.1 Vegetación

Los tipos de vegetación que podemos encontrar en el Sistema Ambiental se desglosan en el cuadro 4.1 y en la figura 4.9 de acuerdo a INEGI, 2010.

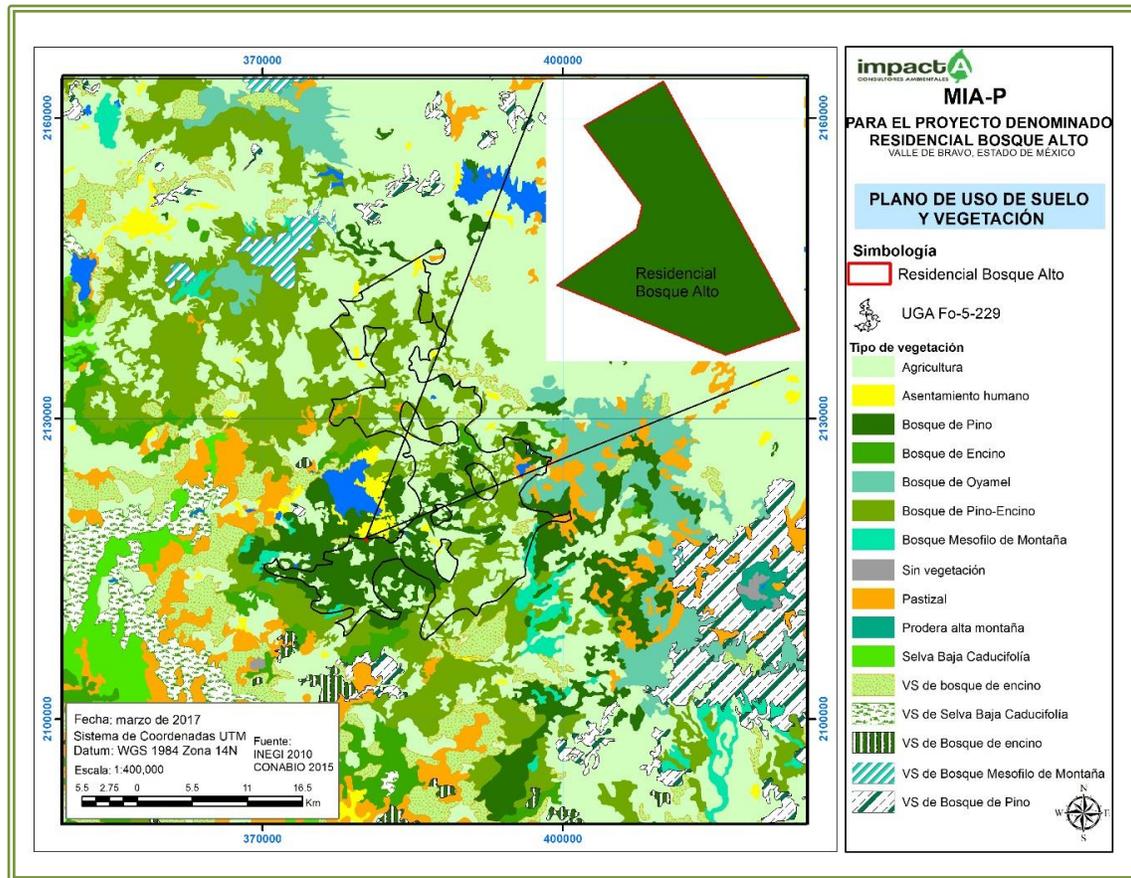
La mayoría del territorio del SA es área boscosa. Las características naturales como el tipo de suelo, clima y precipitación, generan un tipo de vegetación en el que destacan diferentes especies arbóreas, entre ellas: pino, encino, oyamel, fresno y ocote. Además en algunas áreas se pueden encontrar superficies con pastizales, bosque mesófilo de montaña y selva baja caducifolia. El tipo de bosque predominante es el de pino y encino, seguido del pino y oyamel. Las zonas boscosas constituyen uno de los elementos naturales

que deben conservarse y protegerse, dada su importancia ecológica, paisajística y económica; ésta última dada su relación con el flujo turístico.

*Cuadro 4.1 Distribución de la vegetación en el SA*

Descripción	Área (Has)	Porcentaje
Agricultura	15,148.315	40.95 %
Bosque de pino-encino	11,439.062	30.92 %
Bosque de coníferas	8,335.102	22.52 %
Pastizal inducido	668.840	1.80 %
Bosques con veg. secundaria	423.567	1.14 %
Bosque de encino	321.142	0.86 %
Asentamientos humanos	304.770	0.82 %
Bosque Mesofilo de Montaña	212.119	0.57 %
Cuerpo de agua	137.032	0.37 %

MIA-P RESIDENCIAL BOSQUE ALTO  
AVANDARO, VALLE DE BRAVO, MÉX.



4.11: Distribución de los tipos de vegetación en el Sistema Ambiental

Y como se muestra en la figura 4.12, los tipos de vegetación que se encuentran en el predio del Residencial Bosque Alto, corresponde al 100% a Bosque de pino de acuerdo a la carta de Vegetación y uso de suelo del INEGI, 2010.

MIA-P RESIDENCIAL BOSQUE ALTO  
AVANDARO, VALLE DE BRAVO, MÉX.

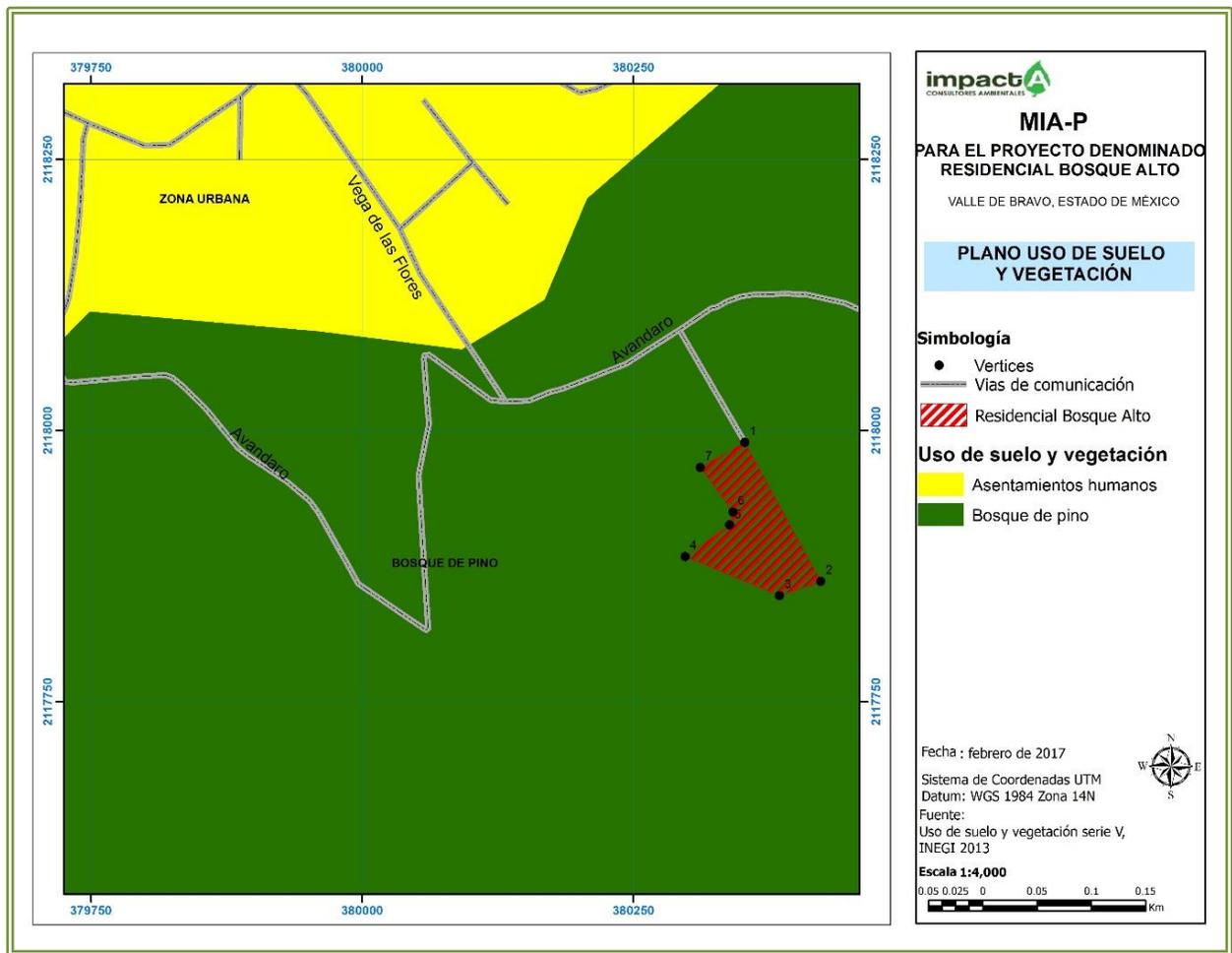


Fig. 4.12: Tipos de vegetación en el predio Bosque Alto

Los incendios forestales constituyen otro gran problema que afecta a estos ecosistemas, ya que se generan fundamentalmente en los meses de marzo a mayo y ocasionan la devastación de grandes superficies, cuya capacidad de regeneración es cada vez menor.

Dentro del predio se realizaron transectos para observar las diferentes especies forestales y florísticas existentes. En estos recorridos se observó presencia principalmente de las siguientes especies forestales y de flora:

Cuadro 4.2. Vegetación del predio, estrato arbóreo.

Nombre común	Nombre científico	Estado en la NOM-059-SEMARNAT-2010
--------------	-------------------	------------------------------------

Pino	Pinus montezumae	Sin estatus
Encino	Quercus sp	Sin estatus
Fresno	Fraxinus uhdei	Sin estatus
Hojosas		Sin estatus

#### 4.2.2.2 Estudio faunístico

##### a) Metodología

**Aves:** Se utilizó la observación directa, por medio de binoculares (Tasco®). Las especies fueron identificadas en campo con ayuda de guías de campo (Birds of Mexico and Central America, 2010; Aves de México, 2010, y; Aves rapaces de México, 1996). Se recorrió todo el predio buscando rastros y evidencias de la presencia de aves, así como localizando sitios de observación. Durante todo el muestreo se realizó la observación de aves principalmente en sus horarios de mayor actividad (amanecer), sin embargo, esta continuó durante todo el día. Se obtuvo un total de 12 horas de observación y se obtuvieron 7 especies. De cada avistamiento y/o registro de especie se tomaron los siguientes datos: Especie, Hábitat, Importancia Ecológica.

**Mamíferos:** Los mamíferos pequeños (menores a 1 kg) fueron muestreados con ayuda de Trampas Sherman® además de los avistamientos realizados durante los recorridos al predio. Las trampas se colocaron a lo largo de los caminos, sitios de mayor probabilidad de captura, durante tres noches seguidas. Se contó con 5 trampas. De cada avistamiento y/o registro de especie se tomaron los siguientes datos: Especie, Hábitat, Importancia Ecológica.

Los mamíferos medianos (1-10 kg) fueron muestreados con ayuda de Trampas Tomahawk® además de los rastros encontrados y avistamientos realizados durante los recorridos al predio. Las trampas se colocaron en los sitios de mayor probabilidad de captura, durante tres noches seguidas. Se contó con 5 trampas. De cada avistamiento y/o registro de especie se tomaron los siguientes datos: Especie, Hábitat, Importancia Ecológica.

Los mamíferos grandes (más de 10 kg) fueron muestreados con ayuda de Trampas-Cámara StealthCam® además de los rastros encontrados y avistamientos realizados

durante los recorridos al predio. Las trampas-cámara se colocaron en los sitios de mayor probabilidad de captura, durante tres noches seguidas. Se contó con 2 trampas-cámara. De cada avistamiento y/o registro de especie se tomaron los siguientes datos: Especie, Número de individuos, Tipo de registro.

**Anfibios y Reptiles:** La búsqueda fue activa en todo el predio. Se realizaron recorridos diarios durante 3 días por todo el predio buscando rastros y avistamientos de reptiles y anfibios. De cada rastro y/o captura y/o avistamiento se toman los siguientes datos: Especie, Número de individuos, Tipo de registro. El esfuerzo de muestreo fue de 12 horas. Las especies fueron identificadas en campo con ayuda de guías de campo (Guía de los reptiles de México, 2000; y, FalconGuides Backyard Scats an Tracks of North America, 2010).

## b) Resultados

### Aves

Nombre científico	Nombre común	Características				
		Fr	Te	Ht	Ie	Iu
<i>Cathartes aura</i>	Zopilote	2	R	5	7, 8	
<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo	1	M	6	7, 8	12
<i>Geococcyx californianus</i>	Correcaminos	2	R	5	7, 8, 9	
<i>Pipilo fuscus</i>	Toquí; chouí	2	R	5, 6	7, 8, 9	
<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuitlacoche	3	R	5	7, 8, 9	
<i>Toxostoma ocellatum</i>	Cuitlacoche	3	R	5	7, 8, 9	12
<i>Zenaida macroura</i>	Tórtola; huilota	2	M	5	7, 8, 9	10, 12

Abreviaturas: **Fr: Frecuencia** 1: Escaso, 2: Común, 3: Abundante; **Te: Temporalidad** R: Residente, M: Migratorio; **Ht: Hábitat** 4: Terrenos de cultivo, 5: Ecotono, 6: Bosques y cañadas; **Ie: Importancia ecológica** 7: Parte de la cadena alimenticia, 8: Control de especies nocivas, 9: Contribuye a la reproducción de plantas; **Iu: Uso** 10: Alimento, 11: Medicinal, 12: Cinegético, 13: Industrial.

### Mamíferos:

No hubo Mamíferos capturados en el trabajo de campo, ni tampoco huellas o excrementos encontrados para realizar identificaciones indirectas de la presencia de algún organismo dentro del predio

### Reptiles y anfibios

Nombre científico	Nombre común	Características				
		Fr	Te	Ht	Ie	Iu
<i>Sceloporus torquatus</i>	Lagartija	2	R	5-6	7-8	
<i>Sceloporus scalaris</i>	Lagartija	1	6	6	7	
<i>Rana spectabilis</i>	Rana	1	R	5, 6	7, 8	

Abreviaturas: **Fr: Frecuencia** 1: Escaso, 2: Común, 3: Abundante; **Te: Temporalidad** R: Residente, M: Migratorio; **Ht: Hábitat** 4: Terrenos de cultivo, 5: Ecotono, 6: Bosques y cañadas; **Ie: Importancia ecológica** 7: Parte de la cadena alimenticia, 8: Control de especies nocivas, 9: Contribuye a la reproducción de plantas; **Iu: Uso** 10: Alimento, 11: Medicinal, 12: Cinegético, 13: Industrial.

#### 4.2.3 Paisaje

##### a) Introducción

La ecología del paisaje es un diagnóstico ambiental que surge de la teoría general de sistemas, donde se asume que el todo es más que la suma de sus partes (Juan-Pérez, 2007) y que busca comprender e interpretar los procesos ecológicos, mediante la caracterización del medio físico, biótico y de infraestructura social, esto para determinar su aptitud natural y su funcionalidad. Proporciona un punto de referencia para la interpretación y el ordenamiento de información para evitar que sea un simple agrupamiento de datos descriptivos (Chiappy-Jhones et al., 1999; Palacio-Aponte et al., 2002).

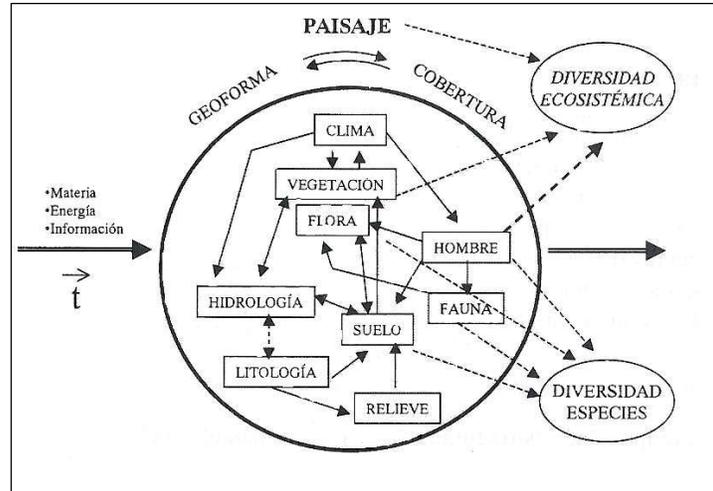


Figura 4.13. Representación del paisaje donde se reconocen sus elementos e interacciones más importantes (Tomado de Étter, 1999)

Por lo tanto para su estudio se deberá comprender, entre otros aspectos, la delimitación y localización del territorio, la caracterización e inventariado de sus elementos físicos y bióticos, la caracterización de su población en términos socio-económicos y culturales, la identificación de actividades y modelos de empleo del territorio que ocasionan impactos negativos y la determinación de condiciones de riesgo, vulnerabilidad y conflictos de diverso orden (INE, 2000).

El resultado de los estudios sobre ecología del paisaje es la delimitación de unidades homogéneas según ciertas categorías, que no son más que el reflejo de las interacciones que se dan entre los diversos elementos que confluyen en el territorio, determinando las zonas prioritarias para la conservación, para recuperación, y para actividades productivas (INE, 2000).

**Heterogeneidad:** La heterogeneidad es un aspecto presente en la naturaleza pues se produce por la interacción de procesos ecológicos, además de que es el tema central de la ecología del paisaje (Wu et al., 2000). Esta ocurre cuando, al menos una de las variables o factores de interés de un estudio varía espacialmente, es decir, no es homogéneo. El elemento base para la interpretación de la heterogeneidad del paisaje es el mosaico o unidad del paisaje (**UP**) que está compuesto por un conjunto de elementos o variables unificados (Vila et al, 2006). El número y tamaño de los fragmentos dependen entonces de

las variaciones ambientales y de las condiciones sociales y económicos (Mayto-Kamada y Nobukazu-Nakagoshi, 1996).

## b) Método

En la primer fase del estudio se caracterizaron los componentes ambientales de la región a escala 1:200,000, además, con el mapa topográfico se elaboró el modelo digital de elevación con lo que se consiguió clasificar las pendientes.

Para los aspectos socio-económicos se utilizó el XII Censo General de Población y Vivienda (INEGI, 2010), donde primero se reconoció la distribución de los asentamientos humanos en la zona y se clasificaron de acuerdo a su tamaño.

**Heterogeneidad del paisaje:** Corresponde al análisis de los resultados, después de analizarse las condiciones físicas, biológicas y socioeconómicas, por medio de indicadores de heterogeneidad a diferentes niveles, los cuales se describen más adelante.

*Para el presente estudio se utilizó como nivel mínimo de clasificación la unidad de paisaje.*

**Unidad de Paisaje (UP)** Se entiende como unidad de paisaje o clase a extensiones del territorio que comparten dos condiciones: la cobertura vegetal y la inclinación del terreno.

- **Índice de representatividad (IRep):** Es considerada como la proporción de cada UP respecto al total de la superficie que ocupa ese mismo tipo de ocupación en la región climática. El valor del porcentaje se ha dividido entre 100 para que el recorrido de la variable oscile entre 0 (menos representativo) y 1 (más representativo) de una forma continua, sin intervalos (Martínez-Vega et al, 2007).
- **Numero de Parches. (NoP)** Número de fragmentos totales y número de fragmentos de cada clase.
- **Promedio de parches. (PromP)** Relación entre el área ocupada por una clase y el número de fragmentos correspondientes a aquella clase.

### c) Resultados

De acuerdo al análisis realizado por medio del programa ArcGys® 10.3.1, en la Unidad Ambiental se encuentran las Unidades de paisaje que se representan en la figura 4.14 y con la información de la Cuadro 4.9

*Cuadro 4.9: Indicadores utilizados para el análisis de las UP distribuidos en el SA.*

Unidad paisajística	Id	Superficie (Has.)	IRep	NoP	PromP (Has.)
Bosque mesófilo en planicie	1a	54.195	0.15	191	0.283
Bosque mesófilo en laderas inclinadas	1b	122.892	0.33	59	2.082
Bosque mesófilo en laderas escarpadas	1c	35.306	0.10	85	0.415
Bosque de coníferas en planicie	2a	4,865.012	13.24	8364	0.581
Bosque de coníferas en laderas inclinadas	2b	2,974.688	8.10	1376	2.161
Bosque de coníferas en laderas escarpadas	2c	388.648	1.06	1439	0.270
Bosque mixto en planicie	3a	5,282.022	14.38	12961	0.407
Bosque mixto en laderas inclinadas	3b	5,128.619	13.96	2335	2.196
Bosque mixto en laderas escarpadas	3c	1,030.774	2.81	3585	0.287
Bosque de encino en planicie	4a	263.658	0.72	412	0.639
Bosque de encino en laderas inclinadas	4b	53.966	0.15	53	1.018
Bosque de encino en laderas escarpadas	4c	3.517	0.01	51	0.068
Bosque con veg 2ª en planicie	5a	274.937	0.75	521	0.527
Bosque con veg 2ª en laderas inclinadas	5b	116.569	0.32	116	1.004
Bosque con veg 2ª en laderas escarpadas	5c	23.428	0.06	71	0.329
Zona agrícola en planicie	6a	15,036.538	40.93	8075	1.862
Zona agrícola en laderas inclinadas	6b	104.305	0.28	1248	0.083
Zona agrícola en laderas escarpadas	6c	7.874	0.02	807	0.009
Pastizal inducido en planicie	7a	520.995	1.42	424	1.228
Pastizal inducido en laderas inclinadas	7b	129.101	0.35	73	1.768
Pastizal inducida en laderas escarpadas	7c	18.744	0.05	29	0.646
Asentamientos humanos en planicie	8a	285.180	0.78	128	2.227
Asentamientos humanos en lad. Inclinadas	8b	19.249	0.05	24	0.802
Asentamientos humanas en lad. escarpadas	8c	0.339	0.001	4	0.084

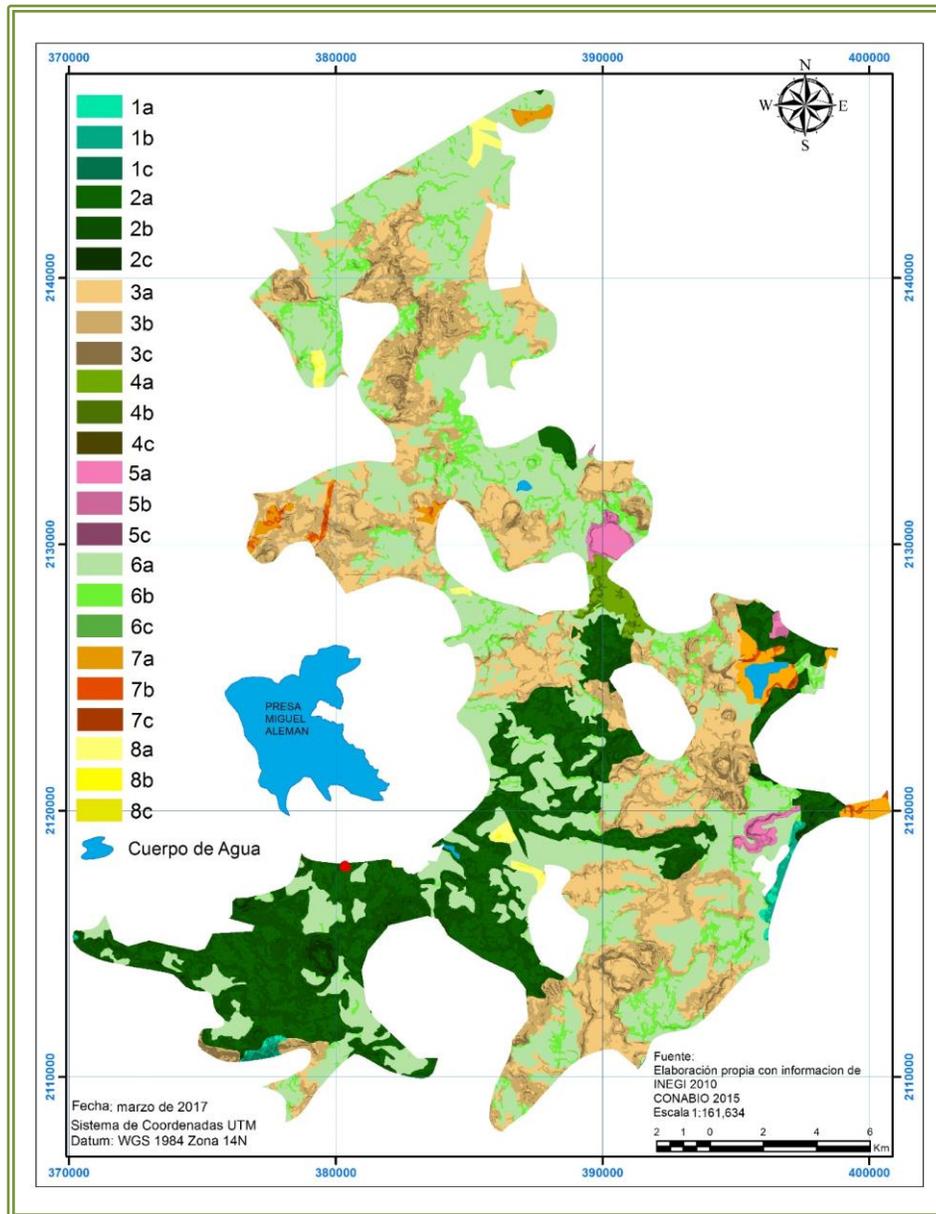


Figura 4.14: Distribución de los parches de las Unidades de Paisajes que se encuentran en la Unidad Ambiental.

Del cual podemos obtener la siguiente información:

- 13 de las UP's representan solo el 1.87 % de la extensión de la UA.
- Por otro lado, hay 4 unidades de paisaje que abarcan el 82.5%: Bosque de coníferas en planicie (13.24%), Bosque mixto en planicie (14.385%), Bosque mixto en laderas inclinadas (13.96%), Zona agrícola en planicie (40.93%), de los cuales las tres

primeras corresponden a ambientes naturales y siendo el mas grande de las Unidades de paisaje el ultimo.

- Como se puede apreciar en el cuadro 4.9, la UP que presenta mayor división en parches es el de Zonas Agrícolas en Planicies (8,075). Sin embargo no es el que presenta en promedio, los parches mas grandes, siendo la UP de Asentamientos humanos en planicies la que los presenta; como se muestra mas adelante en el diagnóstico social, es debido a que existen varios asentamientos humanos clasificados como pueblos, sin embargo es importante destacar que su representatividad es minima (solo el 0.78%), por lo que no causa ningún efecto negativo al Sistema Ambiental.
- De acuerdo a Villa y colaboradores; las Unidades de paisaje que presentan una gran cantidad de parches pero que en promedio dichos parches tienen poca extensión, nos habla de áreas fragmentadas por alguna actividad humana y que ha presentado problemas de aislamiento, como es el caso de los bosques mesófilos, donde además de ser de los que tienen menor extensión de los ambientes naturales, también están muy fragmentados.

Para el caso del predio donde se pretenden realizar las obras; al hacer el análisis paisajístico se cuenta con la siguiente información:

- Solo se encuentran representadas dos Unidades de Paisaje (2a y 2b) como se muestra en la figura 4.15 y con la información que se presenta en la Cuadro 4.10

*Cuadro 4.10 Distribución de las UP's en el predio del Club Residencial Los Álamos*

Unidad de Paisaje	Simbolo	Superficie (Hectáreas)	Irep	No. P	Prom.P (Hectáreas)
Bosque de coníferas en planicies	2a	98.77	0.98	1	0.98
Bosque de coníferas en laderas inclinadas	2b	2.01	0.02	1	0.02



Figura 4.15: Distribución de las UP's en el predio del Club Residencial Los Álamos

#### 4.2.4 Componentes Humanos

Para los aspectos socio-económicos se utilizó el XIII Censo General de Población y Vivienda (INEGI, 2010), donde se reconoció la distribución de los asentamientos humanos en la zona y se clasificaron de acuerdo a su tamaño.

Se obtuvieron indicadores socio-económicos que permitieron determinar la situación actual en la Unidad Ambiental. Los indicadores utilizados se obtuvieron de Palacio-Prieto y colaboradores (2004):

**Densidad de la población:** Relación entre número de habitantes y la superficie del terreno, sirve para evaluar el grado de ocupación y por lo tanto es un indicador de la presión

demográfica sobre el suelo. Para su interpretación se toma como referencia el promedio de la densidad municipal, estatal y nacional.

**Índice de masculinidad:** Es la relación entre el número de hombres y de mujeres en una población dada que se expresa como el número de varones por cada 100 mujeres.

En la Unidad Ambiental existen 56 localidades perteneciendo 4 a Amanalco, 3 a Donato Guerra, 2 a Temascaltepec, 38 a Valle de Bravo y 9 a Villa de Allende.

Según la Ley Orgánica Municipal del Estado de México de 1992, las comunidades que se encuentran en el Sistema Ambiental se clasifican de la siguiente manera 6 pueblos con más de mil habitantes; 8 rancherías con más de 500 habitantes y 42 de caserío (con menos de 500 habitantes cada uno) (Cuadro 4.11 y Figura 4.16)

Cuadro 4.11: Se muestran la clasificación de los asentamientos humanos de acuerdo a la Ley Orgánica Municipal del Estado de México de 1992 en Pueblos, Rancherías y Caseríos

#### PUEBLO

Municipio	Localidad	Total	Hombres	Mujeres
Amanalco	Polvillos	1158	568	590
Temascaltepec	La Albarrada	1030	483	547
Temascaltepec	San Lucas del Pulque	1366	684	682
Valle de Bravo	Santa María Pipioltepec	1216	591	625
Valle de Bravo	Los Saucos	1052	524	528
Villa de Allende	San Felipe Santiago	3105	1509	1596
<b>Total</b>		<b>8927</b>		

#### RANCHERÍA

Municipio	Localidad	Total	Hombres	Mujeres
Donato Guerra	San Antonio Hidalgo	532	265	267
Valle de Bravo	Cerro Gordo	516	264	252
Valle de Bravo	San Gabriel Ixtla	893	444	449
Valle de Bravo	Casas Viejas	695	327	368

**MIA-P RESIDENCIAL BOSQUE ALTO  
AVANDARO, VALLE DE BRAVO, MÉX.**

Villa de Allende	Cabecera de Indígenas	972	447	525
Villa de Allende	Mesas de Zacango	603	322	281
Villa de Allende	San Cayetano	810	411	399
Villa de Allende	San Ildefonso	983	486	497
<b>Total</b>		<b>6004</b>		

**CASERÍO**

<b>Municipio</b>	<b>Localidad</b>	<b>Total</b>	<b>Hombres</b>	<b>Mujeres</b>
Amanalco	Capilla Vieja	191	99	92
Amanalco	El Temporal	293	144	149
Amanalco	Ojo de Agua	32	15	17
Donato Guerra	Batán Grande	205	99	106
Donato Guerra	Nva Colonia 3 Puentes	206	106	100
Valle de Bravo	El Aguacate	128	59	69
Valle de Bravo	Los Álamos	33	16	17
Valle de Bravo	La Candelaria	404	210	194
Valle de Bravo	El Castellano	86	43	43
Valle de Bravo	La Compañía	11	*	*
Valle de Bravo	Rancho Espinos	29	14	15
Valle de Bravo	Godínez Tehuastepec	421	211	210
Valle de Bravo	La Laguna	87	46	41
Valle de Bravo	El Manzano	219	98	121
Valle de Bravo	Mesa de Dolores	191	97	94
Valle de Bravo	Peña Blanca	221	113	108
Valle de Bravo	Los Pozos	30	17	13
Valle de Bravo	San José Potrerillos	47	20	27
Valle de Bravo	San Ramón	51	23	28
Valle de Bravo	San Simón el Alto	249	121	128
Valle de Bravo	Santa Rosa	29	17	12
Valle de Bravo	Tenantongo	316	158	158
Valle de Bravo	La Volanta	196	96	100

**MIA-P RESIDENCIAL BOSQUE ALTO  
AVANDARO, VALLE DE BRAVO, MÉX.**

Valle de Bravo	Mesa de Palomas	45	19	26
Valle de Bravo	Atesquelites	188	90	98
Valle de Bravo	La Mecedora	22	11	11
Valle de Bravo	Escalerillas	101	49	52
Valle de Bravo	Tehuastepec	201	94	107
Valle de Bravo	Las Joyas	255	126	129
Valle de Bravo	Mata Redonda	15	9	6
Valle de Bravo	Mesa de Dolores 1a. Secc.	153	71	82
Valle de Bravo	La Palma	172	83	89
Valle de Bravo	Rancho Avándaro	12	*	*
Valle de Bravo	El Aguacate	5	*	*
Valle de Bravo	Agua Fría	21	12	9
Valle de Bravo	Colonia Valle Escondido	119	59	60
Valle de Bravo	Las Ahujas	31	14	17
Valle de Bravo	El Trompillo	123	62	61
Villa de Allende	Mesas de San Martín	419	213	206
Villa de Allende	Ejido la Sabana	327	154	173
Villa de Allende	Barrio de San Juan	218	106	112
Villa de Allende	Manzana de Cashte	344	162	182
<b>Total</b>		<b>6446</b>		

MIA-P RESIDENCIAL BOSQUE ALTO  
AVANDARO, VALLE DE BRAVO, MÉX.

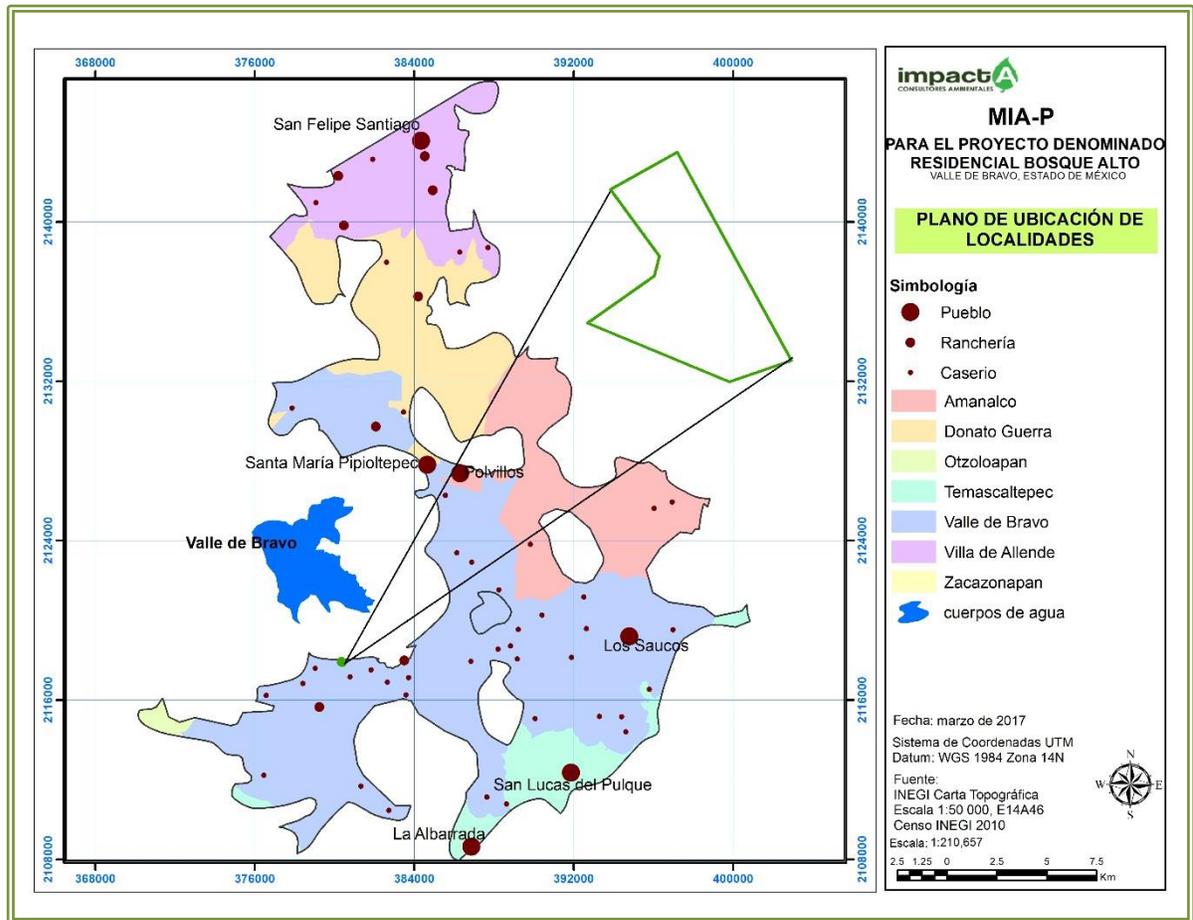


Figura 4.16: Distribución de los municipios y las comunidades en el Sistema Ambiental

**Densidad y crecimiento poblacional**

Cuadro 4.12. Resumen de algunas características demográficas a diferentes niveles  
(Fuente: XIII Censo General de Población y Vivienda (INEGI, 2010))

	SISTEMA AMBIENTAL	VALLE DE BRAVO	ESTADO	NACIONAL
<b>Población total</b>	21,377	65,703	16,187,608	119,713,204
<b>Hombres</b>	11,059	32,128	7,834,098	58,435,900
<b>Mujeres</b>	10,348	33574	8,353,540	61,277,304
<b>Densidad hab/km<sup>2</sup></b>	76.05	154	724	61

**Índice de masculinidad**

El índice de masculinidad difiere mucho de lo que pasa a nivel estatal y nacional. Una población mantiene una relación natural de 97 varones por cada 100 mujeres, cuando no se

cumple esta norma, se piensa que en la región hay algún aspecto que esta afectando a la permanencia de los varones en el lugar (mortalidad y/o emigración). En el caso de México, según datos del conteo de población (INEGI, 2010), este indicador a nivel nacional es de 94.7% (Cuadro 4.13).

Cuadro 4.13. Índice de masculinidad  
(Fuente: XIII Censo General de Población y Vivienda (INEGI, 2010))

	PAIS	ESTATAL	SISTEMA AMBIENTAL
Índice de masculinidad	95.3	95.1	98.3

### 4.3 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

A partir de toda la información generada en el presente capítulo, se puede llegar a varias conclusiones sobre las características ambientales en que se encuentra el sistema ambiental, dentro del predio club residencial bosque alto.

De acuerdo a los factores abióticos que se presentan; no existen impedimentos, tal como se demuestra con las condiciones del clima, geología, tipos de suelos, que se encuentran en el área de igual forma se menciona en el resolutivo a favor del cambio de uso de suelo en terrenos forestales que cumple los objetivos de la excepción, al explicar que la afectación no causa desequilibrios ecológicos, además como se demostró con los planos del tipo de suelos, además de ser los presentes en el sistema ambiental, (andosol y acrisol), son suelos poco fértiles, por lo que son suelos que tampoco pueden ser utilizados para la agricultura ni silvicultura, además con el modelo digital del terreno, se comprueba que el predio no tiene inclinaciones superiores a los 15 grados por lo que no hay procesos erosivos.

Como se puede observar en el plano hidrológico, dentro del predio no existen cauces, ni escorrentías de manantiales.

Además que de acuerdo a los monitoreos de flora y fauna que se han realizado en los estudios de campo y en los listados consultados por dependencias como conabio, ; se demuestra que no hay organismos que pertenezcan a alguna categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Por lo que se demuestra que el sistema de acogida en el sistema ambiental propuesto, puede soportar el proyecto sin poner en peligro alguna situación ecológica de importancia, derivado de los estudios presentados.

## 5: IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

### Introducción.

Con base en el análisis de la delimitación del Sistema Ambiental (SA), en particular de la UGA Fo-5-229, que se realizó en apartados anteriores, y a eventos de cambio en el mismo, caracterización y análisis del diagnóstico ambiental, en este capítulo se identifican, describen y evalúan los impactos ambientales adversos y benéficos que generará la interacción entre el desarrollo del proyecto y su área de influencia y efecto en el SA.

Existen numerosas técnicas para la identificación y evaluación de las interacciones proyecto-entorno, sin embargo, cualquier evaluación de impacto ambiental debe describir la acción generadora del impacto, predecir la naturaleza y magnitud de los efectos ambientales en

función a la caracterización del SA, interpretar los resultados y prevenir los efectos negativos en el mismo. Por lo anterior, se desarrolló una metodología que garantice la estimación de los impactos provocados por la ejecución del proyecto y que permita reducir en gran medida la subjetividad en la detección y valoración de los impactos ambientales generados por el proyecto, derivado de ello, el análisis permitió determinar las afectaciones y modificaciones que se presentarán sobre los componentes ambientales del SA delimitado, así como su relevancia en términos de la definición de impacto ambiental relevante conforme a la fracción IX del Artículo 3º del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA)<sup>1</sup>.

Si bien la Secretaría, de acuerdo a lo establecido en el párrafo tercero del Artículo 9 del REIA, proporciona guías para facilitar la presentación y entrega de la MIA, de acuerdo al tipo de obra o actividad que se pretenda llevar a cabo, el contenido de las mismas es, en efecto, una guía, por lo que el contenido de cada capítulo de la MIA deberá ajustarse a lo que establece, en este caso para una MIA modalidad Particular, el Artículo 12 del REIA, que en el caso particular del capítulo V, se deberá presentar, de acuerdo a la fracción V del Artículo 12 del Reglamento, la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales por lo que aún cuando se tomó como referencia la guía de la Secretaría para la elaboración del presente capítulo, su contenido se ajusta a lo establecido en la fracción V del Artículo 12 del Reglamento.

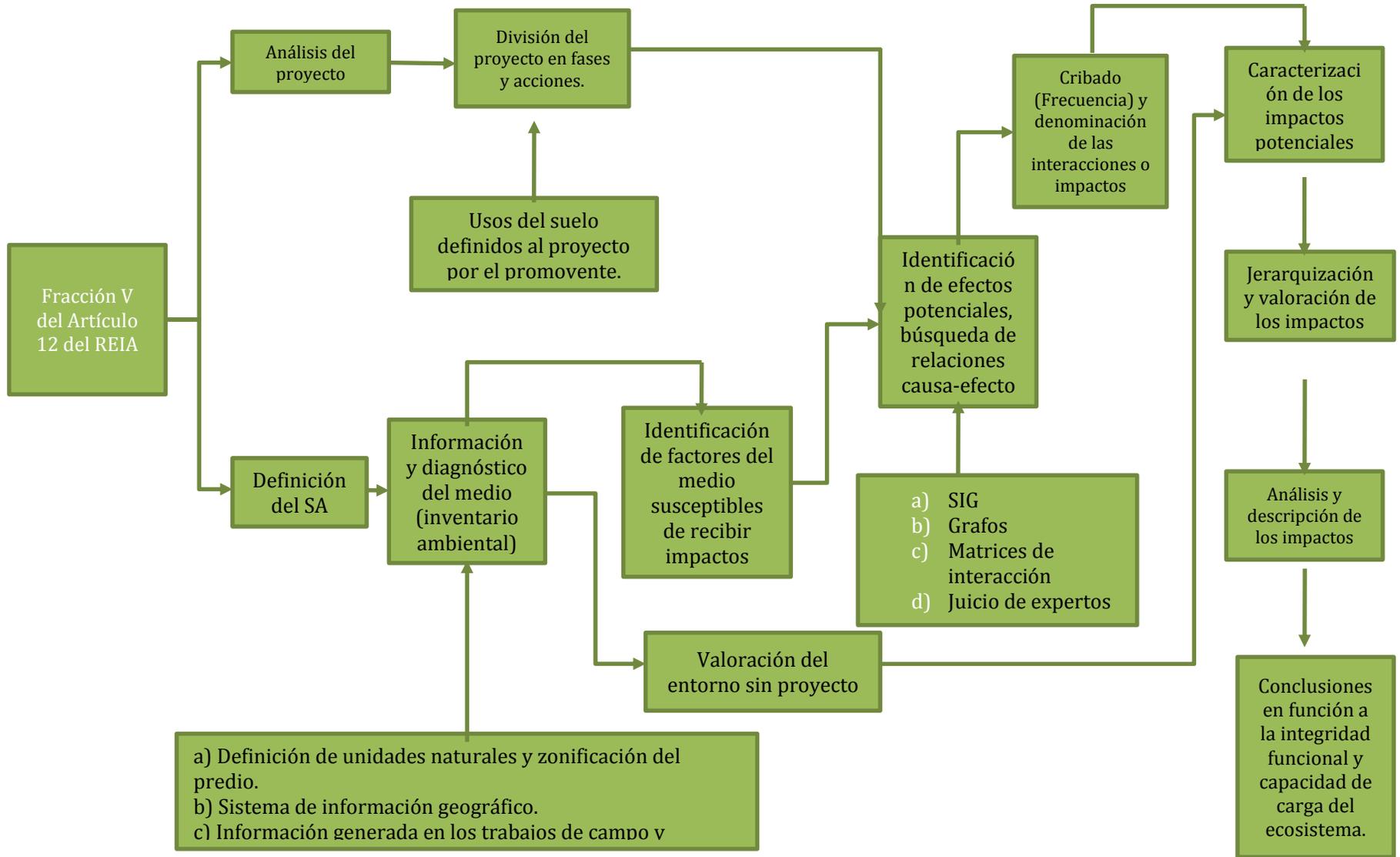
Derivado de lo anterior, se presenta a continuación, de manera esquemática, un diagrama de flujo del proceso metodológico diseñado para el proyecto y que se llevó a cabo para la evaluación del impacto ambiental del mismo, considerando dentro de este proceso metodológico tres funciones analíticas principales:

- Identificación.
- Caracterización.
- Evaluación.

---

<sup>1</sup> IX. Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales

En este mismo orden de ideas, se consideró la información derivada del análisis del proyecto, identificando sus fases y en particular las acciones que pueden desencadenar impactos en los componentes del entorno, considerando la información señalada en el Capítulo II sobre las obras y actividades a desarrollar y los usos de suelo que se pretenden dar al predio. De igual manera se retomó la información de definición y delimitación del SA, así como la descripción de sus componentes. Posteriormente se identificaron las relaciones causa-efecto, que en sí mismas son los impactos potenciales cuya significancia se estimó más adelante. Una vez identificadas las relaciones causa –efecto, se elaboró un cribado para posteriormente determinar su denominación, es decir, se establecen los impactos como frases que asocian la alteración del entorno derivada de una acción humana, elaborando así un listado de las interacciones proyecto-entorno (impactos ambientales), para poder así determinar el índice de incidencia que se refiere a la severidad y forma de la alteración, la cual se define por una serie de atributos de tipo cualitativo que caracterizan dicha alteración, para lo cual se utilizaron los atributos y el algoritmo propuesto por Gómez-Orea (2002), y jerarquizando así los impactos con el índice de incidencia. A partir del índice de incidencia y la magnitud de cada impacto, se hace un análisis de la relevancia o significancia de los impactos, misma que se evalúa a través de una serie de criterios jurídico, ecosistémico y de la calidad ambiental de los componentes, siempre relacionado a su efecto ecosistémico, para poder así, valorar y posteriormente describir los impactos de todo el proyecto sobre el SA, finalizando el capítulo con las conclusiones del mismo.



Cuadro.1. Diagrama de flujo del proceso metodológico

## 5.1 Identificación de Impactos.

En el desarrollo del presente capítulo se diseñó un proceso metodológico que comprende por una parte, la consideración del diagnóstico ambiental del SA para identificar cada uno de los factores y subfactores que pueden resultar afectados de manera significativa por alguno o algunos de los componentes del proyecto (obra o actividad), de manera que, se haga un análisis de las interacciones que se producen entre ambos, y se alcance gradualmente una interpretación del comportamiento del SA.

### 5.1.1 Acciones del proyecto susceptibles de producir impactos.

Se entiende por acción, en general, la parte activa que interviene en la relación causa-efecto que define un impacto ambiental (Gómez-Orea 2002). Para la determinación de dichas acciones, se desagrega el proyecto en dos niveles: las fases y las acciones concretas, propiamente dichas.

Fases: se refieren a las que forman la estructura vertical del proyecto, y son las siguientes:

- Preparación del sitio.
- Construcción.
- Operación y mantenimiento.

**Acciones concretas:** las acciones se refieren a una causa simple, concreta, bien definida y localizada de impacto.

Las acciones concretas derivan de las actividades propias de la ejecución de las siguientes obras:

- Construcción de 9 casas de viviendas unifamiliares
- Caseta de vigilancia
- Planta de tratamiento y cisterna
- Áreas verdes

Fases	Acciones
Preparación del sitio	Cortes, terraplenes y compactaciones.
Construcción	Cimentaciones
Operación y Mantenimiento del proyecto	Operación y Mantenimiento

Cuadro 5.1: Acciones a desarrollar en cada fase del proceso

FASES	ACCIONES
<b>Preparación del sitio</b>	Delimitación de áreas/lotificación
	Rescate y reubicación de flora y fauna
	Desmonte y despalde del terreno.
	Cortes, terraplenes y compactaciones.
<b>Construcción</b>	Construcción de: líneas de conducción de agua, drenaje, energía eléctrica.
	Edificación de viviendas, acabados de interiores.
	Preparación de servicios (redes de agua potable, drenaje sanitario y drenaje pluvial)
	Construcción de caminos internos y de acceso
	Operación del condominio
<b>Operación y Mantenimiento del proyecto</b>	Realización de prácticas de mantenimiento
	No consideradas por el tipo de proyecto
<b>Abandono de sitio</b>	No consideradas por el tipo de proyecto

### 5.1.2. Factores del entorno susceptibles de recibir impactos.

Se denomina entorno a la parte del medio ambiente que interacciona con el proyecto en términos de fuentes de recursos y materias primas, soporte de elementos físicos y receptores de efluentes a través de los vectores ambientales aire, suelo, y agua (Gómez-Orea 2002), así como las consideraciones de índole social. Para el caso del proyecto, se

retomó la información manifestada en el Capítulo IV de la presente MIA, y a continuación, y derivado de las características del entorno y del sistema, se desglosan en varios niveles hasta obtener los factores muy simples y concretos:

*Cuadro 5.2 Componentes y factores del entorno*

Medio	Componente	Factor
<b>Abiótico</b>	Suelo	Cantidad
	Hidrología superficial	Cantidad
	Hidrología subterránea	Cantidad
	Aire	Calidad
<b>Biótico</b>	Fauna	Movimientos
	Flora	Individuos
	Paisaje	Calidad

### 5.1.3 Identificación de las interacciones proyecto-entorno.

Para el desarrollo de la presente sección, se consideraron técnicas conocidas para la identificación de impactos en las diferentes etapas del proyecto, las principales herramientas utilizadas son:

- El sistema de información geográfica.
- Grafos o redes de interacción causa-efecto.
- Matrices de interacción.
- Juicio de expertos.

*Cuadro 5.3 Descripción de las herramientas utilizadas en la identificación de impactos*

Herramienta	Descripción
-------------	-------------

<b>El sistema de información geográfica.</b>	Para el proyecto se generaron mapas de inventario de manera que a través de la sobreposición que ofrece el sistema de información geo-gráfica, los impactos de ocupación surgen de manera directa y evidente.
<b>Grafos o redes de interacción causa-efecto</b>	Consisten en representar sobre el papel las cadenas de relaciones sucesivas que van del proyecto al medio. Aun cuando ésta técnica es menos utilizada que las matrices de interacción, refleja de una mejor manera la cadena de acontecimientos y sus interconexiones, es decir, las redes de relaciones entre la actividad y su entorno. Se sugiere que la técnica del grafo y la de las matrices deben considerarse de forma complementaria. (Gómez-Orea, 2002). En la técnica del grafo, los impactos vienen identificados por las flechas, las cuales definen relaciones causa-efecto: la causa está en el origen, y el efecto en el final de la flecha.
<b>Matrices de interacción</b>	Son cuadros de doble entrada en una de las cuales se disponen las acciones del proyecto causa de impacto y en la otra los elementos o factores ambientales relevantes receptores de los efectos, ambas entradas identificadas en tareas anteriores. En la matriz se señalan las casillas donde se puede producir una interacción, las cuales identifican impactos potenciales, cuya significación habrá que averiguar después.
<b>Juicio de expertos</b>	Las consultas a paneles de expertos se facilita mediante la utilización de métodos diseñados para ello en donde cada participante señala los factores que pueden verse alterados por el proyecto y valora dicha alteración según una escala preestablecida y por aproximaciones sucesivas, en donde se comparan y revisan los resultados individuales, se llega a un acuerdo final que se especifica y justifica en un informe. (Gómez-Orea, 2002)

Las técnicas de identificación de los impactos significativos conforman, por lo tanto, la parte medular de la metodología de evaluación y se registran numerosas propuestas en la literatura especializada, algunas muy simples y otras sumamente estructuradas, siendo la identificación de impactos el paso más importante en la EIA ya que “un impacto que no es identificado, no es caracterizado, ni evaluado, ni descrito”.

**a) El sistema de información geográfica.**

Para la caracterización del SA se utilizó:

- a) Información ambiental generada para el predio.
- b) Definición de unidades naturales y zonificación del predio.
- d) Sistema de información geográfico.
- e) Información generada en los trabajos de campo y verificación.

Lo anterior permitió evaluar la situación ambiental del polígono y el SA definido y delimitado para el proyecto.

**b) Grafos o redes de interacción causa-efecto.**

Se realizaron grafos para cada etapa del proyecto. Se eligió dicha técnica ya que representan sobre el papel las cadenas de relaciones sucesivas que van del proyecto al medio. Aún en la técnica del grafo, los impactos vienen identificados por las flechas, las cuales definen relaciones causa-efecto (la causa está en el origen, y el efecto en el final de la flecha), se hizo una modificación a la técnica y se adicionó el efecto de manera escrita para cada componente, lo anterior para una mejor y clara comprensión del efecto o impacto sobre el ambiente.

**c) Matrices de interacción.**

Siguiendo la observación que hace Gómez-Orea, y mencionada anteriormente, respecto de la conveniencia de considerar la técnica del grafo y la de las matrices de forma complementaria, se elaboró la siguiente matriz de interacciones o de identificación de impactos, tomando en cuenta en todo momento el juicio de expertos y la información cuantitativa generada con el SIG, además de la prospección ambiental del predio, y unidades ambientales definidas.

La matriz de interacciones se implementó considerando las actividades previstas por el proyecto (Capítulo II) y los factores ambientales relevantes por componente ambiental potencialmente afectable (tablas V.1 y V.2). Esta matriz se denominó Matriz de Identificación de Impactos (Matriz V.1), la cual permite identificar los impactos positivos y negativos que generará el proyecto, evidenciando qué componente es el más afectado por el desarrollo del proyecto y la etapa del desarrollo del mismo que generará más efectos positivos o negativos, así como la cuantificación de las acciones que generarán con mayor frecuencia cada impacto identificado. Como ya se mencionó anteriormente, esta primera matriz, apoya el análisis del grafo, y el SIG, enmarcados en todo momento por el juicio de expertos.

Cabe mencionar la importancia y valor del análisis descrito ya que no solo se identifican los impactos, sino que como resultado de ello se definirán posteriormente las medidas de prevención, mitigación y compensación que son integradas en programas que conforman el Sistema de Manejo y Gestión Ambiental propuesto para el proyecto y que se describe en el siguiente Capítulo VI.

**d) Juicio de expertos.**

El juicio de expertos se consideró en todo momento para la identificación, caracterización, y evaluación de los impactos del proyecto.

A continuación se presenta la matriz que se elaboró para el proyecto

Cuadro. 5.4. Matriz Identificación de Impactos.

Fases	Medio	Abiótico					Biótico				Totales		
	Componentes	Suelo			Agua	Aire	Fauna	Flora		Paisaje			
	Factores Acciones	Calidad	Cantidad	Relieve	Calidad	Calidad	Movi- mientos	Cobertura vegetal	Individuos de spp florales	Calidad	Interac- ciones Negativas	Interac- ciones Negativas	Interac- ciones Positivas
Prepara- ción dl Sitio	Desmote y despalme del terreno	1	1	1	1	1	1	1		1	8	12	
	Cortes, terraplenes y compact.	1	1	1			1				4		
Costrucción	Cimentaciones.	1	1	1							3		
	Preparación de servicios (redes de agua potable, drenaje sanitario, drenaje pluvial)	1			1	1	1				3	15	
	Edificación de las casas, casa cuidador y área deportiva	1					1			1	3		
	Construcción de caminos y de acceso	1	1		1		1		1	1	6		
Operación y Manteni- miento	Operación y Mantenimiento de las unidades familiares				1						1	3	
	Operación y mantenimiento de casa cuidador y área deportiva	1					1				2		
Interacciones negativas		7	4	3	4	3	5	1	1	2	30	30	1
Total interacciones negativas		14			4	3	5	2		2	Totales = 30		
Componentes		Suelo			Agua	Aire	Fauna	Flora		Paisaje			



**Matriz Cuadro 5.6, Matriz de identificación de impactos (Interacciones proyecto-entorno).**

Se analizaron las interacciones proyecto-entorno, desglosando el proyecto en etapas y éstas a su vez en acciones concretas que pudieran afectar al entorno, que a su vez se expresó como componentes y factores que pudieran verse afectados por las acciones del proyecto. De ello se identificaron 30 interacciones entre las 8 acciones del proyecto y 6 componentes del entorno que pueden ser afectados, de las cuales se consideran negativas y 6 componentes del entorno que pueden ser afectados. De las negativas la mayor parte se concentra en el componente abiótico y en relación a las etapas del proyecto, 12 interacciones negativas corresponden a la etapa de preparación del sitio, y 15 a la construcción, encontrando solo 3 en la etapa de operación.

**5.1.4 Cribado y denominación de las interacciones o impactos.**

De las interacciones encontradas en la matriz de interacciones se realizó un cribado, es decir, se analizan cuáles son los efectos que resultan de dichas interacciones entre la obra o actividad y los factores ambientales que se intervienen, que para el caso del presente proyecto se tienen 8 impactos ambientales negativos.

A continuación se enlistan los impactos ambientales identificados, denominándolos en términos de la alteración que introduce la actividad en los factores del entorno, presentándolos en forma de tabla asociados a los factores en los que incide cada uno.

*Cuadro 5.4 Factores e impactos ambientales*

Componente	Factor	Impacto
<b>Suelo</b>	Cantidad	Pérdida de suelos.
	Calidad	Contaminación del suelo por mal manejo de residuos líquidos, sólidos y peligrosos.
	Relieve	Alteración de geoformas
<b>Agua</b>	Calidad	Contaminación de agua por mal manejo de residuos.
<b>Aire</b>	Calidad	Contaminación del aire por polvos y emisiones de la maquinaria.
<b>Fauna</b>	Movimientos	Movimiento de individuos de especies animales especialmente los de lenta movilidad.

<b>Flora</b>	Individuos	Perdida de Individuos de flora
<b>Paisaje</b>	Calidad	Modificación de hábitat.

## 5.2 Valoración de impactos.

Según Gómez-Orea (2002), el valor de un impacto mide la gravedad de éste cuando es negativo y el “grado de bondad” cuando es positivo; en uno u otro caso, el valor se refiere a la cantidad, calidad, grado y forma en que un factor ambiental es alterado y al significado ambiental de dicha alteración. Se puede concretar en términos de magnitud y de incidencia de la alteración.

- a) La magnitud representa la cantidad y calidad del factor modificado, en términos relativos al marco de referencia adoptado<sup>2</sup>.
- b) La incidencia se refiere a la severidad: grado y forma, de la alteración, la cual viene definida por la intensidad y por una serie de atributos de tipo cualitativo que caracterizan dicha alteración que son los siguientes: consecuencia, acumulación, sinergia, momento, reversibilidad, periodicidad, permanencia, y recuperabilidad.

### 5.2.1 Caracterización de Impactos: índice de incidencia.

Como se mencionó anteriormente, la incidencia se refiere a “la severidad y forma de la alteración, la cual viene definida por una serie de atributos de tipo cualitativo que caracterizan dicha alteración”, por lo que tomando como base el juicio de expertos, la Matriz de Identificación de Impactos Ambientales, y el grafo que le dio origen, se generó una tabla de impactos ambientales por componente y factor ambiental (cuadro V.4), a dichos impactos se atribuye un índice de incidencia que variará de 0 a 1 mediante la aplicación del modelo conocido que se describe a continuación y propuesto por Gómez Orea (2002), de manera que la autoridad pueda replicarlos al evaluar la MIA.

- 1) Se tipificaron las formas en que se puede describir cada atributo, es decir el carácter del atributo, mismo que se cita en la tabla V.8

---

<sup>2</sup> Marco de referencia: espacio geográfico en relación con el cual se estima el valor de un impacto, que para el caso de esta MIA, se refiere al SA definido.

2) Se atribuyó un código numérico a cada carácter del atributo, acotado entre un valor máximo para la más desfavorable y uno mínimo para la más favorable (Tabla V.8), cabe hacer mención que para mayor claridad sobre la aplicación de cada valor, así como para su reproducción, se definió cada rango en EL CUADRO V.4

3) El índice de incidencia de cada impacto, se evaluó a partir del siguiente algoritmo simple, que se muestra a continuación, por medio de la sumatoria de los valores asignados a los atributos de cada impacto (Tabla V.8) y sus rangos de valor o escala del cuadro 5.4

<b>Incidencia = I + A + S + M + P + R + R</b>	<b>Expresión V.1</b>
---	----------------------

4) Se estandarizó cada valor de cada impacto entre 0 y 1 mediante la expresión SIMPL

<b>Incidencia = I – Imin / Imax – Imin</b>	<b>Expresión V.2</b>
--	----------------------

Siendo:

I = el valor de incidencia obtenido por un impacto.

Imax= el valor de la expresión en el caso de que los atributos se manifestaran con el mayor valor, que para el caso de esta evaluación será 27, por ser 9 atributos con un valor máximo cada uno de 3.

Imin = el valor de la expresión en caso de que los atributos se manifiesten con el menor valor, que para el caso de esta evaluación será 9, por ser 9 atributos con un valor mínimo cada uno de 1.

Tabla 5.8 Atributos de cada impacto

Atributo	Carácter del atributo	Valor o calificación
<b>Signo del efecto</b>	Benéfico	Positivo (+)
	Perjudicial	Negativo (-)
<b>Inmediatez (I)</b>	Directo	3
	Indirecto	1
<b>Acumulación (A)</b>	Simple	1
	Acumulativo	3
<b>Sinergia (S)</b>	No sinérgico	1

	Sinérgico	3	
<b>Momento (M)</b>	Corto	1	
	Medio	2	
	Largo Plazo	3	
<b>Persistencia (P)</b>	Temporal	1	
	Permanente	3	
<b>Reversibilidad (Rv)</b>	Corto	1	
	Medio	2	
	Largo Plazo	3	
<b>Recuperabilidad (Rc)</b>	Corto	1	
	Medio	2	
	Largo Plazo	3	
<b>Continuidad</b>	Continuo	3	
	Discontinuo	1	
<b>Periodicidad (Pi)</b>	Periódico	3	
	Aparición irregular	1	

Como resultado de los pasos obtuvo la Matriz Caracterización ambientales misma que

de la aplicación descritos, se de de impactos Tabla 5.10, permite:

- Evaluar los impactos ambientales generados en términos de su importancia.
- Conocer los componentes ambientales más afectados por el proyecto

Cuadro 5.4 Descripción de la escala de los atributos

Atributos	Escala		
	1	2	3
<b>Inmediatez (I)</b>	Indirecto: el impacto ocurre de manera indirecta.	No aplica.	Directo: el impacto ocurre de manera directa.
<b>Acumulación (A)</b>	Simple: cuando el efecto en el ambiente no resulta de la suma de los efectos de acciones particulares ocasionados por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.	No aplica.	Acumulativo: cuando el efecto en el ambiente resulta de la suma de los efectos de acciones particulares ocasionados por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.
<b>Sinergia (S)</b>	<i>No Sinérgico</i> : cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones no supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.	No aplica.	Sinérgico: cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.
<b>Momento (M)</b>	Corto: cuando la actividad dura menos de 1 año.	Mediano: la acción dura más de 1 año y menos de 5 años.	Largo: la actividad dura más de 5 años.
<b>Persistencia (P)</b>	Temporal: permanece en un tiempo determinado	No aplica	Permanente: supone una alteración de tiempo indefinido
<b>Reversibilidad del impacto (R)</b>	A corto plazo: la tensión puede ser revertida por las actuales condiciones del sistema en un período de tiempo relativamente corto, menos de un año.	Mediano plazo: el impacto puede ser revertido por las condiciones naturales del sistema, pero el efecto permanece 1 a 3 años.	A largo plazo: el impacto podrá ser revertido naturalmente en un periodo mayor a tres años, o no sea reversible.
<b>Recuperabilidad (Ri)</b>	Recuperable: que el componente afectado puede volver a contar con sus características.	No aplica	Irrecuperable: que el componente afectado no puede volver a contar con sus características (efecto residual).
<b>Continuidad (Co)</b>	Discontinuo: se manifiesta de forma intermitente o irregular.	No aplica.	Continuo: es el que produce una alteración constante en el tiempo.

<b>Periodicidad (Pi)</b>	Aparición irregular: cuando el efecto ocurre de manera ocasional.	No aplica.	Periódico: cuando el efecto se produce de manera reiterativa.
--------------------------	---	------------	---

Cuadro 5.6 y Cuadro 5.7: Matriz de caracterización de Impactos Ambientales

Componente	Factor	Impacto Ambiental Atributo	Signo del efecto	Inmediatez (I)	Acumulación (A)	Sinergia (S)	Momento (M)	Persistencia (P)	Reversibilidad (Rv)	Recuperabilidad (Rc)	Periodicidad (Pi)	Continuidad (Co)	Incidencia	Índice de incidencia
Suelo	Cantidad	Pérdida de Suelos.	N	3	3	1	2	3	2	1	1	1	17	0.44
	Calidad	Contaminación del suelo por mal manejo de residuos peligrosos.	N	1	1	1	3	1	1	1	1	1	11	0.11
	Relieve	Alteración de geoformas	N	3	1	1	3	1	1	1	1	1	13	0.22
Agua	Calidad	Contaminación del aire por polvos y emisiones de la maquinaria.	N	1	1	1	3	1	1	1	1	1	11	0.11
Fauna	Movimientos	Migración de individuos de especies animales de lenta movilidad.	N	1	3	3	1	1	2	1	1	1	14	0.27
Flora	Cobertura vegetal	Pérdida de cobertura vegetal.	N	3	1	1	1	1	3	1	1	1	13	0.22
	Individuos	Pérdida de individuos de especies de flora	N	3	1	1	1	1	1	1	1	1	11	0.11
Paisaje	Calidad	Modificación a la calidad del paisaje	N	3	3	1	2	1	3	1	3	1	18	0.5

Aire	Calidad	Contaminación del aire por polvos y emisiones de la maquinaria.	N	3	1	1	1	1	1	1	1	1	11	0.11
------	---------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	------

Componente	Factor	Impacto Ambiental Atributo	Signo del efecto	Inmediatez (I)	Acumulación (A)	Sinergia (S)	Momento (M)	Persistencia (P)	Reversibilidad (Rv)	Recuperabilidad (Rc)	Periodicidad (Pi)	Continuidad (Co)	Incidencia	Índice de incidencia
Paisaje	Calidad	Modificación de la calidad del paisaje	N	3	3	1	2	1	3	1	3	1	18	0.5
Suelo	Cantidad	Pérdida de Suelos.	N	3	3	1	2	3	2	1	1	1	17	0.44
Fauna	Movimientos	Migración de individuos de especies animales de lenta movilidad.	N	1	3	3	1	1	2	1	1	1	14	0.27
Suelo	Relieve	Alteración de geoformas	N	3	1	1	3	1	1	1	1	1	13	0.22
Flora	Cobertura vegetal	Pérdida de cobertura vegetal.	N	3	1	1	1	1	3	1	1	1	13	0.22
Suelo	Calidad	Contaminación del suelo por mal manejo de residuos líquidos, sólidos y peligrosos.	N	1	1	1	3	1	1	1	1	1	11	0.11
Agua	Calidad	Contaminación del aire por polvos y emisiones de la	N	1	1	1	3	1	1	1	1	1	11	0.11

		maquinaria.												
<b>Flora</b>	Individuos	Pérdida de individuos de especies de flora	N	3	1	1	1	1	1	1	1	1	11	0.11
<b>Aire</b>	Calidad	Contaminación del aire por polvos y emisiones de la maquinaria.	N	3	1	1	1	1	1	1	1	1	11	0.11

### **Cuadro 5.6 y 5.7. Matriz de Caracterización de Impactos Ambientales y Matriz de Jerarquización de Impactos Ambientales.**

En la Matriz de Caracterización de Impactos Ambientales se obtuvo como resultado la evaluación de los impactos ambientales en función al índice de incidencia. La Matriz de Jerarquización de Impactos Ambientales, es solamente una variante de la de Caracterización de Impactos Ambientales, con el objetivo de ordenar los impactos de mayor a menor para una mejor visualización de la jerarquía de los mismos, asignándoles un código de color para facilitar su valoración.

De acuerdo a las características del proyecto se considera que este no generará impactos negativos significativos, tomando como referencia el índice de incidencia obtenido en la matriz de evaluación, en donde se puede observar que los impactos negativos con mayor índice de incidencia, sin medidas de mitigación son la posible modificación de la calidad del paisaje y la pérdida de suelos. El cual no se considera un impacto residual, ya que con la aplicación de las medidas, este impacto se mitiga y compensa. Por otro lado, los demás impactos aún cuando no se consideran significativos en términos de su incidencia, son aquellos que afectan los movimientos de fauna y la alteración de geoformas, sin embargo para ello, se proponen medidas específicas que se describen en el siguiente capítulo. Para el caso del movimiento de individuos de especies animales, se proponen medidas de rescate y ubicación de flora y fauna por lo que se compensa y es temporal, derivado de las acciones inmediatas de las medidas de mitigación y compensación. Todos estos impactos se analizan a mayor detalle en el apartado de descripción de impactos ambientales.

Con base en los valores obtenidos para la incidencia de cada impacto, se asignaron las categorías mostradas en el Cuadro 5.5, mismas que corresponden a los colores usados en la matriz de jerarquización, que si bien resultan del uso de una técnica determinada, en su interpretación se ajustan a las especificidades del SA en cuanto a continuidad de los componentes y factores que definen a los ecosistemas que ocurren en la región y a la

definición de impacto ambiental relevante citada en el Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental y que se analiza con mayor detalle en los apartados posteriores.

*Cuadro 5.8 Categorías de significancia de los impactos ambientales evaluados*

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

De la anterior clasificación de impactos, si bien como se comentó anteriormente, es una clasificación previa en esta etapa de la evaluación, es conveniente acotar que los impactos despreciables, serán aquellos que no se van a considerar en la valoración de impactos, es decir, aún cuando en esta etapa hemos efectuado una valoración de los impactos, a nivel de la incidencia, debemos seguir evaluando los impactos por su magnitud y finalmente su significancia, por lo que, dicho análisis dejará excluidos a los impactos clasificados como “despreciables” aunque no por ello no se tomen en cuenta en el establecimiento de medidas para su prevención, mitigación, o compensación en el siguiente capítulo. Lo anterior se deriva de la propuesta de Gómez Orea sobre no estudiar todos los impactos con la misma intensidad, sino que conviene centrarse sobre los impactos clave.

### 5.2.2 Caracterización de Impactos: determinación de la magnitud.

Como ya se mencionó anteriormente, el valor de un impacto se expresa en términos de la incidencia y la magnitud, y en consecuencia la relevancia o significancia de un impacto.

La magnitud, como ya se citó anteriormente, representa la cantidad y calidad del factor modificado, en términos relativos al marco de referencia adoptado<sup>3</sup>, misma que para el proyecto, se expresará en términos de la extensión de la alteración al componente en relación al SA.

Retomando los resultados en la matriz de jerarquización, por su incidencia, los impactos más relevantes son en las modificaciones de la calidad del paisaje, pérdida de suelos, Migración de individuos de especies animales de lenta movilidad, alteración de geofformas. Todos estos no tienen un índice de incidencia alto que en referencia al Sistema Ambiental, no afectan los procesos que definen la existencia y funcionamiento del mismo, garantizando con ello la conservación de los componentes ambientales asociados a este espacio.

### 5.2.3 Caracterización de Impactos: determinación de la significancia.

La determinación de la magnitud, así como de la significancia de un impacto es, según Gómez Orea (2002), la tarea que muestra de forma más convincente el carácter multidisciplinar de la evaluación de impacto ambiental, para poder estimar la alteración de los diferentes componentes ambientales así como su medición, por lo que se requiere de un conocimiento profundo y especializado de los mismos, así como de la legislación que les afecta y de los criterios utilizados por la comunidad científica, por lo que en esta etapa es en donde intervienen de manera más intensiva el juicio de expertos.

A continuación se describen los criterios usados por los mismos para determinar la significancia o relevancia de los impactos evaluados, que se fundamenta en la definición de “impacto significativo” establecida en el Reglamento de la Ley General de Equilibrio

---

<sup>3</sup> Marco de referencia: espacio geográfico en relación con el cual se estima el valor de un impacto, que para el caso de este MIA-P, se refiere al SA definido.

Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, que en su fracción IX del Artículo 3 dice a la letra:

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

Esta definición y su consecuente razonamiento, indica que no todos los impactos deben atenderse con la misma intensidad, sino que conviene centrarse en los impactos clave, es decir, aquellos que potencialmente pueden generar desequilibrios ecológicos o ecosistémicos o que puedan sobrepasar límites establecidos en normas jurídicas específicas, por lo que antes de pasar al análisis específico de la relevancia de los mismos, es necesario describir y analizar los criterios que con base en dicha definición se tomaron en consideración en este caso, los cuales fueron los siguientes:

**Criterio jurídico:** El atributo de significativo o relevante lo alcanza un impacto cuando el componente o subcomponente ambiental que recibirá el efecto del mismo adquiere la importancia especial reconocida en las leyes, en los planes y programas, en las NOM's, etc. Respecto a la posibilidad de generar desequilibrios ecológicos o rebasar límites establecidos en alguna disposición aplicable para la protección al ambiente. En este último caso, es por ejemplo conveniente citar como efecto el reconocimiento del estatus de protección que alcanzan las especies enlistadas en la **NOM-059-SEMARNAT-2010** con las siguientes categorías de riesgo:

- Probablemente extinta en el medio silvestre,
- En peligro de extinción,
- Amenazadas y
- Sujeta a protección especial.

El nivel de significancia del impacto que pudiera incidir sobre alguna de estas especies radica en el estatus de protección que le asigne la Norma de acuerdo a su vulnerabilidad,

así resulta obvio que el impacto sobre una especie con estatus de “en peligro de extinción” puede alcanzar un mayor significado ambiental que si la especie estuviera catalogada en estatus de protección especial.

Igualmente dentro de este criterio se consideran los límites y parámetros establecidos en los instrumentos legales, normativos y de política ambiental que de acuerdo a los Artículos 28 y 35 de la LGEEPA deben considerarse en la evaluación de impacto ambiental.

**Criterio ecosistémico (integridad funcional):** El nivel significativo de un impacto se reconoce cuando es capaz de afectar el funcionamiento de uno o más procesos del ecosistema, de forma tal que su efecto puede generar una alteración entre componentes ambientales y generar un desequilibrio ecológico.

**Criterio de calidad ambiental (percepción del valor ambiental):** El carácter de significativo lo alcanza el impacto por el conocimiento generalizado que se pudiera tener acerca de la importancia o escasez del recurso, ambiente o ecosistema a ser impactado. Este criterio se basa en dictámenes técnicos o científicos, tales como los estudios realizados para la presente MIA-P.

Por ejemplo, este criterio se aplica cuando se pretenden afectar áreas de vegetación de bosque mesófilo o humedales, los cuales representan ecosistemas de muy limitada cobertura geográfica, asociado al reconocimiento de su alto valor en términos de los servicios ambientales que proporcionan.

**Criterio de capacidad de carga:** La significancia de este tipo de impactos se mide en razón de la posible afectación a la capacidad de asimilación, recuperación o renovación de recursos naturales.

Por ejemplo, este criterio se aplica cuando se pretende afectar a una especie, cuyo rango de distribución es tan limitado que los efectos ambientales en el predio ponen en riesgo la

permanencia de la misma. O cuando se vierten desechos, efluentes o emisiones a un cuerpo receptor en una proporción mayor que la capacidad natural de asimilación y/o dispersión.

### 5.3 ANÁLISIS DE LA SIGNIFICANCIA DE LOS IMPACTOS POR COMPONENTE.

Con base en la definición de impacto ambiental significativo expresado en el Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental y en los criterios jurídicos y ambientales descritos anteriormente, a continuación se analiza cada uno de los componentes del ambiente relacionado con el proyecto y los impactos ambientales identificados para el caso de dicho componente, así como la determinación en términos de la relevancia potencial que se le asigna. Cabe hacer la aclaración que de dicho análisis se excluyen los impactos ambientales positivos, así como aquellos negativos clasificados como despreciables en la sección V.2.1, es decir, aquellos que tienen un índice de incidencia menor a 0.33, lo anterior por considerarse que ninguno de ellos podrían causar afectaciones que alteren la integridad ecológica del SA y/o sinergias negativas para el ambiente, por lo que los impactos a ser analizados es el siguiente:

Impacto Ambiental
<b>Modificación de la calidad del paisaje</b>
<b>Pérdida de Suelos.</b>
<b>Migración de individuos de especies animales de lenta movilidad.</b>
<b>Alteración de geformas</b>

El análisis se presenta en forma de cuadro (5.6) para cada componente la cual incluye los siguientes elementos: a) Componente y factor; b) Síntesis de caracterización del componente; c) Impactos previsibles y su índice de incidencia; d) Determinación de la relevancia que se le asigna; y e) Razonamientos para dicha determinación.

Componente:	Factor	Índice de incidencia	Impacto Ambiental	Relevancia:
<b>Paisaje</b>	<b>Calidad</b>	<b>0.5</b>	<b>Modificación de la calidad del Paisaje</b>	<b>NO RELEVANTE</b>
<p>Síntesis de caracterización:</p> <p>De acuerdo a la carta de Vegetación y uso de suelo del INEGI, 2010. El tipo de vegetación que se encuentra dentro del predio es Bosque de Pino, con vegetación más o menos densa, en este sentido la vegetación ha sido afectada en la actualidad por los asentamientos humanos que se encuentran en los alrededores del predio, la cual ha perdido su vocación original de bosque de coníferas bien conservado.</p> <p>A continuación se describe el tipo de vegetación reportado por la literatura, resaltando que el proyecto, en cierta medida afectará temporalmente a este, por el cambio de uso de suelo.</p> <p>Bosque de pino</p>			<p>Debido a que el proyecto se localiza en su totalidad dentro del área natural protegida de competencia federal Área de protección de Recursos Naturales denominada "Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec, y en una zona de vocación forestal, el paisaje se encuentra en un estado de conservación medio, ya que dentro del predio se observan estados de sucesión ecológica de la vegetación, mientras que en los lugares donde se proponen realizar las construcciones de las viviendas están desprovistos de vegetación, es importante mencionar que en la actualidad existe infraestructura de tipo unifamiliar en la región; sin embargo dentro del capítulo VI que se describe a continuación, se incluyen una serie de acciones de prevención, mitigación y/o compensación, con los cuales se pretende reducir este impacto, además de dadas las características del proyecto la percepción del paisaje no se verá modificada de forma negativa, si no por el contrario con el Programa de Reforestación y Conservación el área se verá beneficiada.</p>	

*Cuadro 5.9 Análisis de la significancia de los impactos por componente (Paisaje)*

Cuadro 5.10 Análisis de la significancia de los impactos por componente (Suelo)

Componente:	Factor	Índice de incidencia	Impacto Ambiental	Relevancia:
Suelo	Pérdida de Suelo	0.44	Pérdida de suelo	NO RELEVANTE
<p>Síntesis de caracterización:</p> <p>Los suelos predominantes en el Sistema Ambiental son de origen volcánico ya que 100% de la superficie total de la cuenca está cubierta por Andosoles (cenizas volcánicas). Los suelos identificados en el polígono del proyecto corresponden al tipo: acrisol y andosol</p> <p>Acrisol: Este suelo tiene un nivel de fertilidad bajo lo cual se hace evidente en los bajos rendimientos de los cultivos que en ellos se establecen. Debido a la acidez requieren de encalado y pueden presentarse minerales alumino-silicatados que fijan el fósforo y limitan su aprovechamiento. Pueden presentar problemas de fertilidad, acidez y fijación de fósforo, un uso recomendable es para pastoreo, donde cuenta con el fertilizante suficiente.</p> <p>Este tipo de suelo es el segundo mas distribuido en el Sistema Ambiental con el 5.09 %, y en el predio del Club Residencial Bosque Alto, es el que cubre el 68.34%</p> <p>Andosol: Son suelos que se desarrollan por erupciones volcánicas. Estan formados de cristales volcánicos y material eyectado en las erupciones volcánicas (principalmente cenizas, tobas y pomez), ademas presentan abundancia de silicatos. Los podemos encontrar en zonas montañosas, con grandes rangos de</p>			<p>La pérdida de suelo es un impacto que si bien no tiene una alto índice de incidencia, se considera un impacto importante, debido a que este componente se encuentra estrechamente relacionado con otros, como vegetación, hidrología, fauna, etc; sin embargo como se menciona dentro del presente estudio, el suelo donde se pretende establecer las construcciones y los caminos se encuentran con procesos de erosión laminar y eólica debido a que son suelos desprovistos de vegetación y presentan cierto grado de disturbio, lo cual indica que este actualmente no presta los servicios ambientales para que se considere relevante, además del tamaño no considerable, además considerando que la superficie de afectación es puntual y no significativa, así como la implementación de acciones de prevención, mitigación, y compensación que contiene el Programa de Conservación y restauración de suelos, el cual se incluye en el siguiente capítulo y que se aplicaran una vez obtenida la autorización, se considera que este impacto es No relevante, ya que no presenta una</p>	

<p>humedad y en diferentes tipos de vegetación. Se usan principalmente para la agricultura, aunque en algunos casos pueden tener problemas en su uso por la fijación excesiva de silicatos por lo que se deben utilizar técnicas especializadas para reducir tal efecto como la aplicación de limos.</p>	<p>afectación en términos de integridad ecológica del SA. En relación con la posible contaminación del suelo por el mal manejo de residuos, este posible impacto será atendido por una serie de medidas de prevención y mitigación.</p>
--	---

*Cuadro 5.11 Análisis de la significancia de los impactos por componente (Fauna)*

Componente:	Factor	Índice de incidencia	Impacto Ambiental	Relevancia:
<b>FAUNA</b>	<b>Movimientos</b>	<b>0.27</b>	<b>Migración de individuos de especies de animales de lenta movilidad</b>	<b>NO RELEVANTE</b>
<p>Composición de especies en el predio: Para evaluar la fauna presente en el predio se efectuaron a partir de los muestreos de flora, con el fin de realizar transectos y observar e identificar aves, mamíferos y reptiles, para el caso del monitoreo de aves se utilizó el método de puntos de conteo, estableciendo dos transectos en total; para el caso del monitoreo de mamíferos; se aprovecharon dichos transectos con el fin de conocer la composición de especies de fauna silvestre en el ecosistema, mientras que la herpetofauna se registraron hábitats potencialmente para dicho grupo. Asimismo durante los recorridos efectuados en campo, se registraron todos aquellos individuos que no se hubieran registrado antes.</p>			<p>La migración de individuos de especies animales, se prevé ocurra principalmente a causa de las actividades que se llevaran a cabo en el predio en la etapa de preparación del sitio, esto especialmente a causa del ruido generado por la maquinaria y presencia de trabajadores a áreas cercanas mejor conservadas y que presenten mejor grado de conservación, dentro del área del proyecto no se cuentan con índices de diversidad altos y la cantidad de especies así como individuos de fauna en campo son escasos, por lo que este tipo de impacto se considera no relevante en términos de afectación a la integridad funcional del ecosistema; no obstante se llevaran a cabo medidas de prevención y mitigación correspondientes, las cuales describen en la capítulo VI, y con las cuales se prevé se reducirá significativamente la afectación a dichos individuos, garantizando que no se afectará a ninguna especie como tal.</p>	

Identificándose siete especies de aves, dos de reptiles y una de anfibios, no habiendo registros de mamíferos, ninguna de ellas enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010

## 5.4 OTROS COMPONENTES AMBIENTALES.

### 5.4.1 Aire:

**Calidad del aire:** es un factor impactado con relativa frecuencia durante el proyecto debido a las actividades o acciones del mismo, acotándose a las etapas de preparación del sitio y construcción ocasionado por la operación y equipo pudiendo provocar niveles de ruido que vayan por arriba de los niveles permisibles para fuentes fijas de acuerdo con la NOM-081-SEMARNAT-1994 (90 decibeles) y para fuentes móviles de acuerdo con la NOM-080-SEMARNAT-1994 (99 decibeles), sobre todo y en particular cuando nos referimos al uso de explosivos, cuyo mayor impacto es sobre la calidad del aire, en particular el confort sonoro, sin embargo en el desarrollo del proyecto no se considera la utilización de explosivos de ningún tipo.

Durante la etapa de operación y mantenimiento no se espera que se genere dicho impacto, ya que los niveles de ruido estarán por debajo de las normas oficiales mexicanas correspondientes y solamente se deberán al tránsito de vehículos, así como a la operación normal, sin embargo, aún cuando permanente, no se considera como significativo.

Otros impactos a la calidad del aire serán las emisiones de polvos y gases en el sitio del proyecto y su zona de influencia, lo anterior derivado del movimiento de materiales y el tránsito de vehículos, sin embargo, dichos impactos serán temporales durante las etapas de preparación del sitio y construcción, atenuados de manera natural por la dispersión propia de la zona y los vientos dominantes de la región.

Durante la operación del proyecto solo se prevé las emisiones de vehículos y la operación de equipos de áreas de servicios siendo no significativas mitigado por la dispersión de la zona.

### 5.4.2 Ruido

El ruido puede definirse como un sonido no deseado o un sonido en el lugar y momento equivocado, también se puede definir como cualquier sonido que es indeseable por que

interfiere la audición o es molesto. Esta definición implica que tiene un efecto adverso sobre los seres humanos y su ambiente, incluido la fauna.

La llegada, movimiento y acomodo de equipo y maquinaria, durante la preparación del sitio y construcción, provocaran ruidos de baja intensidad pero molestos para la fauna, por lo que se ahuyentará y debido a esto el efecto sera negativo pero fugaz.

La generación de ruido no rebasará los niveles permitidos, ya que la maquinaria a utilizar no generará ruidos en niveles fuera de la normatividad de la materia. Por lo que en este rubro el impacto es no significativo y con mitigación.

#### 5.4.3 Residuos:

La principal acción que puede incidir en el medio ambiente, durante la realización de esta etapa, debido al tipo de actividades a realizar seria fundamentalmente la generación y disposición de residuos producto de las obras de desmonte y nivelación.

Los residuos generados en esta etapa estarán constituidos fundamentalmente de re-siduos de limpieza del terreno y de las excavaciones; los cuales son completamente inocuos, por otra parte su disposición se efectuará en el sitio que el municipio autorice para ello. Por lo anterior se considera que el impacto será adverso pero con mitigación.

#### 5.4.4 Impactos residuales.

Aún cuando la presente se trata de una MIA en su modalidad particular, y no existe una obligación jurídica para contemplar un apartado a los impactos residuales, se decidió dedicar una sección especial del presente capítulo a su análisis. Con la aplicación de medidas de prevención y mitigación, es factible que algunos impactos puedan alterar el funcionamiento o la estructura de cierto componente o proceso ecosistémico dentro del SA, y reduzca su efecto o significancia. Sin embargo, invariablemente, existen impactos cuyos efectos persisten aún con la aplicación de medidas, y que son denominados como residuales.

La identificación y valoración de este tipo de impactos ambientales es fundamental, ya que en última instancia representan el efecto inevitable y permanente del proyecto sobre el ambiente, en consecuencia, el resultado de esta sección, aporta la definición y el análisis del “costo ambiental” del proyecto, entendiendo por tal la disminución real y permanente en calidad y/o cantidad de los bienes y servicios ambientales en el SA. La identificación de dichos factores se llevó a cabo en función al atributo de la recuperabilidad, por lo que aquellos impactos con calificación de 3, es decir, que los factores no podrán volver a su estado original, aún con la aplicación de medidas.

Derivado de lo anterior se tiene que el proyecto no generará impactos residuales.

### 5.5 CONCLUSIONES.

Con base en la información analizada del Capítulo II, los datos obtenidos de los estudios ambientales del Capítulo IV y la opinión de expertos y las diversas técnicas de evaluación de impacto ambiental utilizadas en el presente capítulo, se estima que el proyecto generará en lo general una serie de impactos ambientales de naturaleza negativa, sin embargo, considerando los resultados de los análisis se identificaron los impactos ambientales determinando cuales son significativos, sin medidas, y que derivado de la aplicación de las mismas, ningún impacto se consideró relevante. En adición a lo anteriormente expuesto, en el siguiente capítulo (VI) de presentarán las medidas mediante las cuales se podrá prevenir y mitigar la relevancia de dichos impactos, con lo cual el proyecto, en términos ambientales, es viable en todas sus secciones.

Es factible aseverar que el proyecto se ajusta a lo establecido en el artículo 35 de la LGEEPA respecto a que la presente MIA-P y en particular la identificación y evaluación de impactos presentada evidenció que los posibles efectos de las actividades del proyecto no pondrán en riesgo la estructura y función de los ecosistemas descritos en el SA.

Lo anterior se sustenta en el reconocimiento de que se analizaron las posibles interacciones que el proyecto pudiera tener con los componentes y/o procesos ambientales del SA a distintas

escalas geográficas, tal y como se expresa en la Figura 5.1. En este orden de ideas, se analizó y concluyó que:

- Con base en el análisis del diagnóstico ambiental de los componentes biológicos que caracterizan el predio, se puede afirmar que la ejecución de las obras y actividades que contempla el proyecto, no representan un factor de cambio importante.
- Se considera que no se modificarán los procesos naturales de propagación, reproducción ni distribución de las especies de flora y fauna silvestre, no habiéndose obtenido valores altos de diversidad o riqueza ecológica durante el cálculo de los índices correspondientes.
- Para no afectar la integralidad del tipo de vegetación presente en el Sistema Ambiental, Bosque de pino (así como para preservar los servicios ecológicos que presta dicho ecosistema), se ha conceptualizado la delimitación de los lotes y la rehabilitación del camino principal.

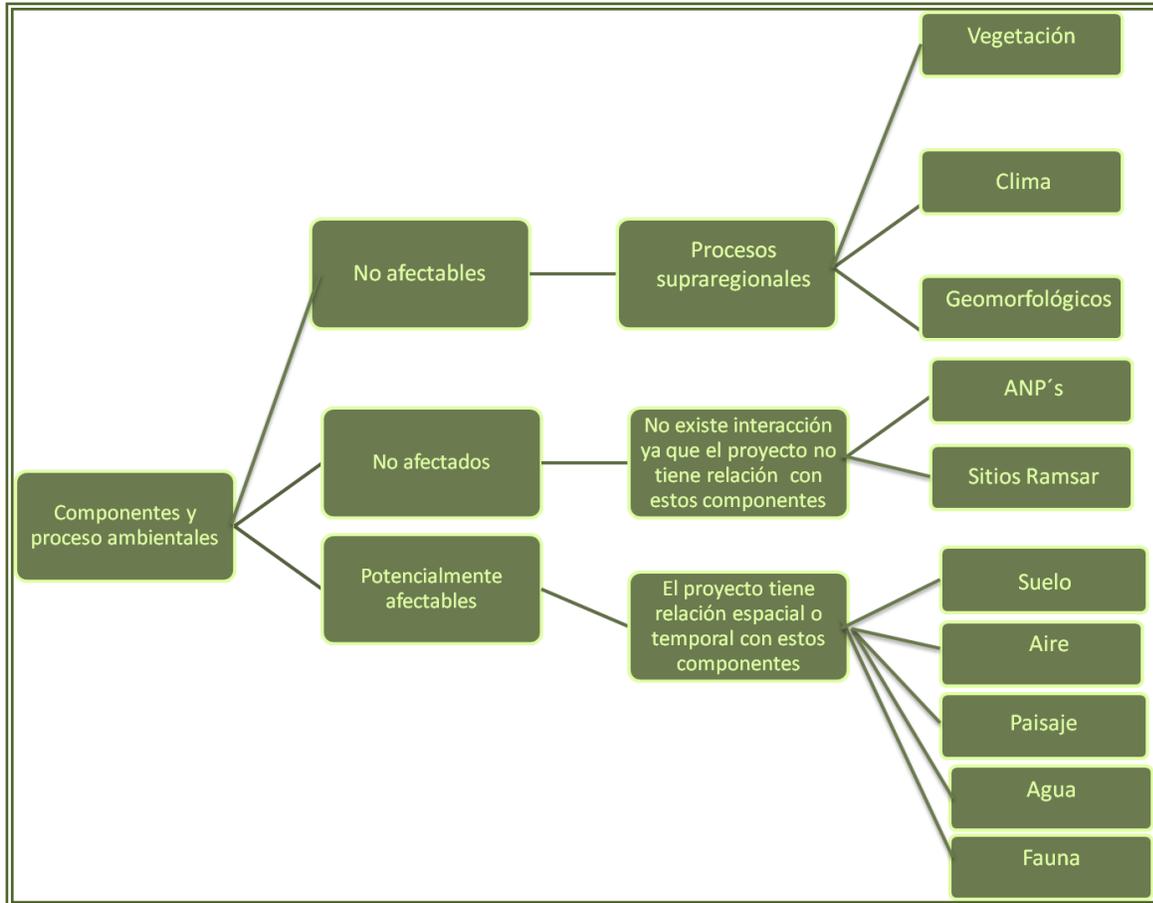


Figura 5.1 Síntesis de la evaluación de impactos ambientales.

Con base en el contexto de la identificación de impactos analizados, las presentes conclusiones se derivan de demostrar con base en los criterios de significancia descritos en este capítulo, la evaluación de impactos cumplió con el doble enfoque solicitado en la LGEEPA y su Reglamento en la materia, respecto a:

- Calificar el efecto de los impactos sobre los ecosistemas, en cuanto a la relevancia de las posibles afectaciones a la integridad funcional de los mismos (Artículo 44, fracción II del REIA).
- Desarrollar esta calificación en el contexto de un SA (Artículo 12, fracción IV del REIA), de forma tal que la evaluación se refiere al sistema y no solo al predio objeto del proyecto.

- Estas cifras demuestran que el impacto no es significativo, no solo por la superficie de afectación, si no por el poco grado de fragmentación al que serán sometidos. Con esto se garantiza su continuidad de los ecosistemas dentro del SA.
- El enfoque del proyecto concibe mantener la integridad de los ecosistemas presentes en el SA, es decir la composición de hábitats que existen, la diversidad de especies y consecuentemente su capacidad de funcionar como un sistema integrado, reduciendo y evitando impactos que eliminen hábitats y/o especies o que desarticulen su estructura, preservando las condiciones que permitan la movilidad y la viabilidad de las especies.
- Entendiendo la capacidad de carga de un ecosistema, como la capacidad que tiene para ser utilizado o manejado, sin que esto comprometa su estructura y funcionamiento básicos, se puede afirmar que el diseño del proyecto asegura estas dos condiciones.

**Las conclusiones del presente capítulo permiten señalar que se respeta la integridad funcional de los ecosistemas, ya que como se identificó, los componentes ambientales que por sí mismos son relevantes, no serán afectadas de forma significativa ya que en todos los casos las áreas de distribución de las mismas son mayores al propio SA.**

Consecuentemente, se aportan elementos que evidencian que la conservación de la biodiversidad, demuestra que el proyecto no puede ocasionar que una o más especies sean declaradas como amenazadas o en peligro de extinción o que si bien se afectará el hábitat de individuos de flora y fauna, no se afecta a la especie como tal, quedando fuera del supuesto establecido en el artículo 35, numeral III, inciso b) de la LGEEPA.

Adicionalmente, en el siguiente capítulo se presentarán las medidas necesarias para prevenir, mitigar, restaurar, controlar o compensar, según sea el caso, los impactos ambientales esperados en cada una de las etapas de implementación del proyecto e integrarlas de manera precisa y coherente en el marco de sistema de gestión y manejo, cuya ejecución permitirá no ocasionar ningún impacto que por sus atributos y naturaleza pueda provocar desequilibrios ecológicos de forma tal que se afecte la continuidad de los procesos naturales que actualmente ocurren en el SA delimitado.

Finalmente, como resultado de las anteriores conclusiones es factible aseverar que el proyecto no generará:

- Desequilibrios ecológicos.
- Daños a la salud pública.
- Afectaciones a los ecosistemas.

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

### Introducción.

En el Capítulo V de la presente MIA-P se manifestaron, identificaron y evaluaron los impactos ambientales previsibles que potencialmente puede inducir el proyecto en su zona de influencia directa e indirecta descrita en el Capítulo IV.

En la ejecución del proyecto se proponen una serie de medidas para prevenir, mitigar, restaurar y/o compensar los principales subsistemas que serán afectados, considerando además las disposiciones que señalan las diversas instancias gubernamentales para la operación del proyecto.

Por lo tanto, las medidas propuestas en este Capítulo, son el resultado del análisis integral llevado a cabo con base en las disposiciones establecidas en la normatividad mexicana para cada uno de los factores ambientales, por lo que las medidas preventivas y de mitigación enumeradas tienen la finalidad de prevenir al máximo la generación de impactos adversos por la ejecución del proyecto (evitar alteraciones con respecto a la condición base del ecosistema), motivo por el cual a continuación se presenta la descripción de cada una de las medidas por factor y componente ambiental dentro de cada subsistema.

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

Con la finalidad de organizar las medidas propuestas, es necesario describirlas de manera sistemática considerando en primer término la agrupación de acuerdo al factor ambiental, el propósito de la medida y el tiempo u orden cronológico de aplicación. De esta manera, se consideraron cuatro tipos de medidas de acuerdo a su alcance:

- a) Prevención
- b) Mitigación
- c) Compensación

Las diferentes medidas de prevención, mitigación y/o compensación que se proponen, se agrupan en función de los diferentes factores ambientales que puedan verse afectados por las diferentes obras y actividades que conforman el proyecto, tal como se muestra en el siguiente cuadro:

### ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO

FACTOR	SUB-FACTOR	COMPONENTE	MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN	EVALUACIÓN DE MEDIDAS
SUELO	Calidad del suelo	Desmante, despalme, cortes y terraplenes del terreno	<p>Reutilización del suelo sobrante extraído o desmontado en los sitios donde se haga la preparación o despalme. El suelo sobrante mantiene las propiedades cualitativas del mismo en el sitio o en algún otro.</p> <p>Hacer excavaciones artesanales (pico y pala) para evitar desmontar más volumen por efecto mecánico agresivo con maquinaria</p> <p>Reintroducción de vegetación herbácea y sotobosque en el sitio de desmante para reincorporar materia orgánica al suelo, evitando la pérdida de nutrientes</p> <p>Reincorporar residuos vegetales u hojarasca en composta dentro del sitio de despalme para mantener la calidad del suelo a</p>	<p>Total de suelo sobrante reincorporado en otro sitio (volumen= m<sup>3</sup>)</p> <p>Número de excavaciones hechas de manera artesanal por unidad de área desmontada</p> <p>Número de especies de herbáceas reintroducidas por unidad de área</p> <p>Volumen de materia orgánica en composta incorporada al sitio de despalme (m<sup>3</sup> por unidad de área)</p>

			largo plazo	
	Cantidad del suelo	Desmante, despalde, cortes y terraplenes del terreno	<p>Aprovechamiento del suelo sobrante para la construcción de zanjas, terraplenes o nivelación de sitios</p> <p>Selección del volumen de horizonte orgánico y horizontes subsecuentes hasta dónde llegará la profundidad del desmante</p> <p>Evitar la contaminación de horizontes para reincorporar el suelo en sitios con vegetación</p> <p>En sitios desmontados que por pendiente sean susceptibles a erosión mecánica, hacer terrazas de nivelación o construir barreras biológicas como jardineras o introducción de arbustos que eviten la pérdida de volumen edáfico por desmante</p>	<p>Número de m<sup>3</sup> de suelo sobrante reintroducido por unidad de área</p> <p>Volumen de horizonte orgánico en m<sup>3</sup> removido por unidad de área</p> <p>Inventario fotográfico de horizontes con evidencia de que no fueron mezclados o contaminados en los sitios de reincorporación</p> <p>Número de barreras biológicas por unidad de área</p>
<b>FACTOR</b>	<b>SUB-FACTOR</b>	<b>COMPONENTE</b>	<b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN</b>	<b>EVALUACIÓN DE MEDIDAS</b>
AGUA	Calidad del agua	Desmante, despalde, cortes y terraplenes del terreno	<p>Evitar el desmante en sitios de captación de agua pluvial</p> <p>Hacer zanjas y lechos de captación de agua pluvial</p>	<p>Número de zanjas captadoras de agua por unidad de área</p> <p>Número de especies de sotobosque reintroducidas por</p>

			<p>donde se haga el desmonte</p> <p>Reintroducir vegetación herbácea y sotobosque en los jardines de los sitios desmontados para mantener la infiltración de agua pluvial</p> <p>Evitar la contaminación de agua de arroyos por materia orgánica del suelo removido</p>	<p>unidad de área</p> <p>Inventario fotográfico del agua en escurrimientos donde se demuestre que no hay mezcla con sedimentos y materia orgánica del suelo removido</p>
FACTOR	SUB-FACTOR	COMPONENTE	MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN	EVALUACIÓN DE MEDIDAS
AIRE	Calidad del aire	Desmonte, despalde, cortes y terraplenes del terreno	<p>Evitar la quema de sotobosque para la limpieza del terreno, con esta medida se evita la incorporación de óxidos de carbono a la atmosfera por limpieza de terreno</p> <p>Evitar un desmonte mayor a 50% de cubierta vegetal para que el suelo no se erosione por viento y se genere acarreamiento de limo en el aire y con ello su contaminación por partículas suspendidas de tipo inorgánico.</p> <p>Reintroducir árboles de especies forestales para hacer cortinas rompevientos que eviten el golpeo del</p>	<p>Inventario de sitios desmontados donde no exista la presencia de fuego o quema de sotobosque.</p> <p>Índice de erosión eólica en los sitios de desmonte por unidad de área.</p> <p>Número de cortinas rompevientos por unidad de área.</p> <p>Registro de velocidad y dirección de viento en los sitios de desmonte como evidencia de la mitigación y prevención de modificación de la dirección del viento por desmonte. Uso de anemoscopio</p>

			<p>viento sobre los sitios desmontados</p> <p>No exponer el suelo desmontado por mucho tiempo a la intemperie ya que el viento lo acarrea a otros sitios y con ello afecta los procesos edafogénicos del sitio.</p>	
FACTOR	SUB-FACTOR	COMPONENTE	MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN	EVALUACIÓN DE MEDIDAS
FAUNA	Movimientos de fauna	Desmante, despalde, cortes y terraplenes del terreno	<p>Se realizarán recorridos previos para el ahuyentamiento de fauna, a fin de que no se vea afectado por las labores iniciales.</p> <p>Así mismo se recorrerá el área a fin de ubicar árboles con indicios de nidos o algunas madrigueras a fin de colectarlos y trasladarlos para reubicarlos en sitios aledaños</p> <p>Con parte de los residuos que se generen, se construirán nichos de anidación para dos propósitos fundamentales, que la fauna que se desplace tenga a sitios a donde llegar y otro con el fin de depositar la fauna que sea capturada en los recorridos durante los</p>	<p>Índice de diversidad de especies de fauna</p> <p>Densidad poblacional de las especies de fauna</p> <p>Registro de especies por captura o recaptura para hacer un censo de individuos removidos en los sitios de desmante.</p> <p>Inventario de especies y número de individuos removidos a sitios de vegetación no afectada.</p> <p>Inventarios de nidos, crías y madrigueras removidos.</p> <p>Inventarios de senderos y corredores biológicos mantenidos o construidos dentro de los sitios de desmante</p>

			<p>trabajos.</p> <p>Se mantendrá en la zona un especialista en fauna a fin de impulsar el programa de rescate y reubicación de fauna, mismo que contará con los conocimientos y medios para atender capturas y lesiones ocasionales.</p> <p>Se instalarán letreros que indiquen la prohibición y posibles sanciones a quien co-lecte, capture, extraiga con fines alimenticios o comerciales la fauna silvestre.</p>	
FACTOR	SUB-FACTOR	COMPONENTE	MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN	EVALUACIÓN DE MEDIDAS
FLORA	Cobertura Vegetal	Desmante, despalle, cortes y terraplenes del terreno	<p>Antes de iniciar cualquier actividad, el personal que se contrate para las diferentes etapas que comprende el cambio de uso de suelo, se capacitará y concientizará por especialistas a cerca del manejo y conservación de los recursos forestales, para prevenir, mitigar los impactos generados en el proyecto.</p> <p>Se tiene un proyecto de restauración ecológica, dando mayor importancia</p>	<p>Índice de diversidad de especies de vegetación removida.</p> <p>Densidad poblacional de las especies</p> <p>Índice de Banco de semillas obtenido por sitio de desmante.</p> <p>Registro de especies e individuos removidos en los sitios de desmante.</p> <p>Inventario de especies y número de individuos reintro-</p>

			<p>a las especies nativas de la región, mediante la reforestación de 2 ha.</p> <p>El derribo de arbolado se realizará utilizando medios mecánicos (motosierra), y en los que sea posible, manuales (machete, hacha).</p> <p>El material forestal que resulte del desmonte, conocido como desperdicio, se troceará y picará para mezclarla con el suelo resultante del despalme.</p>	<p>ducidos a los sitios de vegetación no afectada</p> <p>Número de especies reforestadas con ectomicorrizas en los sitios de desmonte y en sitios de vegetación no afectada</p> <p>Volumen (m<sup>3</sup>) de re-siduos, carbón y composta vegetal obtenida por unidad de área</p>
FACTOR	SUB-FACTOR	COMPONENTE	MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN	EVALUACIÓN DE MEDIDAS
PAISAJE	Calidad del Paisaje	Desmonte, despalme, cortes y terraplenes del terreno	<p>Desmontar vegetación en sitios poco densos</p> <p>Desmontar sotobosque donde la diversidad de herbáceas sea bajo</p> <p>Desmontar donde la vegetación no retenga humedad por lluvia ni infiltración</p> <p>Estas 3 medidas favorecen que el paisaje se mantenga en una estructura viable ya que la comunidad representaría los niveles y estructura más representativos que dominan la fiso-</p>	<p>Índice de estructura de la comunidad vegetal</p> <p>Composición de la comunidad vegetal en los sitios de desmonte</p>

			nomía del bosque	
--	--	--	------------------	--

**ETAPA DE CONSTRUCCIÓN**

FACTOR	SUB-FACTOR	COMPONENTE	MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN	EVALUACIÓN DE MEDIDAS
SUELO	Cantidad del suelo	Cimentación	<p>Aprovechamiento del suelo sobrante para la construcción de zanjas, terraplenes o nivelación de sitios</p> <p>Selección del volumen de horizonte orgánico y horizontes subsecuentes hasta dónde llegará la profundidad del compactamiento</p> <p>Evitar la contaminación de horizontes para reincorporar el suelo en sitios con vegetación</p> <p>En sitios con cimentación que por pendiente sean susceptibles a erosión mecánica, hacer terrazas de nivelación o construir barreras biológicas como jardineras o introducción de arbustos que eviten la pérdida de volumen edáfico</p>	<p>Número de m<sup>3</sup> de suelo sobrante reintroducido por unidad de área</p> <p>Volumen de horizonte orgánico en m<sup>3</sup> removido por unidad de área</p> <p>Inventario fotográfico de horizontes con evidencia de que no fueron mezclados o contaminados en los sitios de reincorporación</p> <p>Número de barreras biológicas por unidad de área</p>
FACTOR	SUB-FACTOR	COMPONENTE	MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y	EVALUACIÓN DE MEDIDAS

			COMPENSACIÓN	
AGUA	Calidad del aire	Preparación de servicios (drenajes)	Construcción de planta de tratamiento de aguas residuales, para el tratamiento de agua residual. Con esta medida se evita la incorporación de olores y partículas suspendidas al aire; evita la contaminación del aire por residuos	Área asignada a la construcción de la planta de tratamiento (m <sup>2</sup> )
FACTOR	SUB-FACTOR	COMPONENTE	MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN	EVALUACIÓN DE MEDIDAS
FAUNA	Movimientos de Fauna	Edificación de la zona residencial	<p>Inventario de especies de fauna presente en los sitios de edificación</p> <p>Captura de especies de fauna en los sitios de corte para reintroducirla en sitios de vegetación no afectada</p> <p>Hacer senderos u corredores biológicos para su movilidad natural en los sitios de edificación</p> <p>Hacer brigadas de ahuyentamiento antes, durante y después de la edificación</p> <p>Recoger nidos, crías y madrigueras para reincorporar</p>	<p>Índice de diversidad de especies de fauna</p> <p>Densidad poblacional de las especies de fauna</p> <p>Registro de especies por captura o recaptura para hacer un censo de individuos removidos en los sitios de edificación</p> <p>Inventario de especies y número de individuos removidos a sitios de vegetación no afectada</p> <p>Inventarios de nidos, crías y madrigueras removidos</p> <p>Inventarios de senderos y</p>

			<p>rarlas en sitios de vegetación no afectada</p> <p>Evitar la remoción de rocas grandes en donde existan sitios de apareamiento de aves y reptiles</p> <p>Mantener sotobosque en el sitio removido para evitar la pérdida de bancos de semillas para roedores</p> <p>Evitar ruidos extremos que sometan a estrés auditivo a la fauna de los sitios de edificación</p> <p>Mantener sitios de trayecto o caminos de especies de mamíferos superiores en los sitios de edificación</p>	<p>corredores biológicos mantenidos o construidos dentro de los sitios de edificación</p>
FACTOR	SUB-FACTOR	COMPONENTE	MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN	EVALUACIÓN DE MEDIDAS
PAISAJE	Calidad del Paisaje	Edificación de la zona residencial	<p>Edificar en sitios poco densos en vegetación</p> <p>Edificar donde la diversidad de herbáceas sea bajo</p> <p>Edificar donde el sitio presente una pendiente poco pronunciada</p> <p>Edificar donde la vegeta-</p>	<p>Índice de estructura de la comunidad vegetal</p> <p>Composición de la comunidad vegetal en los sitios de edificación</p>

			<p>ción no retenga humedad por lluvia ni infiltración</p> <p>Estas 4 medidas favorecen que el paisaje se mantenga en una estructura viable ya que la comunidad representaría los niveles y estructura más representativos que dominan la fisonomía del bosque</p>	
--	--	--	---	--

### ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

FACTOR	SUB-FACTOR	COMPONENTE	MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN	EVALUACIÓN DE MEDIDAS
<b>Fauna</b>	<b>Movimientos de Fauna</b>	<b>Operación y mantenimiento</b>	<p>Inventario de especies de fauna presente en toda la zona residencial construida.</p> <p>Captura de especies de fauna en los sitios de corte para reintroducirla en sitios de vegetación no afectada</p> <p>Hacer senderos u corredores biológicos para su movilidad natural en toda la zona residencial construida.</p> <p>Hacer brigadas de ahuyentamiento toda la zona residencial construida. Recoger nidos, crías y madrigueras para reincorporar-</p>	<p>Índice de diversidad de especies de fauna</p> <p>Densidad poblacional de las especies de fauna</p> <p>Registro de especies por captura o recaptura para hacer un censo de individuos removidos en toda la zona residencial construida.</p> <p>Inventario de especies y número de individuos removidos a sitios de vegetación no afectada</p> <p>Inventarios de nidos, crías y madrigueras removidos</p> <p>Inventarios de senderos y corredores biológicos man-</p>

			<p>las en sitios de vegetación no afectada</p> <p>Mantener sotobosque en el sitio removido para evitar la pérdida de bancos de semillas para roedores</p> <p>Evitar ruidos extremos que sometan a estrés auditivo a la fauna en toda la zona residencial construida.</p> <p>Mantener sitios de trayecto o caminos de especies de mamíferos superiores en toda la zona residencial construida.</p>	<p>tenidos o contruidos en toda la zona residencial construida.</p>
FACTOR	SUB-FACTOR	COMPONENTE	MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN	EVALUACIÓN DE MEDIDAS
Flora	Especies de Flora	Habilitación de áreas verdes	<p>Reforestación asistida con ectomicorrizas usando el banco de semillas y el inventario de especies de hongos macromicetes ecto-micorrizicos obtenido en toda la zona construida. Los ejemplares reforestados se incorporan al sitio de a la zona residencial y a sitios de vegetación no afectada</p> <p>Creación de un banco de semillas y un invernadero para la reproducción y reincorporación de vegeta-</p>	<p>Número de especies reforestadas con ectomicorrizas en la zona residencial y en sitios de vegetación no afectada</p> <p>Inventario de especies vegetales en el banco de semillas y registro de especies en reproducción dentro del invernadero</p>

			ción nativa de la zona residencial	
--	--	--	---------------------------------------	--

## 6.2 PROGRAMA DE REFORESTACIÓN

Los bosques templados de México aportan una gran variedad de servicios ambientales entre los que se encuentran el favorecimiento de la infiltración del agua, recarga de acuíferos, conservación de suelos, conservación de flora y fauna silvestre además de brindar alimento, materiales y medicinas para los seres humanos.

Por esta razón y como el proyecto se encuentra dentro del Área Natural Protegida denominada Área de protección de Recursos Naturales denominada "Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec, se decidió elaborar el Programa de Reforestación y Conservación que sirva como medida de compensación por cualquier daño que pudiera ocasionar por mínimo que sea el proyecto. En este último punto es importante resaltar que la afectación que el proyecto pudiera ocasionar en este ecosistema es mínimo debido a que el sitio donde se establecerán las casas principalmente se eligieron zonas sin arbolados.

El objetivo general del Programa de Reforestación y Conservación es asegurar el establecimiento de una nueva cobertura forestal de bosque para mantener y conservar la zona.

Entre sus objetivos específicos se considera:

1. Diseñar e implementar a través de las etapas de preparación de terreno, construcción y operación, una campaña general de reforestación respaldada por asesores técnicos y científica, por lo ejecución de acciones provenientes de experiencias de reforestaciones exitosas. Este programa se llevará a cabo en zonas que sean autorizadas por el Estado, así como en las áreas verdes dentro del proyecto y en las zonas de conservación del mismo.
2. Reforestar zonas de conservación y áreas verdes con especies nativas de la región

La estrategia prevista para alcanzar las metas referidas son las siguientes:

- ✓ Identificación y delimitación en campo de áreas a reforestar
- ✓ Determinación de las especies a utilizar con base en la opinión del especialista
- ✓ Recolección de semillas y propagulos para su uso posterior en las zonas destinadas
- ✓ Preparación del terreno a reforestar
- ✓ Trasplante y siembra de ejemplares seleccionados
- ✓ Limpieza, mantenimiento, riego y mejora del área reforestada
- ✓ Refuerzo de la reforestación

A partir de esta estrategia, a continuación se mencionan los principales aspectos que se deben considerar para llevar a buen término la ejecución del programa:

a) Elección del sitio a reforestar:

El área que se elija para la reforestación debe reunir las siguientes características ambientales para que se asegure la viabilidad del programa (Arriaga et al 1994)

- Profundidad del suelo de por lo menos 30 cm. Con una textura de suelo que permita una infiltración adecuada del agua (suelos no compactados y de textura adecuada).
- Que haya un estrato herbáceo que al menos alcance a cubrir el 80% del terreno
- Que la erosión del terreno este dentro de lo permisible, o en su caso pueda ser controlada con prácticas de conservación de suelos.

b) Selección de las especies a utilizar en la reforestación:

En los programas de reforestación la especie que se utilice para tal fin es un elemento clave para lograr el éxito. Por lo cual es muy importante seguir ciertos criterios en la selección de las especies como:

Tomar en cuenta las características ambientales del sitio; esto considerando solo aquellas que tienen posibilidades de adaptarse por estar dentro de su rango de distribución. Para identificar estas especies es necesario realizar recorridos en sitios cercanos que presenten condiciones ambientales similares como la altitud, tipo de suelo, exposición del terreno, precipitación pluvial y temperatura.

Una vez ubicados los sitios con similares características ambientales es necesario determinar si la vegetación es original (primaria) o si por el contrario ha sido propiciada por el uso y actividades humanas (agricultura, extracción forestal) que la hayan convertido en vegetación secundaria.

Para la elección de las especies se debe de dar preferencia a aquellas que se establecieron en los sitios que presentan vegetación secundaria arbórea y arbustiva, ya que es ahí en donde se encuentran principalmente las más resistentes, de más rápido crecimiento y que se adaptan a condiciones ambientales limitantes. Es importante asegurarse que estas especies se establecieron posteriormente a una perturbación y que son especies propias de la región. O bien seleccionar aquellas especies que se detecten tanto en vegetación original como en vegetación secundaria, lo cual indicaría que la especie tiene amplia plasticidad genética y que le permite establecerse en condiciones adversas.

c) Uso deseable de sitios desprovistos de vegetación

Para esto es muy importante tener claro el objetivo de la reforestación. En este caso es el de poner vegetación donde no lo hay para contrarrestar los efectos nocivos de la deforestación por el cual se deben de emplear todas las especies que sean ambientalmente adecuadas y que mejoren las características edáficas del terreno y no buscar otro fin para no crear una falsa expectativa en el proyecto.

d) Disponibilidad de propagulos de especies locales:

Un problema en muchos programas de reforestación es la falta de propagulos suficientes y de buena calidad que presenten un elevado vigor y un aspecto saludable. Por lo cual se debe contar con.

- Material vegetativo de buena calidad
- Conocimiento preciso de las partes de la planta que pueden ser utilizadas
- Dominio del manejo de la estaca antes y después de ser trasplantada
- Conocer la época más adecuada para realizar la reforestación

e) Selección del método de reforestación:

Este también es una parte fundamental del programa, ya que si no se elige un método adecuado se puede llegar al fracaso. Existen varios métodos, dependiendo de la clase del propagulo, técnica de producción que se utilice e infraestructura que se requiera y que se tenga disponible. De manera general se pueden dividir en dos grandes métodos, los que requieren vivero o de no vivero.

Métodos que requieren vivero.

- Método de plántulas producidas a partir de semillas
- Método de propagulos producidos vegetativamente

Método que no requiere vivero

- Método de siembra directa de la semilla en el terreno
- Método de reforestación con renuevo natural del bosque

De estos métodos el de las plántulas producidas a partir de semillas es el más conocido y empleado en la reforestación. Por lo cual se recomienda utilizar este método ya que tiene ventajas como:

- Permite seleccionar las especies a reforestar y las variedades más idóneas para las condiciones ambientales
- Permite controlar la calidad y vigor de las plantas que se introducirán

- Permite controlar la densidad, esparcimiento y distribución espacial de las plantas dentro del predio.
- Facilita cuidados y labores que se realicen a la planta (deshierbe, fertilización, etc.)

f) Cuidado de las plantas:

Se debe de dar un mantenimiento a las plántulas que se reforestan.

- Deshierbe. Un deshierbe continuo que evite problemas de competencia por luz, agua y nutrientes. Este deshierbe además ayuda a tener un mayor control sobre depredadores de plántulas como hormigas y grillos.
- Control de plagas. En muchas ocasiones a pesar de que las plántulas se encuentran en condiciones adecuadas para su crecimiento se pueden observar que tengan este crecimiento y un aspecto poco saludable. probablemente la causa sean plagas dañando la zona reforestada, por lo cual se debe tener un estricto control para prevenirlas y en su caso erradicarlas.
- Aplicación de insumos. Si llegará a faltar elementos nutritivos en el suelo se recomienda utilizar insumos que contengan nitrógeno y fósforo, pero la dosis y el producto depende de las condiciones particulares de cada proyecto.

g) Evaluación de la reforestación:

Una vez llevada a cabo la reforestación es importante hacer una evaluación de la reforestación.

Para esto los parámetros que se deben evaluar son:

- Supervivencia y crecimiento. La evaluación de la supervivencia deberá de llevarse a cabo de manera periódica, de preferencia a través de registros bimestrales durante un año, considerando las diferentes épocas del año.
- Cambios en el suelo: para evaluar las condiciones de deterioro que se encuentran en el suelo a reforestar se deben de evaluar los cambios que podrían ocurrir después de la reforestación a través de muestreos de suelo.

#### Indicadores de cumplimiento del Programa

- Contar con soporte técnico-científico a partir de experiencia personal calificado para la reforestación de la vegetación nativa, previos a la implementación del proyecto.
- Total acumulado de las superficies de áreas reforestadas y creación de áreas de conservación de vegetación nativa
- Incremento de la densidad de los elementos de la cobertura vegetal original.

Los avances que se registren en estos indicadores representarán además de mayor conocimiento técnico y científico para la protección, conservación y creación de zonas con vegetación nativa.

### **6.3 Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de flora y fauna silvestre, procedimientos a implementar, los sitios en los que se realizará y el personal que estará a cargo de dicho programa.**

Durante la etapa de construcción del proyecto se realizarán actividades que pondrán en riesgo individuos animales y causarán reducciones en las poblaciones de los mismos. La intervención de los diferentes microhábitats, puede provocar la muerte directa de aquellos que sean sorprendidos de manera imprevista. Esta situación causa migración y desaparición de un número significativo de especies animales, con repercusiones negativas para la estabilidad de los ecosistemas de la región, por lo anterior, es importante implementar trabajos de ahuyentamiento y rescate orientados a minimizar los efectos sobre la fauna residente del área de influencia directa del proyecto.

Por lo que el ahuyentamiento de fauna se concentra básicamente en generar condiciones de tipo ecológico que causen estrés ambiental y por consiguiente un desplazamiento de los animales que se encuentren en la zona. Este método, debe combinarse con el rescate y la reubicación de los individuos que se encuentren en el sitio.

#### **AHUYENTAMIENTO Y RESCATE DE FAUNA**

Un ahuyentamiento de fauna busca generar condiciones de tipo ecológico que causen estrés ambiental en las comunidades de anfibios y reptiles, Mamíferos y aves, impulsando su migración hacia otros lugares. Este método, debe combinarse con el rescate, revisión veterinaria, transporte y la reubicación de individuos, debido a que la mayoría de estos no tienen capacidades migratorias altas. Para ello, se deberán capturar o ahuyentar, mediante cada una de las técnicas y metodologías existentes.

### **METODOLOGIA**

- Tener identificada la fauna existente en el área que se realizara el ahuyentamiento y rescate.
- Para el trabajo de rescate se utilizaran trampas Tomahawk y Sherman, bastón manipulador, vara herpetológica, redes tipo niebla, guacales, Jaulas medianas, redes de niebla, jaulas para aves, sogas de algodón grueso, cintas adhesivas, bolsas de tela, cajas plásticas perforadas, bolsas Ziplock perforadas, guantes de tela, machete, navaja, libreta de anotaciones, marcadores indelebles, linternas frontales y linternas de alta potencia, GPS, cámara fotográfica digital, Laptop y equipos de comunicación (teléfonos celulares).

### **ETAPAS DEL AHUYETAMIENTO Y RESCATE DE FAUNA**

El ahuyentamiento y rescate de fauna deberá hacerse en diferentes etapas. Estas se repetirán todos los días que se realice la actividad.

#### **Muestreo corto para identificar la diversidad y abundancia de Fauna en la zona**

Se debe realizar un muestreo corto en el predio, en esta el investigador mediante una metodología específica para cada grupo de individuos identificará de forma rápida que especies se encuentran presentes en el área.

#### **Desarrollar las técnicas de ahuyentamiento**

Se aplicarán las técnicas más apropiadas para cada grupo de individuos, que generen menor estrés y por consiguiente un desplazamiento de los animales a otras zonas.

Mas adelante se describirán algunas de las técnicas más adecuadas.

### **Transporte**

Los individuos se trasportarán hacia el lugar de reubicación, teniendo en cuenta algunos aspectos importantes y la logística necesaria para proporcionar bienestar los animales, esta dependerá las características de cada grupo y de cada individuo.

### **Reubicación**

Los individuos capturados serán reubicados en el sitio ya previsto, cabe mencionar la importancia de identificar sitios acordes a cada uno de los individuos, con el fin de garantizar en lo posible la supervivencia de estos.

### **Registros Fotográficos**

Es de suma importancia hacer registros fotográficos de cada una de las actividades realizadas y de los momentos con mayor relevancia.

### **Toma de datos**

La toma de datos es imprescindible, debido a que esta permitirá obtener, revisar y almacenar información importante del proceso y los resultados del ahuyentamiento y rescate de fauna.

## **DESCRIPCION DE LAS ETAPAS PARA CADA GRUPO DE INDIVIDUOS**

### **ANFIBIOS Y REPTILES**

#### ***Muestreo corto***

Se realizarán muestreos por Transecto. El muestreo mediante transectos es una técnica que permite la caracterización rápida de la biodiversidad y abundancia de herpetos en un área específica. Para esto, se seleccionaran zonas de muestreo en sitios dentro del área que se va a intervenir donde se tenga evidencia de que la biodiversidad y abundancia de herpetos es mayor. Una vez ubicado en el sitio se realizará un Transecto de 25 metros de longitud y 4 metros de ancho.



*Ilustración 1 Muestreo corto para anfibios y reptiles*

Este Transecto no debe recorrerse en un periodo de tiempo mayor a 20 minutos. En este, se identificara y anotará todos los individuos que vea o escuche. Adicionalmente, durante este tiempo, se realizará una grabación de los cantos de anfibios.

### ***Ahuyentamiento y captura***

Los anfibios y reptiles tienen, diariamente, por lo general un solo pico de actividad. En general, los anfibios son animales de comportamientos nocturnos, debido a que no toleran las altas temperaturas. Por su parte, dentro de los reptiles, existen especies que son diurnas mientras que hay otro porcentaje que es estrictamente nocturno. Por esta razón se debe realizar una actividad de ahuyentamiento en las horas de la mañana, entre las 6:30 y las 10:30 y otra en la tarde, entre las 6:00 pm y las 10:00 pm.

Los Anfibios y Reptiles en general responden de forma positiva a estímulos, Auditivos, Químicos y Mecánicos.

Por lo que se ahuyentaran con las siguientes técnicas:

- 1 Siluetas

- 2 Sonidos
- 3 Hormonas de Depredadores
- 4 Trampas de pozo
- 5 Capturas Manuales

#### ***Transporte de individuos capturados***

Los anfibios se transportarán en bolsas Ziplock con hojarasca húmeda para evitar la desecación del animal durante el traslado. Las serpientes se transportaran utilizando bolsas de tela. La manipulación de las serpientes se debe realizar en todo momento haciendo uso de un gancho para evitar el contacto manual con el individuo. Esto asegura la salud del individuo animal como la del investigador que está realizando la manipulación.

#### ***Reubicación y Liberación***

Es importante identificar lugares con condiciones similares al sitio donde fueron capturados, se recomienda buscar espacios húmedos cercanos de afluentes hídricos.

Se debe realizar una marcación del sitio por medio del GPS y tomar Registros Fotográficos.

#### **Registro fotográfico**

Realizar un registro fotográfico diariamente de las zonas en donde está realizando la actividad.

#### ***Toma de datos***

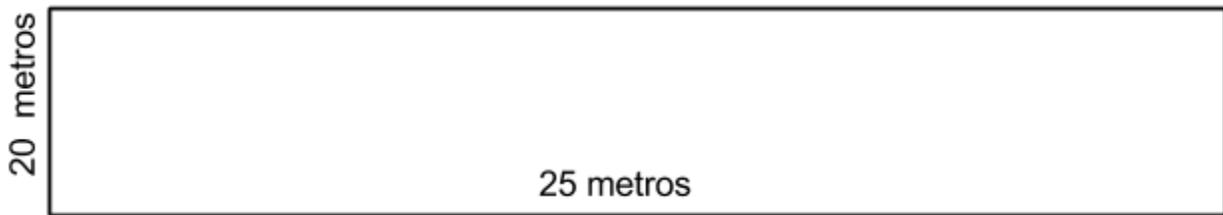
Se debe llevar un registro bien controlado sobre las características de cada uno de los individuos que han sido colectados y los lugares de desplazamiento

### **MAMIFEROS**

#### ***Muestreo corto***

*Muestreos por Transecto:* El muestreo mediante transectos es una técnica que permite la caracterización rápida de la biodiversidad y abundancia de mamíferos en un área específica.

Para esto, se debe seleccionar zonas de muestreo en sitios dentro del predio donde se tenga evidencia de que la biodiversidad y abundancia de mamíferos es mayor. Una vez ubicado en el sitio se realizará un Transecto de 25 - 50 metros de longitud, observando la vegetación y el suelo a 10 metros a cada lado del Transecto para buscar movimientos que indiquen la presencia de un mamífero, huellas, heces, o cualquier otra evidencia que permita establecer la presencia de un animal perteneciente a este grupo.



*Ilustración 2 Muestreo corto para mamíferos*

Este Transecto no debe recorrerse en un periodo de tiempo mayor a 30 minutos. En este, se identificara y anotará todos los individuos que vea o escuche. En total se realizarán dos transectos, uno en la mañana, a las 7:00 am y uno en la tarde, a las 6:00 pm.

### ***Ahuyentamiento y captura***

Se capturaran los mamíferos mediante diferentes técnicas y metodologías, entre ellas el uso de trampas Sherman, Tomahawk o de mayor tamaño, si se requieren.

Los mamíferos tienen, diariamente, por lo general un solo pico de actividad. De esta manera, se realizará una actividad de ahuyentamiento tanto en las horas del día como en la noche, sin embargo se tendrá una mayor dedicación durante la última. Consecuentemente, se debe realizar una actividad de ahuyentamiento en las horas de la mañana, entre las 7:00 y las 9:00 y otra en la tarde, entre las 6:00 pm y las 12:00 pm.

Los Mamíferos en general responden de forma positiva a estímulos Visuales, Auditivos, Químicos y Mecánicos.

Se implementarán las siguientes técnicas:

- 1 Siluetas
- 2 Humo
- 3 Sonidos
- 4 Trampas Sherman
- 5 Trampas Tomahawk
- 6 Hormonas de Depredadores
- 7 Trampas de pozo
- 8 Capturas Manuales

### ***Transporte de individuos capturados***

Los mamíferos deberán ser transportados en jaulas, los cuales deben estar cerrados durante el periodo de transporte. La jaula deberá ser cubierto con una manta de color oscuro para evitar que el animal vea que está siendo movilizado.

### ***Reubicación y Liberación***

Se identificarán lugares con condiciones similares al sitio donde fueron capturados, buscando espacios con gran diversidad de especies y plantas que puedan servir en la construcción de sus nuevos hábitats y que puedan estar provistos de alimento. Se realizará una marcación del sitio por medio del GPS y tomar Registros Fotográficos.

### ***Registro fotográfico***

Realizar un registro fotográfico diariamente de las zonas en donde está realizando la actividad.

### ***Toma de datos***

Se debe llevar un registro bien controlado sobre las características de cada uno de los individuos que han sido colectados y los lugares de desplazamiento

## **AVES**

### ***Ahuyentamiento y captura***

Se debe tratar en lo posible de que las aves abandonen el área que se va a interferir por sus propios medios, y no mediante captura y reubicación. Esto debido a que las aves presentan cambios fisiológicos importantes ante la captura. Si esta es prolongada, el cambio fisiológico en el individuo puede generar la muerte. Solo se capturarán individuos cuyo comportamiento territorial esté causando que el individuo no abandone el área que se desea intervenir. Si este es el caso, los individuos deberán ser capturados utilizando redes de niebla, y la manipulación del mismo deberá ser ejecutada por el ornitólogo.

Las Aves en general responden de forma positiva a estímulos visuales, Auditivos, Químicos y Mecánicos.

Se recomienda implementar las siguientes técnicas:

- 1 Siluetas
- 2 Cintas de papel metalizado
- 3 Humo
- 4 Sonidos
- 5 Redes de niebla (Captura)

### ***Transporte de individuos capturados***

Las aves capturadas se deben transportar en Jaulas especiales, dispuesta de bebederos y comederos si el trayecto es muy largo, La jaula se debe cubrir en lo posible con una manta oscura para que el individuo no vea que lo están transportando y no se estrese demasiado.

Es de Resaltar que las aves en lo posible no se deben capturar, solo tratar de utilizar técnicas de ahuyentamiento, con el fin de que ellas se desplacen libremente a otro lugar escogido por el mismo animal.

### ***Reubicación y Liberación***

Es importante identificar lugares con condiciones similares al sitio donde fueron capturados, se recomienda buscar espacios con gran diversidad de especies y plantas que puedan servir en la construcción de sus nuevos hábitats y que puedan estar provistos de alimento.

Se debe realizar una marcación del sitio por medio del GPS y tomar Registros Fotográficos.

### ***Registro fotográfico***

Realizar un registro fotográfico diariamente de las zonas en donde está realizando la actividad. Incluya las fotos que tome cada uno de los días en el Anexo 3\_Registro Fotográfico Recuerde tener en cuenta las características que pide el formato.

### ***Toma de datos***

Se debe llevar un registro bien controlado sobre las características de cada uno de los individuos que han sido colectados y los lugares de desplazamiento

## **METODOS DE RESCATE**

Trampas Sherman  
Trampas Tomahawk  
Trampas de pozo  
Capturas Manuales

## **6.4 Programa de manejo de áreas verdes**

Este programa se aplicará durante la operación y mantenimiento. Los objetivos principales son:

1. Integración de los individuos de las especies ornamentales que actualmente se ubican en el predio para el diseño de áreas verdes.
2. Crear en las áreas verdes y ajardinadas del proyecto, una imagen de paisaje natural bello y permanente acorde con el escenario ambiental de la vegetación nativa propia de la zona de estudio y congruente con la infraestructura y actividades turísticas e inmobiliarias autorizadas.
3. Contribuir al conocimiento de la flora nativa por los usuarios del proyecto.

Las estrategias previstas para alcanzar las metas referidas son las siguientes:

- Identificación de las especies nativas a emplear en las áreas verdes del proyecto, por medio de letreros indicativos.
- Diseñar las áreas verdes cuidando de que se adecuen al entorno natural para conservar la belleza escénica del lugar.
- Establecer las áreas verdes con asesoría técnica
- Control y erradicación de plantas nocivas
- Mantenimiento de áreas verdes

Es importante mencionar que se buscará que el material vegetal que generen las áreas verdes se recicle, y que en todo momento se evitará el uso de agroquímicos o fertilizantes que puedan contaminar el suelo y siempre que sea posible se utilizarán abonos orgánicos.

#### Indicadores de cumplimiento del programa

- Contar con soporte técnico para el diseño y mantenimiento de las áreas verdes.
- Contar con áreas verdes que armonicen con el hábitat
- Mantener en buen estado las áreas verdes y hacer uso sustentable de ellas
- Que de den a conocer las especies nativas que se están utilizando en las áreas verdes a través de letreros informativos para que la gente conozca el nombre de las plantas que hay en los alrededores.

### 6.5 Programa de manejo de residuos.

En la ejecución del proyecto serán generados residuos líquidos y sólidos, tal y como se refiere en los Capítulos II y V. Con la finalidad de disminuir al máximo los riesgos de contaminación al suelo, se ha considerado pertinente proponer un Programa Manejo Integral de Residuos, cuyos componentes son los siguientes:

Subprograma de Manejo de Residuos Sólidos.

Subprograma de Manejo de Residuos Líquidos.

### 6.5.1 Subprograma Manejo Residuos Sólidos.

El subprograma de Manejo de residuos sólidos no peligrosos conlleva a una serie de acciones sistematizadas con lógica, desde la identificación, separación, envasado, recolección interna, almacenamiento temporal, recolección externa y disposición final de los residuos, estas actividades se llevarán a cabo y conformarán la ejecución del Subprograma.

Las metas principales que contempla la implementación de este Subprograma son las siguientes:

- Definir medidas para la reducción de fuentes de residuos sólidos.
- Definir estrategias para la separación, reutilización y reciclamiento de materiales.
- Identificar los mejores métodos para la disposición temporal y final de residuos.
- Los residuos sólidos generados durante la construcción y operación del proyecto serán separados en residuos inorgánicos (reciclables y no reciclables) y orgánicos, a través de contenedores o tambos de 200 l con tapa y claramente etiquetados que serán colocados estratégicamente cerca de las fuentes de generación.
- Por medio de camiones del municipio o vehículos de empresas subcontratadas para dicho fin, los residuos inorgánicos no reciclables serán retirados y trasladados hacia el basurero o relleno sanitario autorizado por el Municipio.
- En el caso de los residuos sólidos reciclables (plásticos PET, aluminio, papel y cartón), serán recolectados por empresas acreditadas oficialmente para tal efecto. En el caso de los residuos orgánicos (residuos de alimentos, desechos de vegetación), serán triturados, mediante un tratamiento de composta serán empleados como abono orgánico para las áreas verdes del Desarrollo.

La estrategia prevista para alcanzar las metas y aplicar los criterios referidos se presentan a continuación.

***Identificación previa, separación sistemática y manejo diferenciado.***

- Los diferentes tipos de residuos sólidos que se prevé serán generados durante los procesos constructivos y operativos del proyecto deberán ser colocados en los contenedores diferentes, su etiqueta y la obligatoriedad posibilitará su separación. Posteriormente se dará un manejo diferenciado de los mismos.

#### ***Indicadores de Cumplimiento del Subprograma.***

- Medidas establecidas para reducir fuentes de residuos sólidos.
- Medidas establecidas para la separación de residuos sólidos (biodegradables, reciclables, y no reciclables).
- Registro de recolección de basura (estimación en m<sup>3</sup> ó Kg.).
- Registro del número de viajes al tiradero municipal.
- Registro del retiro del predio y disposición final de los residuos sólidos reciclables separados, por empresas o instituciones autorizadas.

#### **6.5.2 Subprograma de Manejo de Residuos Líquidos.**

El Subprograma de manejo de aguas residuales será implementado en primer instancia con la finalidad de dar cumplimiento a la normatividad y legislación ambiental aplicable en materia, y segundo para lugar hacer un uso racional y sustentable del recurso de agua.

La meta principal que contempla la implementación de este Subprograma es la siguiente:

- Disminuir el riesgo de contaminación de suelo, agua y ecosistemas por aguas residuales.
- Reducir las fuentes generadoras de aguas residuales
- Inducir el uso de químicos y productos biodegradables compatibles con la tecnología de tratamiento

La estrategia prevista para alcanzar la meta y aplicar los criterios referidos se presentan en la:

#### ***Supervisión sanitaria sistemática durante la construcción.***

- Durante los procesos constructivos del proyecto se establecerán procedimientos de supervisión sistemática de la disponibilidad y buen uso de sanitarios portátiles en frentes de trabajo. Esta verificación incluye la disposición final de residuos líquidos a cargo de empresas acreditadas para tal fin por las autoridades competentes.

#### ***Supervisión sanitaria sistemática durante la operación.***

- Durante la etapa de operación, las aguas residuales que se generen serán conducidas a la red de alcantarillado municipal. La calidad de agua residual será de tipo doméstica o domiciliaria, por la naturaleza del proyecto. La finalidad de conducir el agua residual al drenaje sanitario es evitar riesgo de contaminación al suelo y en general al medio ambiente.

#### ***Indicadores de Cumplimiento del Subprograma.***

- Medidas establecidas para reducir fuentes de residuos líquidos.
- Medidas previstas para el manejo y disposición final de los residuos líquidos que se generen.
- Relación y estimación del volumen de residuos líquidos generados.

### **6.6 Programa de supervisión y vigilancia ambiental.**

La implementación y ejecución del **Programa de Supervisión y Vigilancia Ambiental** cubre las siguientes metas que son:

- Verificar el cumplimiento de todas las obligaciones ambientales del proyecto en sus diversas etapas de ejecución, incluyendo:
- Términos y condicionantes ambientales que la SEMARNAT establezca en la autorización correspondiente, toda vez que sea favorable;
- Legislación y normatividad ambiental aplicable;
- Medidas de prevención, mitigación y manejo que fueron propuestas en la elaboración de la presente MIA-P.

- Integrar la información y las comprobaciones documentales necesarias para informar periódicamente a la Delegación en el Estado de México de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) y de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), sobre el cumplimiento de las obligaciones ambientales y el del desempeño ambiental del proyecto entregando copias del mismo en la oficinas centrales de la PROFEPA y en la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de la SEMARNAT.

Las estrategias previstas para alcanzar las metas referidas son las siguientes:

***Supervisión y vigilancia de las obras, procesos y actividades autorizadas.***

- Con la finalidad de garantizar el cumplimiento de las obligaciones ambientales que sean establecidas por la SEMARNAT al proyecto que nos ocupa, toda vez que se haya obtenido la autorización favorable, mediante esta estrategia durante sus diferentes etapas como son: preparación del terreno, construcción, operación y mantenimiento, el personal asignado a la supervisión ambiental se coordinará de manera sistemática con el responsable de la construcción o de la operación, para planificar conjuntamente y establecer acuerdos previos conjuntos que permitan cumplir en la práctica diaria con las obligaciones ambientales aplicables a cada etapa, identificar en términos verificables que no se está rebasando el impacto ambiental previsto y aplicar medidas complementarias para reducirlo hasta donde sea posible.
- Con base en dichos acuerdos previos, en cada etapa se revisará directamente en campo y de manera periódica las zonas de preparación del terreno, construcción y operación, así como las actividades regulares y extraordinarias relacionadas con objeto de lo siguiente:
  - Observar el grado de cumplimiento de obligaciones por parte de los actores involucrados en las diferentes etapas;
  - Supervisar la implementación de las medidas de prevención, control y mitigación de los impactos ambientales previstos para cada etapa;

- Coordinar la ejecución del Programa de Supervisión y Vigilancia Ambiental;
- Dar seguimiento al estado de las condiciones ambientales del ecosistema y los recursos del predio partiendo como línea base la información contenida en esta MIA-P.

***Verificación ambiental ante la observación de las obligaciones voluntarias.***

- La finalidad principal de este tipo de estrategia es la verificación directa y sistemática del cumplimiento de todas las obligaciones ambientales que está sujeto el proyecto que nos ocupa, por medio de listas de chequeo y formatos para verificar y recabar la documentación oficial necesaria para comprobarlo.
- Su realización será periódica y tendrá especial énfasis en el marco de los procesos y sitios identificados que se consideren como riesgosos en cada una de las diversas etapas de implementación del proyecto, por ejemplo, durante la fase de construcción que es donde se han identificado los impactos de interés, se implementará un sistema de inspecciones y vigilancia continua a la labor de las empresas y prestadores de servicios que colaboren en el proyecto para verificar su cumplimiento de las obligaciones y normatividad ambiental aplicable.
- La integración de la información generada será la base para estructurar los informes periódicos a la a la PROFEPA y la DGIRA-SEMARNAT.

***Indicadores de cumplimiento del Programa.***

- Supervisión y vigilancia de las obras, procesos y actividades autorizadas.
  - Firmas de recibido por contratistas de reglamento ambiental para construcción.
  - Número de reuniones de planificación con responsables de la construcción, operación y mantenimiento.

- Lista de acuerdos y medidas concertadas.
- Número de inspecciones para supervisión de obra u operación y para verificación estado de salud ambiental de los ecosistemas y recursos del predio.
- Informes periódicos ante la PROFEPA y la DGIRA-SEMARNAT.
- Cumplimiento de obligaciones voluntarias.
  - Listas de chequeo de cumplimiento de obligaciones voluntarias por parte de los actores involucrados en las etapas y recabación de la documentación oficial necesaria para comprobarlo.
  - Informes periódicos a la a la PROFEPA y la DGIRA-SEMARNAT.

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

### 7.1 Pronóstico del Escenario

De acuerdo a la descripción del escenario ambiental actual presentado en el capítulo IV y con la información que integra esta MIA se construyó el escenario resultante del desarrollo del proyecto en el cual se incorporan las medidas de prevención, mitigación o compensación por factor ambiental modificado, obteniéndose el escenario ambiental final con la presencia del proyecto así como las principales medidas de mitigación establecidas.

La región donde se pretende realizar el proyecto del conjunto residencial bosque alto se localiza en una zona forestal de bosque de pino, clasificada así por los planos de INEGI 2010, sin embargo es una zona ya con impactos ambientales derivados de los asentamientos humanos que se han ido localizando en la zona y que incluso se encuentran en una zona en donde es posible la construcción de casas habitación, la calle se llama Privada de Vega de las Flores, Fraccionamiento de la Vega, Avandaro, Municipio de Valle de Bravo.

Es importante mencionar que de acuerdo al estudio de la manifestación presentado para el desarrollo del proyecto, el proyecto no pone en riesgo la integridad funcional del ecosistema, ya que derivado de los estudios de flora y fauna no se registraron especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, a además que los impactos ambientales a generarse ninguno de ellos de clasifico como un impacto ambiental significativo, si no que son puntuales y temporales, además de que se piensa recuperar el doble de la afectación con la reforestación de 2 ha. que se esta realizando en compensación al cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

El cambio de uso de suelo en terrenos forestales, para el desarrollo del proyecto fue autorizado mediante el oficio No. DFMARNAT/3191/2015, de fecha 12 de junio de 2015, en donde se comprueba que el proyecto cumple con los supuestos de la excepción entregados en el estudio técnico justificativo, los cuales fueron:

1. que no se comprometerá la biodiversidad
2. que no se provocará la erosión de suelos
3. que no se provocará el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación
4. que los usos alternativos del suelo que se propongan sean mas productivos a largo plazo.

Por todo lo comentado y con el analisis de manifestación ambiental modalidad particular, que se entrega en este trabajo se corrobora que el proyecto es viable a desarrollarse en Privada de Vega de las Flores, Fraccionamiento de la Vega, Avandaro, Municipio de Valle de Bravo.

En custión de suelos el tipo de suelo que predomina en la zona son suelos ricos en materia organica, con alto potencial agricola y forestal, por lo que sin el proyecto se espera de conservarse la cobertura vegetal, la tendencia de cambio hacia la degradación por erosión de las superficies que cubren estos suelos sera muy baja a largo plazo.

#### 7.1.1 Hidrología

Las zonas urbanas, rurales y agricolas que se concentran en todo el SA afectan a mantos freaticos debido a la concentración de estos, el resultado de la afectación de la zona sin el proyecto es que la cantidad de agua que puede bajar hacia la presa principalmente tiene una disminución y afectación de contaminantes y alto grado de sedimentos, al no existir un cuidado y protección de los recursos hidricos acarreaendo contaminantes en la epoca de lluvias.

#### 7.1.2 Vegetación

De la comunidad reportada de pino que se reporta en la zona de estudio, y en el SA, por sus características estos han sido explotados ilegalmente, lo cual ha prococado que esta tienda a convertirse con caractetisticas secundarias, ya que estas comunidades vegetales que se localizan en zonas de grande precipitación hace de estos ecosistemas sean recarga de mantos acuíferos, estabilización de terrenos, evitando deslaves, ademas de la erosión de suelos.

Sin embargo las zonas medianamente conservada, tenderan a incrementar el deterioro, sobre todo por que los arboles se van haciendo viejos y no hay un recambio de materiales, provocando la perdida de especies, abundancia relativa baja y perdida de refugio o sitios de anidación para la fauna.

### 7.1.3 Fauna

Las especies faunisticas presentes en el SA son variadas y tienen su habitat potencial en los bosques alejados de las zonas urbanas, no obstante estas especies algunas localizadas en el predio están siendo afectadas por la falta de protección del lugar y con el abandono de estos bosques ya viejos, de continuar esta tendencia dentro de unos 20 o 30 años aumentará la perdida de espacios idoneos para la reproducción, alimento y protección a la fauna, así como también la perdida de corredores faunisticos.

## 7.2. Escenario con la implementación del proyecto

El proyecto no se presenta como una actividad que ejerza presión sobre los recursos hídricos, del suelo, aire y tampoco para la flora, fauna y paisaje como se explica en el capítulo VI del proyecto

Una vez implementado el proyecto el posible escenario estará en función de la puesta en marcha de las medidas preventivas y de mitigación, de acuerdo con esto, el proyecto no causará efectos secundarios de contaminación ambiental (agua, suelo, aire, flora, fauna, paisaje), ya que durante las distintas etapas del proyecto se implementarán acciones tales como la conservación de los arboles presentes en el predio, se implementará el Programa de Manejo de Residuos con el objeto de disminuir al máximo los riesgos de contaminación al suelo y agua. También se realizarán las acciones necesarias para evitar la contaminación del aire, como es el verificar el correcto estado y funcionamiento de la maquinaria y equipos a utilizar y el seguimiento de normas como la NOM-081-SEMARNAT-1994 para garantizar el no rebasar los niveles de ruido permitidos, por mencionar algunos ejemplos.

### 7.2.1 Edafología

En el caso de los suelos, el escenario a mediano y largo plazo puede ser menos alentador, aunque son suelos ricos en materia orgánica, con la presencia de las viviendas, se pensaría que disminuye el factor y la calidad del suelo, sin embargo, esta pérdida de suelo es puntual y solo en un 30 por ciento de cada lote, por lo que de acuerdo al análisis de las matrices realizadas, este no tiene un impacto significativo, por lo que no representa una modificación en la tendencia actual del sistema ambiental, y con las medidas de mitigación propuestas se verá incrementado el valor y la calidad de suelos, ya que se realizarán actividades de terraceo y captación de agua, además de la reforestación que disminuirá la erosión del suelo eólica y pluvial.

### 7.2.2 Hidrología

El proyecto no afecta a ningún cuerpo de agua, por el contrario con la puesta en marcha del proyecto se pretende realizar barreras físicas de arbolado a los lados de los escurrimientos naturales haciendo con esto un incremento en la captación de agua pluvial, y estableciendo nuevos centros de anidación y refugio en la zona del proyecto, además de que con el proyecto se pretenden hacer en las viviendas canales de captación de agua pluvial que los lleven hacia pozos de absorción y con esto contribuir al llenado de la presa de Valle de Bravo, además de contribuir con la disminución de la contaminación de este cuerpo de agua.

### 7.2.3 Vegetación

En relación al bosque de pino presente en el área de estudio este se verá incrementado al tener una reforestación en 2 ha, y en zonas con claros y en zonas desprovistas de vegetación dentro de los lotes, además de ser una comunidad vegetal en donde no habrá modificación en la forma de crecimiento y patrones de distribución, además de que esta zona tendrá un cuidado en los bosques ya que estarán protegidos y vigilados, incrementando su función ecológica en el ecosistema.

#### 7.2.4 Fauna

Las actividades de preparación y construcción de la obra ocasionará que algunas especies que se localizan en la zona sean ahuyentadas, por lo que con la puesta el proyecto y las correspondientes medidas de mitigación se pondrá especial cuidado ya que los trabajadores tendrán un conocimiento y sabrán que cuando observen una especie de fauna esta será reacomodada en otro habitat similar, en donde no se verán afectadas, sin embargo con el paso del tiempo y con la puesta en marcha del proyecto al reforestar zonas en el predio y reforestar las zonas aledañas a los escurrimientos naturales, la fauna regresará al tener lugares idoneos para su reproducción y anidación, siendo uno de los principales factores ecologicos beneficos con la puesta del proyecto.

Aunado a lo anterior se diseño un Programa de Supervisión y Vigilancia Ambiental (PSVA) que estará a cargo de un responsable ambiental en el área y a través del cual se realizará el monitoreo de las variables abióticas y bióticas así como las socioeconómicas que indiquen cambios en el comportamiento del sistema ambiental, como resultado de la interacción con el proyectos. El PSVA diseñado tiene como funciones:

Verificar el cumplimiento de todas las obligaciones ambientales del proyecto en sus diversas etapas de implementación incluyendo:

- a) Los términos y condicionantes ambientales que la SEMARNAT establezca en la autorización correspondiente;
- b) La legislación y normatividad ambiental aplicable;
- c) Las medidas de prevención, mitigación y manejo que fueron identificadas por dichos participantes en la elaboración de esta MIA-P.

Integrar la información y las comprobaciones documentales necesarias para informar periódicamente a la Delegaciones en el Estado de México, de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) y de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), sobre el cumplimiento de las obligaciones ambientales y el

desempeño ambiental proyecto entregando copias del mismo en la oficinas centrales de la PROFEPA y en la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de la SEMARNAT.

Las estrategias previstas para alcanzar estas metas son las siguientes:

### **7.3 Supervisión y vigilancia de las obras, procesos y actividades autorizadas.**

En cada etapa se revisará directamente en campo y de manera periódica las zonas de preparación del terreno, construcción y operación, así como las actividades regulares y extraordinarias relacionadas con objeto de lo siguiente:

- a) Observar el grado de cumplimiento de obligaciones por parte de los actores involucrados en las diferentes etapas;
- b) Supervisar la implementación de las medidas de prevención, control y mitigación de los impactos ambientales previstos para cada etapa;
- c) Dar seguimiento al estado de las condiciones ambientales del ecosistema y los recursos del predio partiendo como línea base la información contenida en esta MIA-P.

#### **Verificación ambiental de la observancia de las obligaciones voluntarias.**

La finalidad principal de este tipo de estrategia es la verificación directa y sistemática del cumplimiento de todas las obligaciones ambientales que está sujeto el proyecto que nos ocupa, por medio de listas de chequeo y formatos para verificar y recabar la documentación oficial necesaria para comprobarlo.

Su realización será periódica y tendrá especial énfasis en el marco de los procesos y sitios identificados que se consideren como riesgosos en cada una de las diversas etapas de implementación del proyecto, por ejemplo, durante la fase de construcción que es donde se han identificado los impactos de interés, se implementará un sistema de inspecciones y vigilancia continua a la labor de las empresas y prestadores de servicios que colaboren en el

proyecto para verificar su cumplimiento de las obligaciones y normatividad ambiental aplicable.

La integración de la información generada será la base para estructurar los informes periódicos a la a la PROFEPA y la DGIRA-SEMARNAT.

Se considera que el establecimiento del proyecto no impactará ningún factor ambiental que modifique las tendencias actuales en el sistema ambiental, por lo que no se propondrá un programa de monitoreo tan amplio. Entre los programas necesarios para realizar la vigilancia de los componentes ambientales que se son susceptibles de afectación se encuentran los siguientes:



Figura 7.1. Programas y medidas que el Programa de Supervisión y Vigilancia Ambiental (PSVA) coordinará.

A partir de la aplicación de estos programas se busca que las actividades que involucran la implementación del proyecto alteren en la menor medida de lo posible al ambiente y se logre la sustentabilidad del mismo.

## 7.4 Conclusión

con la manifestación de impacto ambiental se corroboró lo indicado en el resolutivo otorgado por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales No. DFMARNAT/3191/2015, de fecha 12 de junio de 2015, en donde se comprueba que el proyecto cumple con los supuestos de la excepción entregados en el estudio técnico justificativo, los cuales fueron:

1. que no se comprometerá la biodiversidad
2. que no se provocará la erosión de suelos
3. que no se provocará el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación
4. que los usos alternativos del suelo que se propongan sean mas productivos a largo plazo.

Por todo lo comentado y con el analisis de manifestación ambiental modalidad particular, que se entrega en este trabajo se corroboró que el proyecto es viable a desarrollarse en Privada de Vega de las Flores, Fraccionamiento de la Vega, Avandaro, Municipio de Valle de Bravo.

## Bibliografía

- Acosta-Castellano, S. (2007). Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán. IPN-UNAM. núm 54. México. 1-7 pp.
- Arizaga, S., Martínez-Cruz, J, Salcedo-Cabrales, M. y Bello-González, M.A. (2009). Manual de la biodiversidad de encinos michoacanos. SEMARNAT. México. 44, 52 y 112 pp.
- Diario Oficial de la Federación (2005). Acuerdo por el que se determina como área natural protegida de competencia federal, con la categoría de Área de Protección de Recursos Naturales Zona Protectora Forestal los terrenos constitutivos de las cuencas de los ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec, Edo. de Méx. Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales.

- Gaceta de Gobierno del Estado de México (2006) Actualización del Modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México, Publicada en Gaceta del Gobierno de fecha 19 de diciembre de 2006. Sección Tercera.
- García-Sánchez, C.A., Sánchez-González, A. y Villaseñor, J.L. (2014). La familia Asteraceae en el Parque Nacional Los Mámoles, Hidalgo, México. Acta Botánica Mexicana. Núm 106. 97-116 pp.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 2010. *Censo General de Población y Vivienda. México*. México.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Carta Topográfica Escala 1:50 000. E14A46 Valle de Bravo.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Carta Topográfica Escala 1:50 000. E14A36 Villa de Allende
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Carta Topográfica Escala 1:50 000. E14A47 Nevado de Toluca
- Leo-Smith, R. (1980). Ecology and field Biology. 3th edition. Harper & Row Publisher. New York, U.S.A. 666, 707-709pp.
- López-Barajas, R y J. Cervantes-Borja. 2002. Unidades del paisaje para el desarrollo sustentable y manejo de los recursos naturales. Notas. Revista de información y análisis núm. 20. México.
- Lot, A. y Chang, F. (1986). Material de Herbario: administración y manejo de colecciones, técnicas de recolección y preparación de árboles botánicos. UNAM. México. 93-101, 133, 142 pp.
- Mateucci, S. y Colma, Aída. (1982). Metodología para el estudio de la vegetación. Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos. E.U.A. 99pp.
- Mendoza-Cantú ME. 1997. Regionalización geomorfológico y de paisaje de la zona costera entre Guaymas y Agiabampo, Sonora, México. Tesis de Maestría. ITESM. México.

- NOM-002-SEMARNAT -1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.
- NOM-041-SEMARNAT-2015. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.
- NOM-045-SEMARNAT-2006. Vehículos en circulación que usan diesel como combustible. Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.
- NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.
- NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental especies nativas de México de flora y fauna silvestres categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio lista de especies en riesgo.
- NOM-081-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.
- Pla, L. (2006). Biodiversidad: Inferencia basada en el índice de Shannon y la Riqueza. INTERCIENCIA. 31 (8). Venezuela. 583-590 pp.
- Programa de Ordenamiento Ecológico Estatal, 1999
- Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de la Subcuenca de Valle de Bravo Amanalco (2003) Gaceta del Gobierno del Estado de México, el 30 de octubre de 2003)
- Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de la Mariposa Monarca, en el Territorio del Estado de México (2007). Gaceta del Gobierno del Estado de México, Periódico Oficial del Estado Libre y Soberano de México.
- Plan Municipal de Desarrollo Urbano De Valle De Bravo 2016-2018. (2016). Gobierno Municipal de Valle de Bravo.
- Raunkiaer, C. (1934). The life forms of the plants and statistical plant geography. Oxford, Inglaterra. 19-34 pp.

- Rzedowsky, G.-C. de, J. Rzedowsky y colaboradores. (2005). Flora fanerogámica del Valle de México. 2ª ed. 1ª reimp., Instituto de Ecología, A.C. y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Pátzcuaro (Michoacán). 83-91, 240 pp.
- Rzedowsky, J. (2006). Vegetación de México. 1ª edición digital, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, 117,223 225-246, 274-294 pp.
- Valencia, S. (2004). Diversidad del género *Quercus* (Fagaceae) en México. Boletín de la Sociedad Botánica de México. Núm 75. México. 33-53 pp.

### Páginas de internet consultadas

- CONABIO. (2016). *Alnus acuminata*. En línea.  
[http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info\\_especies/arboles/doctos/9-betul1m.pdf](http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/9-betul1m.pdf) Consultado 6/08/2016.
- CONABIO (2016). *Crataegus pubescens*. En línea.  
[http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info\\_especies/arboles/doctos/59-rosac1m.pdf](http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/59-rosac1m.pdf) Consultado 10/08/2016.
- CONABIO. (2016). *Fraxinus uhdei*. En línea.  
[http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info\\_especies/arboles/doctos/53-oleac1m.pdf](http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/53-oleac1m.pdf) Consultado 10/08/2016.
- CONABIO. (2016). Malezas de México. En línea  
<http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/2inicio/paginas/lista-plantas.htm>  
Consultado: 6/08/2016.
- CONABIO. (2016). Uso de suelo y vegetación.  
<http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>. Consultado
- CONABIO. (2016). Zonas ecológicas de México.  
<http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>. Consultado agosto de 2016.
- CONABIO (2016) Sitios prioritarios acuáticos epicontinentales para la conservación de la biodiversidad.  
[http://www.conabio.gob.mx/informacion/metadatos/gis/spec1mgw.xml?\\_xsl=/db/metadatos/xsl/fgdc\\_html.xsl&\\_indent=no](http://www.conabio.gob.mx/informacion/metadatos/gis/spec1mgw.xml?_xsl=/db/metadatos/xsl/fgdc_html.xsl&_indent=no)

- CONAGUA Estaciones Climatológicas (2016).  
smn1.conagua.gob.mx/climatologia/normales/estacion/EstacionesClimatologicas.k  
mz. Consultado en agosto de 2016.
- INECOL. (2016). Garrya ovata En línea.  
<http://www1.inecol.edu.mx/publicaciones/resumeness/FLOBA/Flora%2049.pdf>.  
Consultado 10/08/2016.
- López-Ferrari, A.R. (1993). Flora del Bajío y de Regionales Adyacentes. Araliaceae.  
UAM. En línea  
<http://www1.inecol.edu.mx/publicaciones/resumeness/floba/flora%2020.pdf>  
Consultado: 11/08/2016